

В.М. Костюкевич, В.І. Воронова,  
О.А. Шинкарук, О.В. Борисова

**Основи науково-дослідної роботи  
магістрантів та аспірантів у вищих  
навчальних закладах**  
(спеціальність: 017 Фізична культура і спорт)

Навчальний посібник

Вінниця 2016

УДК 001.89: 796.011.3 (075.8)

ББК 72 я 73 +75.166 я 73

0 – 75

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
(пр. № 5 від 26.10.2016 р.)

Рецензенти:

**Козіна Ж.Л.**, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, завідувач кафедри спортивних ігор Харківського державного педагогічного університету імені Г.І. Сковороди.

**Дорошенко Е.Ю.**, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор кафедри фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і здоров'я Запорізького державного медичного університету.

**Кутек Т.Б.**, доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор, декан факультету фізичного виховання і спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Костюкевич В.М.**

**К.2 Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт): навчальний посібник / В.М. Костюкевич, В.І. Воронова, О.А. Шинкарук, О.В. Борисова; за заг. ред. В.М. Костюкевича. – Вінниця : ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. – 554 с.**

**JSBN**

У навчальному посібнику розкрито зміст і методiku науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах, схарактеризовано методи наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті, подано алгоритми написання кваліфікаційних наукових робіт.

Для студентів магістрантів, аспірантів, викладачів вищих навчальних закладів і науковців.

© В.М. Костюкевич

© ТОВ «Нілан – ЛТД», 2011

## **Зміст**

### **Передмова**

## **РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ**

- 1.1. Історичні аспекти становлення наукових кваліфікаційних робіт
- 1.2. Організаційно-правові основи виконання кваліфікаційних робіт
- 1.3. Формування компетентностей магістрантів та аспірантів

## **РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАУКОВИХ РОБІТ**

- 2.1. Види наукових робіт
- 2.2. Основні вимоги до кваліфікаційних наукових робіт

## **РОЗДІЛ 3. НАУКА ТА ОСНОВНІ НАУКОВІ КАТЕГОРІЇ І**

### **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОНЯТТЯ**

- 3.1. Наука як вид діяльності
- 3.2. Основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття

## **РОЗДІЛ 4. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **4.1. Характеристика понять «методологія», «методика», «метод»**

- 4.1.1. Загальна характеристика методів дослідження
- 4.1.2. Вимоги, що пред'являються до вибору методів дослідження
- 4.1.3. Правила наукової аргументації

### **4.2. Методи наукових досліджень у фізичному вихованні і спорті.**

4.2.1. Аналіз науково-педагогічної літератури, документальних і архівних матеріалів.

- 4.2.2. Педагогічне спостереження
- 4.2.3. Відеозйомка змагальної діяльності спортсменів
- 4.2.4. Опитування
- 4.2.5. Анкетування
- 4.2.6. Метод інтерв'ю
- 4.2.7. Метод експертних оцінок
- 4.2.8. Соціометричне опитування.

### **4.3. Основи теорії вимірювання**

- 4.3.1. Метрологічні забезпечення вимірювань в спорті
- 4.3.2. Вимірювання фізичних величин

### **4.4. Основи теорії тестів**

**4.5. Метрологічний контроль як складова частина методів дослідження та управління підготовкою спортсменів.**

- 4.5.1. Предмет і завдання курсу «Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті»
- 4.5.2. Управління тренувальною та змагальною діяльністю спортсменів.

### **4.6. Адаптація до тренувальних навантажень**

- 4.6.1. Основні поняття про адаптацію
- 4.6.2. Фізіологічні механізми адаптації до навантажень
  - 4.6.2.1. Адаптація серцево-судинної системи
  - 4.6.2.2. Адаптація дихальної системи до фізичних навантажень
- 4.6.3. Енергетичні витрати
- 4.6.4. Адаптація нервово-м'язової системи до фізичних навантажень
  - 4.6.4.1. Нервово-м'язова адаптація у силовій підготовці

4.6.4.2. Адаптація нервово-м'язової системи до аеробних навантажень

4.6.4.3. Підвищення алактатних анаеробних можливостей

4.6.4.4. Підвищення лактатних (гліколітичних) анаеробних можливостей

#### **4.7. Методи контролю за тренувальним і змагальним навантаженням**

4.7.1. Загальні поняття про навантаження і його класифікація

4.7.2. Характер навантажень

4.7.3. Величина навантажень

4.7.4. Спрямованість навантаження

4.7.5. Зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень

4.7.6. Координаційна складність навантаження

4.7.7. Контроль за навантаженням

4.7.7.1. Контроль за внутрішнім навантаженням

4.7.7.2. Контроль за зовнішнім навантаженням

4.7.8. Самоконтроль функціональної підготовленості при фізичному тренуванні

#### **4.8. Морфологічні методи дослідження**

#### **4.9. Контроль фізичної підготовленості**

4.9.1. Контроль за швидкісними якостями

4.9.2. Контроль за силовими якостями

4.9.3. Контроль за спритністю

4.9.4. Контроль за гнучкістю

4.9.5. Контроль за рівнем функціональної підготовленості

#### **4.10. Методи функціональної діагностики**

4.10.1. Психофізіологічні методи

4.10.2 Пульсометрія

#### **4.11. Сучасні інструментальні методи дослідження фізичної і функціональної підготовленості**

4.11.1. Методи пульсометрії

4.11.2. Використання сучасного наукового обладнання у процесі проведення наукових досліджень

#### **4.12. Вимірювання у процесі відбору та орієнтації у загальній системі спортивної підготовки**

4.12.1 Спортивний відбір як раціональна система педагогічного пошуку обдарованих людей

4.12.2. Зв'язок спортивного відбору та орієнтації із загальною системною багаторічної підготовки

4.12.3. Особливості спортивного відбору та орієнтації в командних ігрових видах спорту

4.12.4 Прогнозування при відборі і підготовці спортсменів

4.12.5 Визначення модельних характеристик спортсменів

4.12.6 Класифікація дітей при відборі за рівнем спортивної обдарованості

#### **4.13. Психологічний контроль в спорті**

4.13.1 Характеристика мети та особливостей психологічного контролю в спорті.



4.13.2. Психодіагностика в практиці спорту

#### **4.14. Моделювання в спорті – як метод дослідження**

4.14.1. Методологічні основи моделювання

4.14.2. Моделювання в процесі підготовки спортсменів

4.14.3. Моделі змагальної діяльності

4.14.4. Методологічні аспекти побудови модельних характеристик змагальної діяльності

4.14.5. Моделювання тренувальних занять спортсменів

4.14.6. Модельні комплекси вправ для підготовчої частини тренувального заняття

4.14.7. Модельні тренувальні завдання для основної частини тренувального заняття

4.14.8. Алгоритмізовані навчальні програми

4.14.9. Модельні тренувальні завдання

#### **4.15 Прогнозування в спорті – як метод дослідження**

4.15.1. Загальні поняття

4.15.2. Методи прогнозування

4.15.2.1. Методи моделювання

4.15.2.2. Методи експертних оцінок

4.15.2.2.1. Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності гравців (на прикладі хокею на траві)

4.15.2.3. Метод регресійного аналізу

4.15.2.4. Метод екстраполяції

4.15.3. Види прогнозування

#### **4.16. Педагогічний експеримент**

### **РОЗДІЛ 5. СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

5.1. Основні поняття математичної статистики

5.2. Визначення основних статистичних характеристик

5.3. Теоретичне та емпіричне розподілення результатів вимірювань

5.4. Види варіаційних рядів і їх графічне представлення

5.5. Визначення середньостатистичних показників генеральної сукупності

5.6. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності

5.7. Перевірка статистичних гіпотез

5.7.1. Параметричні критерії

5.7.2. Непараметричні критерії. Критерій Уїлкоксона (Т-критерій) (kriterion)

5.7.3. Критерії згоди

5.8. Кореляційний аналіз

5.8.1. Коефіцієнт кореляції Брауе-Пірсона

5.8.2. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена

5.9. Регресивний аналіз

5.10. Дисперсний аналіз

5.10.1. Однофакторний дисперсний аналіз

5.11. Факторний аналіз

## **РОЗДІЛ 6. МЕТОДИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ. КВАЛІМЕТРІЯ**

6.1. Основні положення спортивної кваліметрії

6.2. Метод експертних оцінок

## **РОЗДІЛ 7. МЕТОДИКА НАПИСАННЯ НАУКОВИХ РОБІТ**

7.1. Загальні правила оформлення тексту наукової роботи

7.2. Підготовка написання і публікування наукової статті

7.2.1. Орієнтовні умови, що ставляться редколегіями наукових видань до наукових статей

7.2.2. Алгоритм підготовки наукової статті

7.3. Підготовка, написання і опублікування тез до наукової доповіді

## **РОЗДІЛ 8. ОРГАНІЗАЦІЯ І ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**

8.1. Планування кваліфікаційної наукової роботи

8.2. Вибір теми кваліфікаційної роботи

8.2.1. Вибір теми магістерської КНР

8.2.2. Вибір теми дисертаційної КНР

8.3. Організація і проведення наукового дослідження

8.4. Оформлення матеріалів дослідження

## **РОЗДІЛ 9. МЕТОДИКА НАПИСАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ НАУКОВИХ РОБІТ**

9.1. Методика написання магістерських кваліфікаційних (дипломних) наукових робіт

9.1.1. Вступ

9.1.2. Основні розділи

9.1.3. Аналіз та узагальнення результатів дослідження

9.1.4. Формування загальних висновків

9.1.5. Практичні рекомендації та анотації

9.1.6. Оформлення списку використаних джерел та додатків

9.1.7. Оформлення магістерської кваліфікаційної наукової роботи

9.2. Особливості методики написання дисертаційних (кандидатських) кваліфікаційних наукових робіт

## **РОЗДІЛ 10. ПІДГОТОВКА ТА ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ НАУКОВИХ РОБІТ**

10.1. Оформлення і захист магістерської кваліфікаційної наукової роботи

10.2. Оформлення і захист дисертаційної кваліфікаційної роботи

Додатки

## Передмова

Навчальний посібник «Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах» призначений для магістрантів та аспірантів, які проводять наукові дослідження з метою підготовки кваліфікаційних наукових робіт за науковою спеціальністю 017 Фізична культура і спорт.

Посібник складається з 10-ти розділів, у кожному з яких на основі системного підходу висвітлені особливості проведення наукових досліджень і підготовки наукових праць у фізичному вихованні та спорті.

У першому розділі **«Загальні положення»** розкрито історичні аспекти становлення кваліфікаційних наукових робіт, подано організаційно-правові основи виконання магістерських дипломних робіт та дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук). У розділі акцентується увага на формуванні компетентностей магістрантів та аспірантів.

У другому розділі **«Загальна характеристика наукових робіт»** схарактеризовано види наукових робіт, окреслено основні вимоги до кваліфікаційних наукових робіт.

**«Наука та основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття»** лягли в основу структури та змісту третього розділу посібника.

Четвертий розділ **«Методи наукових досліджень»** займає найбільшу частину тексту посібника і дозволить магістрантам та аспірантам ознайомитися із загальною характеристикою методів дослідження, методами наукових досліджень у фізичному вихованні та спорті. Зокрема, з методикою контролю за тренувальними й змагальними навантаженнями, фізичною та функціональною підготовленістю спортсменів. У розділі детально висвітлено такі методи емпіричного та теоретико-емпіричного дослідження: аналіз науково-методичних літературних джерел, спостереження, опитування, вимірювання, моделювання, прогнозування, педагогічний експеримент; представлено використання сучасного наукового обладнання в процесі проведення наукових досліджень; подано психофізіологічні методи дослідження. Загалом, четвертий розділ посібника складається з 16-ти тем, кожна з яких розглядається окремо, як певна частина навчального матеріалу.

**«Статистичні методи опрацювання результатів вимірювань»** розкрито в п'ятому розділі посібника, зокрема, описано основні поняття математичної статистики, види варіаційних рядів, перевірку статистичних гіпотез, параметричні та непараметричні критерії, кореляційний, регресивний, дисперсний, факторний аналіз тощо.

У шостому розділі **«Методи кількісної оцінки якісних показників. Кваліметрія»** проаналізовані основні положення спортивної кваліметрії, метод експертних оцінок, коефіцієнт конкордації тощо.

У сьомому розділі **«Методика написання наукових робіт»** висвітлено загальні правила оформлення тексту наукової роботи, подано методичні поради щодо написання й опублікування наукових статей та тез наукової доповіді.

**«Організація написання кваліфікаційних наукових робіт»** відображена у восьмому розділі посібника. У ньому акцентується увага на плануванні кваліфікаційної наукової роботи, вибору теми магістерської дипломної та дисертаційної робіт, організації та проведенні наукових досліджень, оформленні матеріалів дослідження.

Основною метою дев'ятого розділу **«Методика написання кваліфікаційних наукових робіт»** є методичні поради магістрантам та аспірантам щодо написання та оформлення кваліфікаційних наукових магістрантських та дисертаційних робіт.

Оформлення й захист магістерських і дисертаційних робіт характеризують структуру й зміст десятого розділу посібника **«Підготовка та захист кваліфікаційних наукових робіт»**. У ньому відображено алгоритм оформлення кваліфікаційних наукових робіт, подано поради щодо безпосередньої підготовки магістрантів та аспірантів до захисту робіт, акцентована увага на орієнтовних запитаннях, що можуть виникнути під час захисту магістерських дипломних і дисертаційних робіт.

У навчальному посібнику представлено результати власних експериментальних досліджень авторів, що були проведені переважно на командних ігрових видах спорту.

Автори наголошують, що текст навчального посібника не може розглядатися як нормативно-правовий документ щодо кваліфікаційних наукових робіт. У посібнику викладені лише теоретико-методичні основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах і методичні поради щодо написання магістерських дипломних і дисертаційних робіт.

Автори охоче візьмуть до уваги всі зауваження та побажання, що стосуються тексту навчального посібника.

Автори

## РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

### 1.1. Історичні аспекти становлення наукових кваліфікаційних робіт [1,6,7,10,11]

Публічний захист письмових творів на наукові теми з метою отримання наукової кваліфікації розпочався ще в середні віки. Як правило, спеціальні наукові праці готували викладачі університетів. Через деякий час вони стали називатися «дисертаціями» (з латинської мови - дослідження, розміркування).

Поряд з дисертацією використовувалися й інші наукові роботи, зокрема трактати.

Дисертації та трактати готувалися як спеціальні наукові твори, які представляли на публічне обговорення та захист наукових результатів.

До XVI століття дисертації виконувалися в рукописному вигляді, а їх публічний захист відбувався у формі усної дискусії. Надалі стали з'являтися друковані дисертації, що вже мали статус кваліфікаційної роботи, на основі якої присвоювався вчений ступінь. Для його отримання здобувач наукового ступеня повинен був опублікувати наукову статтю й розіслати її вченим, які займалися цією проблемою.

Практика присудження наукового ступеня (інша назва учений ступінь, академічний ступінь, точніше його частина; інколи - вчений титул) сягає часів перших західноєвропейських університетів. У XII столітті вперше ступінь доктор права був присуджений в Болонському університеті (1130 рік), а доктора медицини — у Салернському університеті (Італія). У XIII столітті Паризький університет запровадив ступінь доктор богослов'я (теології) (рис. 1.1). Спочатку титул доктора (лат. *Doctus* буквально «Науковець») і магістра (лат. *magister* — «вчитель») були близькими та взаємопов'язаними.



*Рис. 1.1. Нарада докторів у Паризьському університеті (середньовічні рукописи)[11].*

Ступеню доктора передував ступінь ліценціата (лат. *licenciatus* - «має право»), для одержання якого потрібно було скласти іспити й презентувати письмову роботу, а ступеню магістра - ступінь бакалавра (піздньолат. *Vassa-*

laureus - «увінчаний лаврами»), який присуджувався особам, що успішно склали іспит за фахом. Ієрархічна система ступенів магістр - доктор склалася вже в XV-XVII століттях, та з поширенням університетів була введена у більшості країнах Європи і закріплена університетськими статутами. У тих університетах, де нижчі ступені (бакалавр, ліценціат) скасовувалися, вимоги до них переносилися на вищі; у ряді країн для здобуття ступеня магістра був введений іспит за фахом. Присудження ступенів тривалий час супроводжувалося торжеством і церемонією, що символізувала вступ у вчене братство. При корпоративній організації університетів ступінь магістра давав право на заміщення посади викладача лише в стінах певного університету, тоді як присвоєння ступеня доктора було передумовою самостійного ведення наукової та дослідницької роботи.

У XVI-XVII століттях в університетах Італії та Німеччини склалася практика наукового керівництва дисертантами. Ця місія покладалася на доктора наук — наукового керівника (лат. *Padrone*, нім. *Doktorfater*), котрий визначав тему дисертаційного дослідження, оцінював наукові досягнення здобувача та проголошував дисертанта доктором. У XVII столітті з'являються перші друковані дисертації, а у XVIII столітті, з перетворенням університетів у державні установи, була започаткована процедура захисту дисертацій на колегіальному засіданні вченої ради. У XIX столітті присудження ступенів стало контролюватися державними органами та регламентувалося законодавством.

Ступінь доктора є вищим. У більшості зарубіжних країн найменування докторського ступеня не відображає детальної спеціалізації: найбільш розповсюджений науковий ступінь доктора філософії не означає спеціалізацію його носія саме у філософії, а може стосуватися широкого спектру як гуманітарних, так і природничих наук, від фізики і математики до філології. В університетах Великобританії і країн, які традиційно використовують британську систему організації університетів, науковий ступінь доктора філософії (англ. *Doctor of philosophy*) є найвищим, але присуджується також почесний ступінь доктор наук (англ. *Doctor of sciences*) для заслужених науковців.

У деяких областях знань науковий ступінь доктора має назву не «доктор філософії», а «доктор права» (*Legum Doctor, Doctor of Law*), «доктор медицини» (*Medicinae Doctor, Doctor of Medicine*), «доктор теології» (*Divinitatis Doctor, Doctor of Theology/Divinity*). Ці чотири (з доктором філософії) наукові ступені відповідають традиційній структурі середньовічних університетів, які зазвичай склалися з факультетів юриспруденції, медицини, теології та філософії (на останньому вивчалися всі ті науки, які не можна було віднести до перших трьох).

У Франції та країнах, що використовують французьку систему вищої освіти, титул доктора охоплює кілька ступенів, найнижчий яких доктор третього циклу (фр. *Docteur de troisieme cycle* - таким циклом вважаються 5-6-й роки навчання в університеті), наступні - доктор університету (фр. *Docteur de*

l'Universite, що встановлена в 1897 році та присуджується за підсумками захисту дисертації і як полегшена щодо вимог призначається головним чином іноземцям) та державний доктор (фр. Docteur de l'Etat); вимагається подання двох друкованих дисертацій - головної (англ. These principale) на тему, обрану дисертантом, і додаткової (англ. These complemen-taire) на тему, визначену факультетом.

У 1935 році в Німеччині крім ступеня доктора наук був введений ступінь хабілітованого доктора (нім. Doctor habilitatus), що давав право на заміщення посади професора університету. В університетах ФРН у докторський диплом ставилась оцінка, отримана на докторському іспиті, а також оцінка захисту.

У багатьох академічних установах світу, починаючи з ХІХ століття, людині на знак визнання її наукових або інших заслуг може бути присуджений почесний ступінь доктора цієї установи (лат. Honoris causa, скорочено: h.c., лат. Doctor honoris causa, скорочено: D.h.c.), що не потребує захисту дисертації, але і не надає прав звичайного доктора.

У Російській імперії наукові ступені вперше запроваджені «Указом про устрій училищ» від 24 січня 1803 року. Право присуджувати ступінь доктора спочатку було надано п'яти університетам: Харківському, Московському, Дерптському (Юр'ївському, пізніше Тартуському) та Казанському, а також Віленському університету, який мав особливу юрисдикцію. Пізніше право присуджувати наукові ступені отримали університети в Києві, Варшаві та Санкт-Петербурзі. З 1803 року на філософських та юридичних факультетах університетів передбачалося присудження 3 ступенів: кандидата університету, магістра і доктора, а на медичному факультеті - доктора медицини. Ступені присуджувалися на основі окремих університетських статутів. Протягом ХІХ століття правила і порядок присвоєння цих ступенів неодноразово змінювалися, а процедура їх здобуття була багатоетапною. Перший ступінь «кандидат університету» (від лат. Candida «біла тога» - призначений для заняття місця, посади, для обрання на певну посаду за чергою) присуджувався випускникам вишів, які закінчили університети з відзнакою, за наявності рукописної дисертації. Існували також кандидати комерції - золоті медалісти комерційних училищ. Процедура підготовки та публічного захисту дисертації на здобуття наукового ступеня магістра і доктора передбачала складання усних і письмових іспитів, подання роботи, її експертиза на факультеті й подальший публічний захист дисертації за участю спочатку одного, а рік потому - трьох офіційних і неофіційних опонентів. У 1819 році Міністерством народної освіти було затверджено єдине обов'язкове для всіх університетів імперії «Положення про виробництво в учені ступені», в котрому визначалися науки, за якими проводились екзаменаційні випробування на присудження наукових ступенів та згідно з котрим ступінь кандидата університету присуджувався всім випускникам, які на відмінно закінчили курс. Для інших здобувачів-випускників присудження цього ступеня передбачало написання твору в присутності екзаменаторів. Магістерський іспит складався з двох питань, а докторський — з чотирьох, на які належало відповісти в письмовій формі.

Докторські дисертації було прийнято писати на латині. Кандидат і доктор іменувалися за факультетом, а магістр отримував найменування за одним із 14 розрядів наук, уперше встановлених у практиці присудження наукових ступенів. Не варто ототожнювати ступінь кандидата університету та сучасний ступінь кандидата наук. Перший скоріше відповідає сучасному ступеню магістра, що присуджується після закінчення університету, тоді як ступінь магістра того часу був вищий за ступінь кандидата університету, за рівнем та складністю здобуття його можна порівняти з сучасним ступенем кандидата наук або доктора філософії.

Затвердження в ступені магістра та доктора здійснювалося Міністром народної освіти.

У 1837, 1844 та 1864 роках приймалися нові «Положення вимог до дисертацій», змінювалася кількість іспитів, номенклатура спеціальностей, з'явився дозвіл писати дисертації російською мовою, а не латинською як це було раніше у «Положенні про випробування на вчені ступені» від 1837 року, була зменшена кількість питань на докторському іспиті та розмежовані головні й додаткові предмети магістерських іспитів. Латинь стала обов'язковою мовою лише для дисертацій з класичної філології та медицини. Нововведення стосувались й розрядів наук: ступінь доктора без спеціалізації зберігався тільки для юристів (доктор права), також започатковані нові ступені (доктор математичних наук, доктор природничих наук, доктор загальної словесності та доктор східної словесності). Згідно з універсальним Статутом 1835 року було зміцнено і продовжено подальшу централізацію системи підготовки наукових кадрів. «Положенням про виробництво в учені ступені» 1844 року було змінено порядок складання магістерських та докторських випробувань, крім того кількість розрядів наук, з котрих присуджувався ступінь магістра, збільшилася до 22, а латинь, як обов'язкова мова дисертацій з класичної філології, була скасована (докторські дисертації з медицини писалися латиною до 1859 року).

Університетський статут 1863 року надав ученим радам право присвоювати заслуженим науковцям ступінь почесного доктора без захисту дисертації, а особам, які не мали ступеня магістра, і без іспиту.

До 1864 року дисертація, як правило, презентувалася на факультеті у вигляді рукопису або опублікованої книги. «Положенням про вчені ступені» 1864 року передбачалося попередня публікація магістерської і докторської дисертацій, а з 1884 року дисертації стали видавати друком тиражем не менше 300 примірників, автореферат дисертації не публікувався, проте був потрібний додаток до дисертації у вигляді тез обсягом не більше чотирьох сторінок. Частина дисертацій вручалася членам факультетського активу, інша надходила у продаж. Зміст і якість дисертації обговорювали в наукових колах. Захист дисертації проходив на засіданні факультету, в якому брали участь члени ради факультету та охочі. Обсяг магістерської та докторської дисертації в другій половині XIX – на початку XX століття з гуманітарного профілю, як правило, становив 200-400 сторінок, дисертації фізико-математичних факультетів не перевищували 200 сторінок.



На дисертацію призначалися два офіційних опоненти (зазвичай, з числа професорів факультету, опоненти з інших університетів не запрошувалися), офіційними опонентами могли бути навіть викладачі, які не мали аналогічного наукового ступеня. За умови одноголосного голосування за магістерську дисертацію має бути присуджений науковий ступінь доктора наук. Рішення факультету затверджували вченою радою університету, а здобувачеві видавали диплом магістра або доктора наук.

У 1864 році були скасовані докторський іспит і затвердження дисертацій Міністерством народної освіти. Кількість розрядів наук збільшилася до 39, однаково як для магістрів так і докторів. Розряди наук, які визначали спеціалізацію науковця, стали відповідати поділу за кафедрами університетів.

У 1884 році кандидатський ступінь був скасований.

З 60-х років XIX століття рукописні дисертації змінилися друкованими, окрім того, на відміну від країн Західної Європи, стала практикуватися їх публікація у вчених записках та працях університетів і наукових товариств, а також у галузевих журналах. До дисертації додавалися друковані тези, що відображали основні наукові положення, які виносилися на захист. Дисертація, не допущена до захисту одним з університетів, могла бути представлена в іншому. Університетський статут 1884 року скасував ступінь кандидата університету й надав факультетам право в окремих випадках присуджувати ступінь доктора за магістерську дисертацію.

Указом про введення «Положення про виробництво в учені ступені» від 20 січня 1819 року, науковий ступінь доктора наук відносився до IX класу Табеля про ранги (спочатку присвоювався тільки службовцям Академії наук). Науковий ступінь доктора наук за статусом був нижчим колезького асесора але вищим колезького секретаря і титулувався «Ваше благородіє» та давав право на особисте дворянство. Надалі докторам наук стали присвоювати вищі статські чини (надвірного і навіть таємного радника), оскільки з 1803 року чин титулованого радника автоматично присвоювався магістрам і рівним їм. На початку XX століття докторам наук автоматично присвоювався чин дійсного статського радника (що забезпечувало отримання спадкового дворянства) з правом носіння мундира по відомству. Передбачалося, що це стимулюватиме магістрів до захисту докторських дисертацій, оскільки в той час через велику складність процедури захисту більшість професорів мала ступінь магістра, а звання професора давало чин статського радника (екстраординарного професора - чин колезького радника), хоча й без права носіння мундира. Орім того, згодом професори могли отримати цей чин і за вислугою.

Після жовтневих подій 1917 року наукові ступені були скасовані розпорядженням Народного комісаріату освіти Російської Радянської Федеративної Соціалістичної Республіки від 1 грудня 1918 року, як пережиток «старого режиму». Повністю була ліквідована університетська система самоврядування та університетська автономія, а викладачів стали готувати лише «Інститути червоної професури». Тому в 20-30-х роках XX століття в науковій пресі СРСР почалося широке обговорення необхідності створення

нової системи наукових ступенів. 13 січня 1934 та у березні 1937 років постановами Радянського народного комісаріату РСФСР були відновлені наукові ступені кандидата наук (більш спрощений за вимогами присудження та меншою дисертацією ніж аналогічний) та доктора наук, встановлені кандидатські іспити та визначено порядок захисту дисертацій за аналогією дореволюційної системи академічних ступенів та з огляду на німецьку систему академічних ступенів. Право видачі дипломів наукових ступенів, яке раніше належало інститутам і університетам, було передано адміністративним органам: спочатку Кваліфікаційним комісіям при Наркоматах, АН СРСР, республіканських та галузевих академіям, а в 1934 році - заснованій загальносоюзній Вищій атестаційній комісії (ВАК) за клопотанням вишів і науково-дослідних установ. Присвоєння наукових ступенів спочатку виходило з ідеологічних міркувань: пріоритетність претендентів визначалася класовим походженням, їхньою партійністю та політичними поглядами. Того ж року ряд вишів (інститутів народної освіти) було перейменовано в університети, однак не постало питання про повернення університетської автономії в присудженні наукових ступенів. У 1937 році був визначений перелік галузей наук, за якими проводився захист дисертацій. Пізніше для присудження наукових ступенів були встановлені такі вимоги: подання друкованого автореферату дисертації (з 1949 року), обов'язкова наявність попередніх публікацій за темою дисертації (з 1958 року) та обмеження обсягу дисертації (з 1973 року). У 70-80-х роках кваліфікація фахівців здійснювалася за галузями: біологічні, ветеринарні, географічні, геолого-мінералогічні, медичні, педагогічні, психологічні (відокремлені від педагогічних у 1968 році), сільськогосподарські, технічні, фармацевтичні, фізико-математичні, хімічні та юридичні науки, а також мистецтвознавство та архітектура. Кожна галузь науки передбачала додаткові підрозділи - в цілому більше 500 спеціальностей. Протягом 1934 - 1986 років за планом у СРСР було захищено 518 700 дисертацій, з них 473 тисяч кандидатських і 45,7 тисяч докторських, тобто близько 11 тисяч робіт на рік (за винятком воєнних років), співвідношення ж докторів до кандидатів наук становило близько 1:10.

Дипломи доктора філософії, права та інші до 1918 року видавали в Харківському, Київському св. Володимира та Одеському (Новоросійському) університетах, до 1939 року - у найстарішому університеті України - Львівському (нині Львівський національний університет імені Івана Франка), до 1941 року - у Чернівецькому університеті.

Україна після розпаду СРСР успадкувала радянську систему наукових ступенів кандидата та доктора наук. У 2004 році Вищою атестаційною комісією України було видано близько 5,5 тисяч наукових дипломів доктора і кандидата наук, у тому числі 708 докторів наук, тобто 13% науковців, офіційно допущено до вищих наукових посад. Близько 4,8 тисяч кандидатів наук могли працювати (нерідко, як і особи без ступеня) на нижчих наукових посадах.

При загальній єдиній системі наукових і університетських ступенів спостерігаються деякі відмінності в окремих країнах.(табл. 1.1.)

Таблиця 1.1.

**Особливості атестацій наукових кадрів і присудження наукових ступенів у країнах Європи та Америки [1]**

Країна	Кількість наукових ступенів	Вищі повноваження щодо присвоєння наукових ступенів	Наявність закону про наукові ступені	Захист рукопису дисертації	Огляд статей	Потреба в авторефераті
1	2	3	4	5	6	7
Австрія	1	Університети	+	+	-	-
Бельгія (фр.)	1	Університети	+	+	+	-
Бельгія (гол.)	1	Університети	+	+	+	+
Білорусь	2	ВАК і Президент	-	+	+	+
Болгарія	2	ВАК і Уряд	+	+	-	+
Великобританія	1	Університети	-	+	+	+
Греція	1	Університети	+	+	-	+
Данія	1	Університети	+	+	+	-
Ірландія	1	Університети	-	+	-	-
Ісландія	1	Університети	+	+	-	+
Іспанія	1	Університети	+	+	+	+
Італія	1	Університети	+	+	-	-
Канада	1	Університети	-	+	-	-
Мальта	1	Університети	+	+	+	+
Нідерланди	1	Університети	+	+	+	-
Німеччина	2	Університети	+	+	-	-
Норвегія	1	Університети	-	+	+	-
Польща	2	Університети і ВАК	+	+	-	+
Португалія	2	Університети	+	+	-	-
Росія	2	ВАК і Уряд	-	+	+	+
Румунія	1	Уряд і ВАК	+	+	-	-
Словаччина	1	Університети	+	+	+	+
Словенія	1	Університети	+	+	-	-
США	1	Університети	-	+	+	-
Туреччина	1	Університети	-	+	-	+
Угорщина	2	Університети	+	+	-	-
Україна	2	Уряд	-	+	-	+
Фінляндія	1	Університети	+	+	+	+
Франція	1	Університети	-	+	-	-
Чехія	1	Університети і ВАК	+	+	-	+
Швейцарія	2	Університети	+	+	+	+

У Республіці Білорусь, Російській Федерації та Україні (до 2015-2016рр.) збереглася радянська модель підготовки та державної атестації наукових і науково-педагогічних кадрів з деякими місцевими модифікаціями.

## **Наукові ступені**

**Магістр** – це академічний ступінь, який відображає, насамперед, освітній рівень випускника вищої школи, що засвідчує наявність у нього знань, умінь та навичок, які притаманні для молодого науковця, котрий лише починає свою наукову діяльність.

Тобто, магістри – це спеціалісти, які володіють сучасними інформаційними технологіями, а також методами отримання та опрацювання наукової інформації. Магістри повинні знати та вміти:

- формулювати завдання дослідження;
- складати план дослідження;
- вести бібліографічну роботу із залученням сучасних інформаційних технологій;
- вибирати необхідні методи дослідження, модифікувати існуючі та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження;
- опрацьовувати отриманні результати, аналізувати та осмислювати їх з урахуванням літературних даних;
- представляти результати наукової роботи у вигляді звітів, рефератів, статей, що оформлюються відповідно до встановлених вимог [6, С. 25].

## **Кандидат наук (доктор філософії)**

Перший науковий ступінь - кандидат наук (доктор філософії), що здобувається особою, яка має магістра або ступінь вищої освіти спеціаліста, і, зазвичай, навчається в аспірантурі вищого навчального закладу або науково-дослідної установи. Нормативний термін навчання становить 3 - 4 роки. Здобуття ступеня кандидата наук (доктора філософії) передбачає складання кандидатського мінімуму, опублікування певної кількості наукових статей, і публічний захист кандидатської дисертації. Присудження наукового ступеня кандидата наук (доктора філософії) здійснюється спеціалізованими вченими радами вишів (факультетів) або науково-дослідних установ.

Відповідно до ст. 5 Закону України «Про вищу освіту» результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені через набуття ними теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексу проблем у галузі Освіти та дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного дослідження результати якого мають наукову новизну, теоретичну та практичну значущість.

Основні результати навчання та науково-дослідницької діяльності аспірантів мають бути представлені такими складовими:

1. Прослуховування за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт курсів та спецкурсів в обсязі 60 кредитів.

2. Складання заліків та екзаменів відповідно до навчального плану теоретичної підготовки.

3. Проходження та успішний захист виробничої практики (асистентської).

4. Підготовка дисертаційної роботи, яка рекомендована кафедрою до захисту на спеціалізованій вченій раді.

5. Публікація за темою дисертації не менше 5-ти статей у фахових виданнях, з яких не менше як 1 стаття має бути опублікована у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз даних, а також не менше 3-х тез.

6. Апробація результатів дисертаційної роботи шляхом участі в роботі не менше 3-ох вітчизняних та міжнародних конференцій.

7. Впровадження результатів науково-дослідницької роботи у практичну діяльність - не менше 3-ох.

Сучасний науковий ступінь кандидата наук уперше впроваджений 13 січня 1934 року постановою Ради народних комісарів Союзу Радянських Соціалістичних Республік та до 1991 року був першим науковим ступенем в 15 союзних республік СРСР. Кандидат наук також існував у деяких країнах Ради Економічної Взаємодопомоги: Болгарії (болг. Кандидат наук, скасований лише в середині 1990-х років), Чехословаччині (словац. Kandidát vied Словаччини ліквідований у 1996 році, чеськ. Kandidát věd Чехії — у 1998 році). Кандидат наук мав право брати участь у конкурсі на заміщення посади доцента, старшого наукового співробітника, завідувача кафедри, лабораторією у виші або науково-дослідній установі та захищати дисертацію на здобуття наукового ступеня доктора наук. У 1971 році в СРСР кандидатський ступінь мали 249,2 тисяч наукових працівників, а в 1972 право прийому до захисту кандидатських дисертацій було надано майже одній тисячі вишів і науково-дослідних установ. На сьогодні науковий ступінь кандидата наук присуджується лише в Білорусі, Росії та Україні.

### **Доктор наук**

Науковим ступенем вищого рівня є доктор наук, що здобувається особою, яка має науковий ступінь кандидата наук і, зазвичай, перебуває в докторантурі вищого навчального закладу або науково-дослідної установи. Здобуття ступеня доктора наук передбачає проведення оригінальних наукових досліджень, отримання наукових результатів, які мають суттєву наукову новизну й практичне значення, їх опублікування в наукових виданнях та публічний захист дисертації. Термін навчання в докторантурі на загальних умовах не перевищує 3 років.

Ступінь доктора наук уперше був введений в університетах Російської імперії в 1819 році та присуджувався особам, які мали ступінь магістра та захистили докторську дисертацію. Починаючи з 13 січня 1934 року він був дійсний як науковий ступінь наукових працівників та присуджувався Вищою атестаційною комісією (ВАК) за клопотанням вищих навчальних закладів і науково-дослідних установ особі, яка мала, як правило, науковий ступінь кандидата наук або вчене звання професора, що опублікувала великі наукові праці й публічно захистила дисертацію в раді вишу чи наукової установи, та їй

надавалося право прийому до захисту докторської дисертації. Дисертація була самостійною науково-дослідною роботою, містила теоретичні узагальнення та вирішувала наукові проблеми, що становили значний внесок у науку і практику. Окрім дисертації, міг подаватися підручник для ВНЗ, що був самостійною науковою або науково-методичною роботою здобувача. У виняткових випадках ступінь доктора наук ВАКом присуджувався без захисту дисертації особам, відомими видатними науковими працями, відкриттями й винаходами, а також за сукупністю виконаних наукових робіт.

## **1.2. Організаційно-правові основи виконання кваліфікаційних наукових робіт в Україні [1,2,3,4,9,12]**

У структурі освітнього простору України до другого рівня належить підготовка магістрів, а до третього – підготовка докторів філософії. За Законом України «Про вищу освіту» освітні (наукові) програми розробляються відповідно до рівнів, ступенів і кваліфікацій вищої освіти.

У Розділі II. Рівні, ступені та кваліфікації вищої освіти Закону України «Про вищу освіту» встановлена нова система рівнів і ступенів вищої освіти, що є повноструктурною і загалом сумісною з переліками рівнів (циклів) і ступенів вищої освіти, визначеними сучасними міжнародними документами, такими як:

- Міжнародна стандартна кваліфікація освіти версії 2011 р. (МСКО - 2011);
- Рамка кваліфікації Європейського простору вищої освіти (QF ENEA, РК ЄПВО, 2005 р.);
- Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя (EQF LLL ЄРК НВНС, 2008 р.). [10, С. 43].

Частиною 1 Статті 5. Закону України «Про вищу освіту» Рівні та ступені вищої освіти визначено, що:

«1. Підготовка фахівців з вищою освітою здійснюється...на таких рівнях вищої освіти:

- початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти;
- перший (бакалаврський) рівень;
- другий (магістерський) рівень;
- третій (освітньо-науковий)рівень;
- науковий рівень» [4]

Законом України «Про вищу освіту» визначено нову галузеву ієрархічну структуру вищої освіти, а саме: галузі знань, спеціальності та спеціалізації. Галузі знань і спеціальності мають замінити напрями підготовки і спеціальності попереднього закону шляхом їх сутнісного перегляду й суттєвого укрупнення. Визначення і упровадження спеціалізацій залишається справою вищого навчального закладу відповідно до права на академічну автономію [4; с.52]

За галуззю «Фізичне виховання і спорт» визначена наукова спеціальність для третього (освітньо-наукового) рівня – 017 Фізична культура і спорт.

До організаційно-правових основ підготовки кваліфікаційних наукових робіт, окрім «Закону про вищу освіту» також належать:

- вимоги «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 28 червня 1997 р. №644 із змінами і доповненнями, затвердженими постановами Кабінету Міністрів України від 22 липня 1999 р. №1336 і від 14 березня 2001 р. №229 «Положення про спеціалізовану вчену раду», затвердженого наказом ВАК України від 21.01.2000 р. №448 із змінами і доповненнями;

- вимоги пункту 11 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. №567.

Окрім вищезазначеного, варто зауважити, що підготовка кваліфікаційних наукових робіт має здійснюватися відповідно до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах.

### 1.3. Формування компетентностей магістрантів і аспірантів [1,2,4,6,9,10].

Одним із головних завдань, що покладаються на магістрантів і аспірантів в процесі науково-дослідної роботи у ВНЗ є формування компетентностей.

На сучасному етапі компетентності поділяються на два рівні: предметно-специфічні (фахові) компетентності (subject specific competences) та загальні компетентності (generis competences, transferable skills).

Предметно-специфічні компетентності залежать від предметної області, на їх основі визначається профіль освітньої програми та кваліфікація випускника.

До загальних компетентностей належать: здатність до навчання, креативність, володіння іноземними мовами, базовими інформаційними технологіями тощо.

Характеристики фахових компетентностей випускників аспірантури за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт подано у табл. 1.2.

Компетентності за болонською класифікацією другого магістерського рівня освіти за Законом України «Про вищу освіту» представлені в табл. 1.3., третього рівня вищої освіти – у табл. 1.4. Загальні компетенції за проектом ЄС Тюнінг подано у табл. 1.5.

Таблиця 1.2

#### Характеристика загальних і фахових компетентностей випускників аспірантури за спеціальністю 017 Фізична культура і спорт

Вид компетентності	Зміст компетентності
<b>1. Загальні компетентності</b>	
<b>1.1. Дослідницькі</b>	1.1.1. Здатність до критичного мислення, зокрема, уміння застосовувати критичне мислення до аналізу результатів власного наукового дослідження, його наукової новизни, теоретичного і практичного значення
	1.1.2. Уміння з нових дослідницьких позицій формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження, усвідомлювати його актуальність, мету і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя, національної чи світової духовної культури

	1.1.3. Здатність до участі в міждисциплінарних проєктах та вміння використовувати результати наукових досліджень інших галузей науки для досягнення цілей власного наукового дослідження
	1.1.4. Уміння ефективно використовувати сучасну методологію наукового пізнання та новітні методи наукових досліджень
	1.1.5. Ініціювати, організовувати та проводити комплексні теоретичні та експериментальні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань
	1.1.6. Проводити власні оригінальні наукові дослідження, які містять наукову новизну, мають важливе теоретичне та практичне значення
	1.1.7. Уміння кваліфіковано відобразити результати наукових досліджень у наукових статтях та тезах, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз
	1.1.8. Здатність професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах для вітчизняного та світового співтовариства
	1.1.9. Уміння працювати з літературними каталогами, базами даних зі спеціальності та наукометричними базами
	1.1.10. Володіти навичками застосування синергетичної методології в науково-дослідницькій та педагогічній діяльності, знаннями про фундаментальні засади сучасної наукової картини світу
	1.1.11. Знання соціальної історії галузі науки, за якою здійснюються власні дослідження, усвідомлення місця результатів власного наукового дослідження у суспільному житті
<b>1.2. Комунікативні</b>	1.2.1. Здатність вільно застосовувати рідну та іноземну (в першу чергу - англійську) мову в науковій роботі, науково-педагогічній та інноваційній діяльності, у практиці повсякденного спілкування в режимі реального часу
	1.2.2. Здатність до написання українською та іноземною мовою власних наукових творів різного змісту та обсягу (наукова стаття, автореферат, тези конференції, наукова доповідь, запит на науковий грант, договір про співпрацю, звіт з наукової роботи, дисертація тощо)
	1.2.3. Здатність до написання українською та іноземною мовою власних науково-педагогічних творів різного змісту та обсягу (робоча навчальна програма, текст лекції, розділи в навчальному посібнику, підручнику тощо)
	1.2.4. Здатність усно практично використовувати іноземну мову в науковій, інноваційній та педагогічній діяльності (усний виступ на конференції, використання іноземної мови у ділових переговорах щодо комерціалізації результатів наукового дослідження, проведення іноземною мовою лекцій з нормативних курсів та спеціальних курсів за профілем кафедри, консультування студентів іноземною мовою, проведення іноземною мовою одноразових презентаційних та профорієнтаційних лекцій для різних категорій слухачів тощо)
	1.2.5. Уміння та навички використовувати сучасні інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації даних та представленні результатів



	1.2.6. Здатність працювати з наукометричними базами даних з метою виконання власного наукового дослідження та вміння використовувати інтернет-технології для організації і забезпечення власної наукової, педагогічної та інноваційної діяльності, у підготовці наукових публікацій, звітів, ділової та особистої документації.
	1.2.7. Здатність до практичного використання у власній педагогічній діяльності інформаційних технологій дистанційного навчання, в організації та проведенні наукових заходів (конференції, наукові семінари, майстер-класи тощо)
	1.2.8. Спроможність ефективно працювати в команді
	1.2.9. Уміння ефективно працювати самостійно
	1.2.10. Уміння працювати з експертами
<b>1.3. Управлінські</b>	1.3.1. Здатність брати участь в організації роботи кафедри, інституту (факультету), університету, знати та розуміти принципи організації роботи науково-дослідного сектору/лабораторії/, науково-дослідної теми за профілем навчання (розподіл функціональних обов'язків, технічне завдання НДР, місце науково-дослідного сектору/лабораторії у системі наукової роботи факультету та університету тощо)
	1.3.2. Знати основи управління науково-дослідним сектором/лабораторією, основи управління науково-дослідною роботою інституту (факультету) й університету (план роботи, регламент, індикатори)
	1.3.3. Уміння приймати рішення в нестандартних ситуаціях (зміна технічного завдання, коригування планів, звільнення працівників тощо)
	1.3.4. Уміння формувати команду дослідників для вирішення локальної задачі (проведення експерименту, збору інформації, підготовки пропозицій)
	1.3.5. Уміння раціонально та ефективно використовувати наявні кадрові та матеріальні ресурси для виконання поставлених завдань
<b>1.4. Науково-педагогічні</b>	1.4.1. Здатність брати участь в організації науково-педагогічної роботи профільної кафедри, знати та розуміти принципи організації роботи профільної кафедри (розподіл функціональних обов'язків, розподіл педагогічного навантаження, місце кафедри в системі науково-дослідної роботи інституту (факультету) й університету)
	1.4.2. Практичне вміння створювати власні науково-педагогічні твори за профілем кафедри (робоча навчальна програма, конспект лекцій, навчально-методичний комплекс, розділи навчально-методичного посібника, навчального посібника, підручника, практикуму, вміння проводити, практичні, семінарські заняття, консультації, керувати самостійною роботою тощо)
	1.4.3. Вміння планувати й ефективно використовувати час у науковій та педагогічній роботі. Вибирати й ефективно використовувати сучасні освітні технології, методи й засоби навчання з метою забезпечення високого рівня особистісного та професійного розвитку студента. Здійснювати науково-дослідницьку роботу у вищому навчальному закладі, у тому числі, керівництво науково-дослідницькою роботою студентів
<b>1.5. Етичні</b>	1.5.1. Дотримання норм наукової етики щодо здійснення наукової діяльності та проведення власного наукового дослідження

	1.5.2. Знання провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, наукових шкіл та фундаментальних праць у галузі дослідження, вміння формулювати мету власного наукового дослідження як складову загальноцивілізаційного процесу
<b>2. Фахові компетентності</b>	
<b>2.1. Організація педагогічного спостереження</b>	2.1.1. Уміння розробляти програмно-методологічні питання педагогічного спостереження. 2.1.2. Уміння розробляти методологію вибіркового обстеження. 2.1.3. Уміння розробляти програму одноразових педагогічних спостережень, опитувань, моніторингу та ін.
<b>2.2. Збирання, опрацювання та аналіз інформації</b>	2.2.1. Уміння самостійно збирати, опрацьовувати, узагальнювати та всебічно аналізувати статистичну інформацію про процеси, що відбуваються в тренувальному процесі та змагальній діяльності спортсменів збірних команд України та її регіонів. 2.2.2. Уміння самостійно розробляти та запроваджувати статистичну методологію, яка базується на результатах наукових досліджень, міжнародних стандартах та рекомендаціях. 2.2.3. Уміння здійснювати перевірку якості статистичної інформації. 2.2.4. Уміння удосконалювати педагогічні методи та методологію педагогічного дослідження.
<b>2.3. Побудова моделей в спорті та перевірка адекватності</b>	2.3.1. Здатність самостійно розробляти моделі підготовки, підготовленості та змагальної діяльності спортсменів, формувати для них відповідну адекватну інформаційну базу, здійснювати аналітичне супроводження розробленої моделі.
<b>2.4. Визначення та верифікація прогнозних оцінок</b>	2.4.1. Здатність самостійно здійснювати прогнозування та аналізувати рівень достовірності прогнозних оцінок.

Таблиця 1.3

**Другий (магістерський) цикл вищої освіти за болонською класифікацією, (другий (магістерський) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту») [4,9]**

	Предметно-специфічні компетентності		Загальні компетентності	
	Англійське написання	Український переклад	Англійське написання	Український переклад
1.	2.	3.	4.	5.
Спільні як для вчительської (педагогічної) освіти (teacher education), так і для освітніх наук/досліджень (education sciences/studies)				
1.	Competence in collaborative problem solving of educational issues in a variety of contexts	Компетентність спільного вирішення освітніх проблем у різних контекстах	Research skills Leadership skills	Дослідницькі навички Лідерські навички
2.	Ability to adapt practices to specific educational contexts	Здатність адаптації практики в конкретних освітніх контекстах	Communication skills, including ability to communicate in advanced professional registers	Комунікаційні навички, включно із здатністю спілкуватися в провідних професійних журналах
3.	Development of knowledge and understanding in their chosen area of professional specialization in a major educational field – educational management and administration; curriculum studies; educational policy; adult education; learning difficulties; children’s literature	Розвиток знання і розуміння в обраній професійній спеціалізації за основним предметом освітньої галузі – освітнім менеджментом та управлінням; вивченням навчальних програм; освітньою політикою; освітою дорослих; труднощами в навчанні; дитячою літературою	Ability to reflect upon and evaluate own performance Development of advanced cognitive skills associated with knowledge development and creation	Здатність обмірковувати й оцінювати власну роботу Розвиток сучасних пізнавальних навичок, пов’язаних з розвитком знань і творчістю
4.	Ability to use research appropriate to discipline to inform their practices	Здатність використовувати адекватні дисципліні дослідження, щоб інформувати практику		
5.	Ability to reflect on values appropriate to educational activities	Здатність осмислювати відповідні навчальним заходам цінності		

Таблиця 1.4

**Третій (докторський) цикл вищої освіти за болонською класифікацією, (третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти за Законом України «Про вищу освіту») [4,9]**

Предметно-специфічні компетентності		Загальні компетентності	
Англійське написання	Український переклад	Англійське написання	Український переклад
2.	3.	4.	5.
Спільні як для вчительської (педагогічної) освіти (teacher education), так і для освітніх наук/досліджень (education sciences/studies)			
Acquisition and understanding of a substantial body of knowledge which is at the forefront of a field of learning in the field of Education; Exercise personal responsibility and largely autonomous initiative in complex and unpredictable situations, in professional or equivalent contexts related to Education as a broad field	Набуття і розуміння суттєвого обсягу авангардних знань щодо навчання в галузі освіти. Розвиток особистої відповідальності та значною мірою автономної ініціативи в складних і непередбачуваних ситуаціях, у професійних або еквівалентних контекстах, пов'язаних з освітою як широкою галуззю	The creation and interpretation of new knowledge, through original research, or other advanced scholarships, of a quality to satisfy review by peers at national and international levels	Створення та інтерпретація нових знань через оригінальне дослідження або інші передові вчення такої якості, що задовольняють вимоги рецензентів на національному та міжнародному рівнях
Learn to critique the broader implications of applying knowledge to particular educational and professional contexts	Учитися критикувати широкі наслідки застосування знань до конкретних освітніх та професійних контекстів	Ability to demonstrate a significant range of the principals skills, techniques, tools, practices and/or materials which are associated with a field of learning	Здатність демонструвати значний діапазон керівних навичок, методів, інструментів, практик та/або матеріалів, які пов'язані з галуззю навчання
Scrutinise and reflect on social norms and relationships within their particular field of Education and lead action to change them	Ретельно досліджувати та осмислювати соціальні норми і відносини у межах своєї конкретної галузі освіти і проводити діяльність, щоб змінити їх	Develop new skills, techniques, tools, practices and/or materials	Розвивати нові навички, методи, інструменти, практики та/або матеріали
Capacity to conduct (original)	Здатність здійснювати	Respond to abstract problems that	Відповідати на абстрактні

Продовження табл. 1.4

.	research; demonstrate the ability to perform independent, original and ultimately publishable research in the different fields of Education and/or school pedagogy	(оригінальні) дослідження. Демонструвати здатність виконувати незалежні, оригінальні і, зрештою, придатні для опублікування дослідження в різних галузях освіти та/ або шкільної педагогіки	expand and redefine existing procedural knowledge Communicate results of research and innovation to peers	проблеми, які розширюють і переглядають існуючі процесуальні знання. Доводити результати досліджень та інновацій до колег
.			Engage in critical dialogue; lead and originate complex social processes within their professional domain; critical competences, i.e. critical and self-critical abilities	Брати участь у критичному діалозі; проводити та розпочинати складні соціальні процеси у своїй професійній області; критичні компетентності, тобто критичні і самокритичні здатності
			Presentation and defense in public of scientific studies	Публічне представлення та захист наукових досліджень
			Creativity	Креативність

## Загальні компетентності за проектом ЄС Тюнінг

№ П	<i>Англійське написання</i>	<i>Український переклад</i>
1	2	3
1	Ability for abstract thinking, analysis and synthesis	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
2	Ability to apply knowledge in practical situations	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях
3	Ability to plan and manage time	Здатність планувати та управляти часом
4	Knowledge and understanding of the subject area and understanding of the profession	Знання та розуміння предметної області та розуміння професії
5	Ability to communicate both orally and through the written word in native language	Здатність спілкуватися рідною мовою як усно, так письмово
6	Ability to communicate in a second language	Здатність спілкуватися другою мовою
7	Skills in the use of information and communications technologies	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
8	Ability to undertake research at an appropriate level	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні
9	Capacity to learn and stay up-to-date with learning	Здатність вчитися і бути сучасно навченим
10	Ability to search for, process and analyse information from a variety of sources	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел
11	Ability to be critical and self-critical	Здатність бути критичним і самокритичним
12	Ability to adapt to and act in new situation	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
13	Capacity to generate new ideas (creativity)	Здатність генерувати нові ідеї (креативність)
14	Ability to identify, pose and resolve problems	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
15	Ability to make reasoned decisions	Здатність приймати обґрунтовані рішення
16	Ability to work in a team	Здатність працювати в команді
17	Interpersonal and interaction skills	Навички міжособистісної взаємодії
18	Ability to motivate people and move toward common goals	Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети
19	Ability to communicate with nonexperts of one's field	Здатність спілкуватися з нефахівцями своєї галузі
20	Appreciation of and respect for diversity and multiculturalism	Цінування та повага різноманітності та мультикультурності
21	Ability to work in an international context	Здатність працювати в міжнародному контексті
22	Ability to work autonomously	Здатність працювати автономно
23	Ability to design and manage projects	Здатність розробляти та управляти проектами
24	Commitment to safety	Прихильність безпеці

25	Spirit of enterprise, ability to take initiative	Дух підприємництва, здатність виявляти ініціативу
26	Ability to act on the basis of ethical reasoning	Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)
27	Ability to evaluate and maintain the quality of work produced	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт
28	Determination and perseverance in the tasks given and responsibilities taken	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
29	Commitment to the conservation of the environment	Прагнення до збереження навколишнього середовища
30	Ability to act with social responsibility and civic awareness	Здатність діяти соціально відповідально та громадянськи свідомо
31	Ability to show awareness of equal opportunities and gender issues	Здатність усвідомлювати рівні можливості та гендерні проблеми

### Резюме

У розділі викладені історичні аспекти становлення наукових кваліфікаційних робіт, представлено історичну хронологію присудження наукових ступенів магістра, кандидата наук і доктора наук у різних країнах та в Україні, подано організаційно-правові основи виконання кваліфікаційних наукових робіт, а також здійснена характеристика фахових і загальних компетентностей магістрантів та аспірантів.

### Контрольні запитання

1. Коли і де стали присуджуватися наукові ступені?
2. Дайте визначення поняттям «магістр», «кандидат наук», «доктор наук».
3. В яких університетах України в складі Російської імперії вперше були впроваджені наукові ступені?
4. Які особливості присудження наукових ступенів у країнах Європи та Америки?
5. Охарактеризуйте наукові ступені магістра, кандидата наук (доктора філософії), доктора наук.
6. Які організаційно-правові основи виконання кваліфікаційних наукових робіт в Україні?
7. Які є рівні вищої освіти в Україні?
8. Яку ви знаєте класифікацію компетентностей виконавців кваліфікаційних наукових робіт?

### Використані та рекомендовані джерела

1. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.
2. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації / Упоряд. Ю.І.

Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К.: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Толока», 2011. – 56 с.

3. Закон України «Про вищу освіту» / [Електронний ресурс]: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/swow/1556-18> (15/10/2014).

4. Коломієць Д.І., Мала Ю.В. Удосконалення форм і методів навчання у вищій школі // Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського / Коломієць Д.І., Мала Ю.В. – Одеса : , 2014. №7-8. – С.86-93.

5. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М.: «Осв - 89», 2000. – 320 с.

6. Лудченко А. А. Основы научных исследований: учеб. пособие / А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А.Примак. – К. : Из-во "Знания", КОО, 2001. – 113 с.

7. Мокін Б. І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 180 с.

8. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: Монографія/ Ю.М. Рашкевич. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 168 с.

9. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ш.Б.Тагапова / За ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП НВУ «Пріоритети». 2014. – 120 с.

10. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К.:, 2015. – 215 с.

11. [Електронний ресурс]: [uk.wikipedia.org](http://uk.wikipedia.org)

12. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор–Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.



## РОЗДІЛ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАУКОВИХ РОБІТ

### 2.1. Види наукових робіт.[3,4,8,9,11]

У процесі науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів необхідно підготувати та опублікувати такі наукові навчально-методичні роботи, як: реферат, науковий звіт, тези, наукова стаття, монографія, методичні рекомендації, препринт, збірник наукових праць, підручник, навчальний посібник.

**Реферат** – один із видів представлення результатів наукової роботи в письмовій формі.

У рефераті в скорочуваному вигляді викладається зміст наукової роботи (книги, монографії, наукові статті за певною проблемою). При написанні реферату в молодого науковця формуються компетентності самостійно аналізувати, систематизувати, класифікувати та узагальнювати наукову інформацію.

Розрізняють декілька видів рефератів за їхньою тематикою та цільовим призначенням: літературний, методичний, інформаційний, біографічний, полемічний та інші. Найчастіше магістранти та аспіранти готують два види рефератів – літературний (оглядовий) і методичний.

Орієнтовна структура для оглядово-літературного реферату:

1. Передмова про цільове значення реферату.
2. Теоретичне та практичне значення теми.
3. Дискусійні питання у науковій проблемі.
4. Нові публікації з проблеми наукового дослідження.
5. Питання наукової проблеми, що потребують рішення.
6. Резюме.
7. Список джерел, що використовувалися під час написання оглядово-літературного реферату.

Структура реферату методичного характеру структура може бути такою:

1. Передмова, в якій коротко характеризується зміст реферату.
2. Основні завдання теми, що досліджується.
3. Аналіз основних методів, за допомогою яких досліджується конкретний об'єкт.
4. Відгуки провідних спеціалістів про наукові методи, що використовуються в процесі дослідження даного об'єкта.
5. Висновки та пропозиції.
6. Список використаних літературних джерел.

Обсяг реферату має бути 10-15 сторінок друкованого тексту.

Під час навчання в магістратурі та аспірантурі, як правило, 1 раз на півроку магістрантам та аспірантам необхідно готувати науковий звіт щодо теми наукового дослідження.

До структури науково звіту належать такі складові:

1. Титульний лист (вказується вищий навчальний заклад, тема наукової роботи, прізвище, ім'я, по батькові виконавця наукової теми; науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали наукового керівника).

2. Зміст.

3. Вступ.

4. Аналітичний огляд (за необхідності).

5. Обґрунтування вибраної теми наукової роботи.

6. Характеристики методів дослідження.

7. Характеристики контингенту, який бере участь у дослідженні.

8. Аналіз планування дослідження на кожному з етапів (констатувальному і формуальному).

9. Аналіз отриманих результатів дослідження.

10. Звіт про складання кандидатських іспитів (для аспірантів), опублікування наукових статей тощо.

11. Резюме.

12. Список використаної літератури.

13. Додатки (за необхідності).

**Тези доповіді** (scientific conference abstracts), зазвичай, публікуються для попереднього ознайомлення з основними положеннями наукової роботи. У тезах науковий матеріал викладається лаконічно відповідно до питань, що будуть висвітлюватися автором у процесі самої доповіді на науковому форумі. Обсяг тез доповіді має бути в межах 1-3 сторінок друкованого тексту.

**Наукова стаття** – найбільш важливий вид письмового оформлення результатів наукового дослідження. У наукових статтях публікуються результати теоретичних чи експериментальних досліджень, які певною мірою мають завершальний характер. Наприклад, це можуть бути результати констатувального етапу педагогічного експерименту або результати одного із завдань дослідження. Тому варто уникати не зовсім підготовлених публікацій, але і не потрібно їм зволікати з цим, щоб наукова спільнота могла завчасно ознайомитися з ними. Тобто, треба дотримуватись девізу Фарадея: «to work, to finish, to publish» – «працюй, закінчуй, оприлюднюй».

Зазвичай наукова стаття має таку структуру:

1. Назва статті, автор, організація, в якій виконувалась наукова робота.

2. Анотація. Ключові слова.

3. Актуальність теми. Аналіз останніх досліджень.

4. Зв'язок роботи з науковими темами.

5. Мета та завдання дослідження.

6. Методи дослідження.

7. Аналіз та обговорення результатів дослідження.

8. Висновки.

9. Список джерел.

Орієнтовний обсяг наукової статті складає 6-10 сторінок друкованого тексту.

**Монографія** – наукове видання, котре містить повне і всебічне дослідження якоїсь проблеми або теми; науковий збірник матеріалів авторитетної наукової конференції; науковий збірник дослідницьких матеріалів установ, навчальних закладів або наукових товариств із найважливіших наукових і науково-технічних проблем. [11].

Назва «монографія» походить з грецької: monos – один, єдиний + grapho – пишу. Це наукова праця, в якій автор чи автори викладають власні наукові дослідження.

Обсяг монографії – від 4-5 до 10-15 авторських аркушів та більше. У монографії детально описуються методи дослідження, подається доказовий фактичний матеріал, особливо експериментальної частини дослідження, розкривається теоретичне узагальнення та нові положення, що висувуються автором (авторами) на основі отриманих результатів.

Орієнтовна структура монографії складається із вступу, у якому розкривається актуальність дослідження та характеризується досліджувана проблема; основної частини, що складається з декількох глав або розділів та підрозділів, в яких висвітлюється основні результати дослідження; висновків, в яких підводяться підсумки монографічного дослідження; списку використаних джерел; додатків в яких розміщують матеріали, що доповнюють основний текст монографії [3,8,11].

**Методичні рекомендації** – це особливий вид методичної продукції, яка є структурованою інформацією, що визначає логічно обгрунтовану послідовність вивчення певної теми, проведення педагогічного дослідження, планування тренувального циклу, проведення та аналізу контрольних випробувань тощо.

Методичні рекомендації обов'язково мають призначатися для конкретної категорії спеціалістів галузі фізичного виховання та спорту.

Орієнтовна структура методичних рекомендацій:

- титульний лист;
- анотація;
- пояснювальна записка;
- основний зміст;
- список рекомендованої літератури;
- додатки (за необхідністю).

У методичних рекомендаціях обов'язково має бути представлений зразок вирішення певного конкретного завдання (проведення тестування, побудови структурного утворення тренувального процесу тощо).

**Препринт** (preprint) наукове видання з матеріалами попереднього характеру, які публікуються до виходу у світ видання, в якому вони мають бути вміщені.

**Збірник наукових праць** (collection of scientific papers) – збірник матеріалів досліджень, виконаних у наукових установах, навчальних закладах чи товариствах. Основним видом оперативної інформації про нові дослідження з конкретної тематики, які публікуються у збірниках, є наукова

стаття, мета якої полягає в поданні інформації про проведену наукову роботу, одержані результати та визначення напряму подальшого розроблення теми, актуальних проблем, що потребують свого розв'язання.

**Підручник** (textbook) – навчальне видання з систематизованим викладом дисципліни (її розділу, частини), що відповідає навчальній програмі та офіційно затверджене МОН України. Підручник є основою методичного забезпечення навчального процесу (КТСОНП). Навколо нього формується інше методичне забезпечення. Європейська практика розрізняє підручники, орієнтовані на:

- початковий рівень (1-2 роки навчання);
- середній рівень (3-4 роки навчання);
- вищий рівень (магістерська підготовка).

Узагальнення європейського досвіду свідчить про те, що при КТСОНП розділ, що охоплює одну тему підручника, повинен мати такий зміст: назва розділу; короткий опис його ідеї; мета вивчення розділу; текстова частина; висновки та узагальнення; перелік запитань гарантованого рівня знань; завдання і контрольні тести; список рекомендованої літератури.

Обсяг підручника обмежений і залежить від кількості кредитів (годин) визначених навчальним планом на вивчення дисциплін. Зазвичай це 90-100 сторінок на один кредит [ 3, С. 29]

**Навчальний посібник** ( study aid) – навчальне видання, що доповнює або частково (повністю) замінює підручник та офіційно рекомендоване як видання МОН України. Вищі навчальні заклади (як правило університети) мають право затверджувати навчальні посібники рішенням вченої ради. Для умов КТСОНП зміст окремих розділів посібника може бути таким, як підручника. Державний стандарт України ДСТУ 3017-95 дозволяє видавати такі різновиди посібників для навчального процесу:

- наочний посібник – видання, зміст якого передається в основному зображувальними засобами;
- практичний посібник – виробничо-практичне видання, призначене для оволодіння знаннями та навичками при виконанні будь-якої роботи, операції, процесу;
- навчальний наочний посібник – навчальне образотворче видання матеріалів на допомогу у вивченні, викладанні чи вихованні;
- навчально-методичний посібник – навчальне видання з методики викладання навчальної дисципліни (її розділу, частини) або методики викладання.

Обсяг навчального посібника визначається за формулою:

Обсяг в авторських аркушах (1 а.а. = 40 000 знаків) = 0,5 – 0,9 (частка навчальної програми, яку розкриває посібник) \* 0,14. \*(кількість годин у навчальному плані для аудиторних занять + кількість годин для самостійної роботи).

**Магістерська дипломна робота** – це випускова наукова кваліфікаційна робота, яка є самостійним науковим дослідженням, що виконується під

керівництвом наукового керівника. захист магістерської дипломної роботи у вищих навчальних закладах відбувається на засіданні екзаменаційної комісії.

У структурі національної системи вищої освіти ступінь магістра передувє за науковим рівнем ступеню кандидата наук (доктора філософії). Тобто, магістерська дипломна робота – це лише перший крок до науково-дослідної роботи та науково-педагогічної діяльності. Але цей крок є необхідним для вступу в аспірантуру з наступною підготовкою кандидатської дисертації.

**Кандидатська дисертація** – це наукова кваліфікаційна робота, в якій вирішене завдання, що має важливе теоретичне й практичне значення для фізичного виховання та спорту.

Кандидатська дисертація є спеціально підготовленим рукописом, який написаний самостійно, має важливі наукові результати та положення, що висувуються автором для публічного захисту в спеціалізованих вчених радах.

Кандидатська дисертація виконується під керівництвом наукового керівника, який повинен мати вчений ступінь кандидата чи доктора наук.

За успішного захисту кандидатської дисертації здобувачу присвоюється вчений ступінь кандидата наук або доктора філософії.

Основні вимоги до написання кваліфікаційних наукових робіт представлені в таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

**Основні вимоги до кваліфікаційних наукових робіт**

№	Основні вимоги	Кваліфікаційні роботи	
		магістерська	кандидатська
1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Вимоги до титульної сторінки кваліфікаційних робіт</b>	+	+
<b>1.1.</b>	Найменування наукової організації або вищого навчального закладу	+	+
<b>1.2.</b>	Прізвище, ім'я, по батькові автора	+	+
<b>1.3.</b>	Індекс	+	+
<b>1.4.</b>	Назва роботи	–	+
<b>1.5.</b>	Шифр і найменування спеціальності	–	+
<b>1.6.</b>	Науковий ступінь, на який претендує здобувач	+	+
<b>1.7.</b>	Науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника	+	+
<b>1.8.</b>	Місто, рік	+	+
<b>2.</b>	<b>Загальні вимоги до оформлення кваліфікаційних робіт</b>		

Продовження табл. 2.1

<b>2.1</b>	Робота друкується з використанням текстового редактора з одного боку аркуша білого паперу формату А4 (210x290 мм) через 1,5 міжрядкові інтервали	Word: шрифт Times New Roman, розмір 14 pf	Word: шрифт Times New Roman, розмір 14 pf
<b>2.2</b>	Текст кваліфікаційної роботи друкують залишаючи береги таких розмірів: лівий – не менше 20 мм, правий – не менше 10 мм, верхній та нижній – не менше 20 мм	+	+
<b>2.3</b>	Обсяг кваліфікаційної роботи за спеціальностями «Фізичне виховання», «Спорт», науковою спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»	80-100 с. (3,5-4,5 авторських аркушів)	140-180 с. (6,5-9,0 авторських аркушів)
<b>2.4</b>	До загального обсягу роботи не входять додатки, список використаних джерел, таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки	+	+
<b>2.5</b>	Шрифт друку повинен бути чітким з однаковою щільністю тексту, стрічки чорного кольору середньої жирності, розмір шрифту – 14 pf	+	+
<b>2.6</b>	Описки і незначні неточності можна виправляти підчищенням або зафарбуванням білою фарбою і нанесенням на тому ж місці або між рядками виправленого тексту (фрагменту малюнка) машинописним способом (допускається не більше ніж два виправлення на одній сторінці)	+	+
<b>2.7</b>	Заголовки структурних частин роботи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів – маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці заголовку не ставиться крапка	+	+
<b>2.8</b>	Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) за текстом повинна дорівнювати 3-4 інтервалам	+	+

<b>2.9</b>	Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №. Кожну структурну частину роботи починають з нової сторінки. Першою сторінкою роботи є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок роботи, не проставляючи його номера. Наступні сторінки нумерують у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці	+	+
<b>2.10</b>	Такі структурні частини кваліфікаційної роботи як зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, список використаних джерел, додатки не мають порядкового номера	+	+
<b>2.11</b>	Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу	+	+
<b>2.12</b>	Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. У кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад, 1.2. (другий підрозділ першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу	+	+
<b>2.13</b>	Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад, 1.2.1. (перший пункт другого підпункту першого розділу). Потім у тому ж порядку йде заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка	+	+
<b>2.14</b>	Ілюстрації (фоторафії, рисунки, схеми, графіки) і таблиці варто подавати в роботі безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше або на наступній сторінці. Таблиця, рисунок або креслення, розміри якого більші від формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або додатках	+	+
<b>2.15</b>	Номер ілюстрації або таблиці складається з номеру розділу і порядкового номера ілюстрації чи таблиці, між якими	+	+

	<p>ставиться крапка, наприклад: Рис. 3.2 (другий рисунок третього розділу); Табл. 4.3 (третья таблиця четвертого розділу).          Номер таблиці зазначаються у верхньому правому куті аркуша над відповідним заголовком. При перенесенні частини таблиці на інший аркуш пишуть слова «Продовження таблиці», вказують номер таблиці, наприклад, «Продовження табл. 4.1»</p>		
<b>2.16</b>	<p>Формули у кваліфікаційній роботі нумерують в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставиться крапка. Нумери пишуть біля правого берега аркуша в одному рядку з відповідною формулою в круглих дужках, наприклад: (3.6) (шоста формула третього розділу)</p>	+	+
<b>2.17</b>	<p>Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують довідкові та пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:          Примітки:          1....          2....          3....          Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку</p>	+	+
<b>2.18</b>	<p>Додатки оформлюють як продовження кваліфікаційної роботи на наступних її сторінках або у вигляді окремої частини (книги), розміщуючи їх у порядку появи посилань у тексті роботи.          Якщо додаток оформлюють як продовження кваліфікаційної роботи, кожен з них починається з нової сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток__» і велика літера, що позначає додаток.          При оформленні додатків окремою частиною (книгою) на титульному аркуші під назвою кваліфікаційної роботи друкується великими літерами слово «Додатки».          Додатки варто позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г',Є,І,Ї,Й,О,Ч,Ь.</p>	+	+



	Текст кожного додатка за потреби може бути поділений на розділи і підрозділи, пронумеровані в межах кожного додатка. Перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад, А.3 – третій розділ додатка А; Б.2.2 – підрозділ 2.2 додатка Б. Ілюстрації, таблиці і формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. В.1.3 – третій рисунок першого розділу додатка В; формула (А.3) – третя формула додатка А		
<b>3.</b>	<b>Загальні вимоги до структури кваліфікаційних робіт</b>		
<b>3.1</b>	Структура кваліфікаційної роботи повинна мати такі елементи: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ титульний аркуш;</li> <li>✓ зміст;</li> <li>✓ перлік умовних позначень (за необхідністю);</li> <li>✓ основну частину;</li> <li>✓ вступ;</li> <li>✓ розділи;</li> <li>✓ висновки;</li> <li>✓ практичні рекомендації (за необхідністю);</li> <li>✓ список використаних джерел;</li> <li>✓ додатки (за необхідністю)</li> </ul>	 + + +  + 4-6 + +  80-120  +	 + + +  + 5-6 + +  200-300  +
<b>3.2</b>	<b>Структура вступу має складатися з таких елементів:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ актуальність теми;</li> <li>✓ зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами;</li> <li>✓ мета дослідження;</li> <li>✓ завдання дослідження;</li> <li>✓ об'єкт дослідження;</li> <li>✓ предмет дослідження;</li> <li>✓ методи дослідження;</li> <li>✓ наукова новизна одержаних результатів;</li> <li>✓ практичне значення одержаних результатів;</li> <li>✓ особистий внесок здобувача;</li> <li>✓ апробація результатів кваліфікаційної роботи;</li> <li>✓ публікації</li> </ul>	 + +  + + + + + + + + + +  не менше 1	 + +  + + + + + + + + + +  не менше 5 у фахових і

			зарубіжних виданнях, у т.ч. 1, що входить до науково-метричних баз даних
<b>3.3</b>	<b>Зміст основних розділів КНР</b>		
<b>3.1</b>	Перший розділ – окреслюються основні етапи наукової думки за розв’язуваною проблемою (завданням) відповідно до об’єкту та предмету дослідження. Обсяг першого розділу – не більше 20% від основного тексту кваліфікаційної роботи	+	+
<b>3.2</b>	Другий розділ – викладається загальна методика проведення наукового дослідження, характеризуються методи дослідження, висвітлюється програма дослідження, подається інформація про учасників дослідження	+	+
<b>3.3</b>	Третій розділ – описуються та аналізуються результати дослідження (як правило, за програмою констатувального експерименту)	+	+
<b>3.4</b>	Четвертий і п’ятий розділи – здійснюється аналіз експериментальної частини дослідження відповідно до обґрунтування експериментальних чинників (як правило за програмою формуального експерименту). У цих розділах, зазвичай, проводиться порівняльний аналіз показників дослідження між констатувальним та формувальним етапами експерименту	+	+
<b>3.5</b>	Шостий розділ (п’ятий – для магістерських робіт) – проводиться загальний підсумок дослідження, порівнюються результати власних досліджень з даними літературних джерел, передбачаються подальші наукові пошуки з окресленої проблеми тощо	+	+
<b>3.6</b>	Висновки – викладаються здобуті у кваліфікаційній роботі найбільш важливі наукові та практичні результати, що сприяли розв’язанню наукової проблеми	+	+
<b>3.7</b>	Список використаних джерел формується одним із таких способів: ✓ у порядку появи посилань в тексті; ✓ в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків; ✓ у хронологічному порядку	+	+

3.8	Додатки – міститься допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття кваліфікаційної роботи: ✓ проміжні математичні доведення; ✓ пошуки та розрахунки; ✓ таблиці допоміжних цифрових даних; ✓ протоколи й акти випробувань, впроваджень; ✓ інструкції та методики; ✓ опис алгоритмів і програм вирішення задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, що розроблені в процесі виконання кваліфікаційної наукової роботи; ✓ ілюстрації допоміжного характеру	+	+
4.	<b>Загальні вимоги до автореферату</b>		
4.1	Автореферат має ґрунтовно розкривати зміст кваліфікаційної наукової роботи (дисертації), в ньому не повинно бути надмірних подробиць, а також інформації, якої немає в дисертації	-	+
4.2	Автореферат дисертації виготовляють друкарським способом і видають у вигляді брошури тиражем 100 примірників	-	+
4.3	Обсяг автореферату має бути 0,7–0,9 авторського аркушу при друкуванні через 1,5 інтервала з використанням текстового редактора, розміром шрифту 14 рf, залишаючи береги таких розмірів: верхнє, нижнє і ліве – 20 мм, праве – 10 мм. На одній сторінці автореферату має бути 40-44 рядків. Авторський аркуш містить 40 000 знаків, до числа яких входять літери, цифри, розділові знаки та проміжки між словами. Обсяг ілюстрацій в авторських аркушах визначається їх площею, де 3 000 кв. см відповідають авторському аркушеві. 1 авторський аркуш складає близько 22 сторінок друкованого тексту. Текст автореферату друкується на обох сторонах аркуша формату А5 (148x210 мм)	-	+
4.4	Сторінки автореферату нумеруються, починаючи з першої сторінки, де міститься загальна характеристика роботи. Нумери сторінок проставляються арабськими цифрами у центрі верхнього поля	-	+

4.5	Структурні частини автореферату не нумерують, їх назви друкують великими літерами симетрично до тексту	-	+
4.6	Анотації. На останніх сторінках автореферату розміщують анотації українською, російською та англійською мовами Анотація складається за формою, яка має такий зміст: ✓ прізвище та ініціали здобувача; ✓ назва дисертації; ✓ вид дисертації (рукопис, монографія) і науковий ступінь; ✓ спеціальність (шифр і назва); ✓ установа, де відбувається захист; ✓ місто, рік; ✓ основні ідеї, результати та висновки дисертації	-	+

### Резюме

У розділі подана загальна характеристика наукових та навчально-методичних робіт, якими можуть користуватися магістранти та аспіранти під час навчання в магістратурі та аспірантурі ВНЗ. Викладений матеріал дозволить самостійно опублікувати деякі види наукових та навчально-методичних робіт, насамперед, це стосується рефератів, тез, статей, методичних рекомендацій.

Розділ містить основні вимоги до кваліфікаційних наукових робіт (магістерських і кандидатських). Подана інформація є стислою, конкретною і відображає структуру і зміст магістерської дипломної роботи та кандидатської дисертації.

### Контрольні запитання

1. Назвіть основні види наукових та навчально-методичних робіт.
2. Охарактеризуйте орієнтовну структуру рефератів, тез, статей, методичних рекомендацій.
3. У чому полягає сутність магістерської кваліфікаційної роботи?
4. У чому полягають відмінності кандидатської дисертації та магістерської дипломної роботи?
5. Який обсяг магістерських дипломних робіт і кандидатських дисертацій?
6. Назвіть розмір шрифту, яким друкується текст кваліфікаційних робіт.
7. Як нумеруються ілюстрації кваліфікаційних робіт (таблиці, рисунки)?
8. Як нумеруються формули у кваліфікаційних роботах?
9. Як оформлюються додатки до кваліфікаційних робіт?
10. Яка структура магістерської дипломної роботи?
11. Яка структура кандидатської дисертації?
12. Охарактеризуйте зміст окремих розділів кваліфікаційних робіт.

13. Охарактеризуйте структуру автореферату кандидатської дисертації.

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Волков Б. С. Методология и методы педагогического исследования : Учебное пособие для вузов. – 6-е изд. испр. и доп. / Б. С. Волков, Н. В. Волкова, А. В. Губанов. – М. : Академический Проспект, 2010. – 382 с.

2. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.

3. Деделюк Н. А. Наукові методи дослідження у фізичному вихованні: навчальний посібник для студентів / Н. А. Деделюк // Волинський національний університет ім. Л. Українки, Інститут фізичної культури та здоров'я. – Луцьк, 2010. – 184 с.

4. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації /Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К. : Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Толока», 2011. – 56 с.

5. Евдокимов В. И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В. И. Евдокимов, О. А. Чурганов. – 2-е изд. испр. и доп. – М. Советский спорт, 2010. – 246 с.

6. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.

7. Крушельницька О. В. Методология та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / О. В. Крушельницька. – К. : Кондор, 2006. – 206 с.

8. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М. «Осв - 89», 2000. – 320 с.

9. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К. 2015. – 215 с.

10. Язловецький В. С. Наукові дослідження в теорії і практиці фізичного виховання: [навчально-методичний посібник] / В. С. Язловецький, В. В. Шерета, А. Л. Турчак. – Кіровоград, 2004. – 163 с.

11. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради / К. Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.

12. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор – Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К. : Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.

## РОЗДІЛ 3

### НАУКА ТА ОСНОВНІ НАУКОВІ КАТЕГОРІЇ І ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ПОНЯТТЯ

#### 3.1. Наука як вид діяльності [1,4,7,10,11,12]

Наукова діяльність у будь-якій сфері передбачає використання специфічного понятійного апарату. Кожен науковець має знати ключові наукові категорії і теоретико-методичні поняття. Основним з цих понять є наука.

Наука характеризується діяльністю спрямованою на здобуття нового знання. Ознаками науки є [10]:

- наявність систематизованого знання (наукових ідей, теорій, концепцій, законів, закономірностей, принципів, гіпотез, основних понять, фактів);
- існування наукової проблеми, об'єкта, предмета досліджень;
- наявність практичної значущості явища (процесу), що вивчається.

Наукою можна назвати лише ту галузь діяльності людини, яка має розроблену систему знань. Наукове дослідження характеризують новизна та обґрунтованість положень і висновків.

Розрізняють повсякденне пізнання і наукове.

Повсякденне пізнання спирається лише на знання, які одержані в процесі навчання, життєвого досвіду і здорового глузду, тому має елементи наукового знання та суб'єктивні уявлення.

Наукове знання набувається за допомогою особливих наукових методів (емпіричних і теоретичних). Застосування наукових методів дозволяє правильно висвітлювати об'єктивні закони природи й суспільства [1,7,10]

Науково дослідницькі дії характеризуються такою послідовністю:

1. Факт – реальне явище (подія).
2. Ідея – інтуїтивне пояснення явища (процесу) без проміжної аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків.
3. Гіпотеза – наукове припущення, висунуте для пояснення будь-яких явищ (причин), що зумовлюють певний наслідок.
4. Закономірність – об'єктивно існуючий, постійний і необхідний взаємозв'язок між предметами, явищами або процесами, що впливає з їхньої внутрішньої природи, сутності.
5. Принцип – загальне положення, яке повинне задовольнити наукове припущення, гіпотезу або теорію.
6. Закон – зафіксована закономірність (об'єкти, між якими встановлюється зв'язки, що чітко зафіксовані, досліджено вид, форму і характер цих зв'язків; встановлено межі їхньої дії). [10; с.11]

Розрізняють фундаментальні і прикладні дослідження.

**Фундаментальні дослідження** є важливим самостійним напрямом наукової роботи й відіграють важливу роль у розвитку самої науки та подальшого її використання в науково-технічному процесі.

До **прикладних** належать дослідження, які проводяться з метою розробки нових технологій педагогічного або якого-небудь іншого процесу.

Як фундаментальні так і прикладні дослідження проводяться за відповідним алгоритмом, що передбачає такі дії:

- формування теми наукового дослідження;
- виявлення сутності дослідження;
- обґрунтування актуальності наукового дослідження (теоретична і практична значущість);
- формування мети дослідження (уявне передбачення результату);
- визначення об'єкту наукового дослідження (головне поле прикладання зусиль дослідника);
- визначення предмету наукового дослідження (значуща для науки та практики конкретизація ідеї дослідження: властивості, елементи, особливості) [6,10,11]

Отже, наука як вид діяльності є одним із найважливіших чинників у загальній структурі суспільства. Наука виробляє нові знання, теорія узагальнює їх і перетворює в суспільну практику.

### **3.2. Методологія науки та її структура [1,4,7,8,12]**

Методологія – вчення про метод, що містить методи діяльності та знання, які їх віддзеркалюють

Методологія поділяється на:

- методологію пізнання;
- методологію практичної діяльності;
- методологію оцінки.

У сучасній науці існують різні варіанти інтерпретації методології:

- як певну сукупність філософських методів пізнання (індуктивний метод Френсіса Бекона, раціоналістичний метод Рене Декарта, діалектичний метод Сократа, Георга Гегеля, Карла Маркса, феноменологічний метод Едмунда Гуссерля, системний метод Людвіга фон Берталанфі, Уільяма Ешбі, Толкотта Парсонса тощо) – недолік – не враховано методи і прийоми, які не належать до філософських;

- як систему методів пізнання, зокрема й конкретних (недоліки такого підходу в тому, що методологія, з одного боку, звужується до розуміння тільки методів пізнання);

- як загальну теорію методів пізнання (розглядає як методи пізнання, так і методи діяльності);

- як сукупність принципів, що регулюють діяльність людини;

- як специфічну систему, що включає в себе принципи, категорії, теорії, методи, які мають специфічне призначення, пов'язане з реалізацією діяльності. Це спосіб організації систем.

- як мету, зміст і методи дослідження.

Класифікація наукових досліджень і характеристика етапів наукового дослідження представлена в табл. 3.1; 3.2

Таблиця 3.1

**Класифікація наукових досліджень**

<b>Підстави класифікації</b>	<b>Різновиди наукових досліджень</b>
<b>1. Предмет дослідження</b>	
Сфера знаходження предмета	Природничі, технічні, економічні, соціальні, політичні, педагогічні тощо
Ступінь представленості сторін об'єкта	Комплексні, некомплексні
Ступінь виваженості динаміки об'єкта	Точкові, повторні, панельні
<b>2. Метод дослідження</b>	
Глибина і складність аналізу	Розвідувальні (пілотажні або зондажні), описові, аналітичні
Домінування вживаного методу	Спостереження, аналіз документів, дослід, експеримент, аналітика тощо
Тип дослідницької діяльності	Емпіричні, емпірико-теоретичні, теоретичні
<b>3. Тип суб'єкта</b>	
Структура суб'єкта	Колективні, персональні (авторські)
Кількість цілей, що висуває суб'єкт	Багатоцільові, одноцільові
<b>4. Умови і передумови дослідження</b>	
Тип умов знаходження об'єкта	Польові, лабораторні
Забезпеченість апріорною інформацією	Інформаційні забезпечені, інформаційні незабезпечені
<b>5. Одержуване знання</b>	
Новизна одержуваного знання	Новаторські, компіляторські
Тип одержуваного знання	Емпіричні, емпірико-теоретичні, теоретичні
За роллю в науці	Фіксує факти, перевіряє гіпотези, узагальнювальні, аналітичні, синтезуючі, прогнозні, ретроспективні тощо
Сфера застосування знання	Прикладні, теоретико-прикладні, теоретичні

Таблиця 3.2

**Характеристика етапів наукового дослідження**

<b>Назва етапу</b>	<b>Зміст етапу</b>	<b>Результати</b>
Програмувальний	Розроблення питань методології, методики і техніки дослідження	Програма дослідження
Інформаційний	Застосування методів і техніки для отримання масиву достовірної і репрезентативної інформації	Емпірична інформація
Аналітичний	Аналіз інформації, її узагальнення, теоретизування, описання і пояснення фактів, обґрунтування тенденцій і закономірностей, виділення кореляційних і причинно-наслідкових зв'язків	Описання і пояснення явищ об'єкта, процесу
Практичний	Розроблення практичних рекомендацій і технологій	Модель практичного перетворення вивченого явищ об'єкта, процесу



### 3.3. Основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття [7,8,10,11,12]

**Наукова діяльність** – це особливий вид діяльності людини, обумовлений не лише знаннями методів наукових досліджень і вміннями інтерпретувати наукові результати до запитів практики, але й володіння так званим «науковим стилем» спілкування.

«Науковий стиль» спілкування характеризується:

- чітким висловлюванням думки;
- суворою логікою викладання матеріалу;
- точністю та однозначністю у формулюваннях;
- спеціальною науковою лексикою;
- якістю (доступно висловлювати свою думку);
- лаконічністю (вміння уникати непотрібних повторів, висловлювати свою думку коротко і точно).

У наукових текстах варто дотримуватися органічного поєднання багатьох слів. Ці слова мають узгоджуватися з основними науковими поняттями [7, С. 146-148]:

**Проблема** – наукова, фундаментальна, актуальна, важлива, ключова, провідна, гостра, приватна, глобальна, надумана, нерозв’язувана.

**Питання** – актуальне, принципове, теоретичне, практичне, загальне, конкретне, важливе, складне, спірне, правомірне.

**Мета** – важлива, головна, основна, наукова, практична, конкретна, реальна, поставлена, вказана.

**Завдання** – першочергове, найближче, кінцеве, поставлене, намічене, вузлове, особливе, конкретне, визначене.

**Напрямок** – провідний, головний, вирішальний, основний, генеральний, найважливіший, правильний, помилковий, вибраний, намічений, указаний, наступний.

**Дослідження** – наукове, об’єктивне, теоретичне, експериментальне, конкретне, фундаментальне, всебічне, систематичне, поглиблене, глибоке, детальне, актуальне, складне, цінне.

**Шлях (вивчення)** – простий, складний, неправильний, вірний, раціональний, оптимальний, шляхом детального аналізу, тривалого вивчення, всебічного спостереження.

**Спостереження** – наукові, об’єктивні, спеціальні, візуальні, точні, детальні, багаточисленні, постійні, регулярні, важливі, глибокі, подальші, опосередковані, прості, складні, денні, вказані, проведенні.

**Експеримент** – аналогічний, подібний, перевірений, новий, важливий, переконливий, унікальний, успішний, намічений, задуманий, констатувальний, формувальний, попередній, проведений.

**Аналіз** – науковий, об’єктивний, конкретний, проведений, всебічний, повний, детальний, порівняльний, точний, глибокий.

**Матеріал** – науковий, експериментальний, довідковий, статистичний, фактичний, зібраний, систематизований, отриманий, використаний, великий, багатий, обширний, різнобічний, достатній, достовірний.

**Дані** – дотичні, конкретні, розрахункові, цифрові, сучасні, останні, точні, перевірені, повні, додаткові, отримані, вихідні, цінні, надійні.

**Факт** – реальний, конкретний, загальновідомий, достовірний, беззаперечний, безсумнівний, безсуперечний, наявний.

**Інформація** – точна, вичерпна, повна, детальна, накопичена, суттєва, важлива, цінна, необхідна, отримана, оперативна, достатня, нова, поточна.

Безумовно, «науковий стиль» спілкування і викладання наукових матеріалів має базуватися на основних наукових категоріях і теоретико-методичних поняттях (табл. 3.3.)

Таблиця 3.3.

**Основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття**

№ з/п	Наукові категорії	Поняття
1.	Абсолютне	Від лат. absolutus (необмежено) – те, що ні від чого не залежить, безвідносне
2.	Абсолютне	Безумовне по своїй суті і безвідносне до чогось зовнішнього (наприклад, абсолютний простір і час у класичній механіці І. Ньютона)
3.	Абстрагування	Від лат. abstraho (відтягування, відривання) – уявне виділення з усіх ознак, властивостей, зв'язків конкретного предмета основних, найзагальніших, утворення загальних понять. Результатом абстрагування є утворення абстракцій
4.	Абстрагування	Прийом мислення, який полягає у відверненні від ряду властивостей і відносин досліджуваного явища з одночасним виділенням властивостей і відносин, які цікавлять нас. Результатом абстрагуючої діяльності мислення є утворення абстракцій, якими є як окремо взяті поняття і категорії, так і їх системи
5.	Абстракція	Від лат. abstractus (відтягнений, відокремлений, виділений) – уявне виділення найсуттєвіших ознак.
6.	Абсурд	Від лат. absurdus (безглуздий) – безглуздя, нісенітниця
7.	Аксиома	Від грец. αξιωμα (вважаю гідним) – положення певної теорії, що приймається без доведення як вихідне, тобто таке, що є підставою для доведення інших теорій, незаперечна істина, що не потребує доведення
8.	Аксиоми	Твердження, доведення істинності якого не потрібно. Логічний висновок дозволяє переносити істинність аксіом на виведені з них слідства
9.	Аксиоматичний	Побудова наукової теорії за умови, коли деякі твердження приймаються без доведень, а всі інші знання виводяться з них відповідно до певних логічних правил
10.	Актуальний	Від лат. actualis (дійсний) – важливий у певний момент,

		злободенний, той, що існує, виявляється насправді
11.	Актуальність теми	Ступінь її важливості в даний момент і в даній ситуації для вирішення даної проблеми (завдання, питання)
12.	Акумуляція	Від лат. <i>accumulatio</i> – нагромадження, збирання
13.	Акція	Від лат. <i>actio</i> – рух, дія, дозвіл
14.	Алгоритм	Від лат. <i>algorithmus</i> – система правил для розв'язування певного класу завдань
15.	Алгоритмізація	Побудова алгоритму, що реалізує певний процес
16.	Алгоритмічний	Такий, що стосується алгоритму; алгоритмічний процес, результат якого визначається за допомогою певного алгоритму
17.	Алегорія	Від грец. <i>ἀλληγορία</i> інший, іносказання, втілення у конкретному образі абстрактного поняття
18.	Алогізм	Непослідовність у міркуванні, викликана порушенням законів, логічного мислення, той, що суперечить логіці
19.	Алометрія	Нерівномірний ріст частин тіла, зміна термінів розвитку різних органів
20.	Альма-матер	Від лат. <i>alma mater</i> (букв. – мати-годувальниця) – місце, де хтось виховувався, набув професійних навичок; стародавня студентська назва університету
21.	Аналіз	Від грец. <i>ἀνάλυσις</i> (розклад, розчленування) – метод дослідження, що полягає у численному або практичному розчленуванні цілого на складові частини, протилежне – синтез
22.	Аналіз	Розчленування цілісного предмета на складові частини (сторони, ознаки, властивості або відносини) з метою їх всебічного вивчення
23.	Аналізатор	У фізіології – складні анатомо-фізіологічні системи тварин і людини, що забезпечують сприймання і аналіз усіх подразнень, які надходять із зовнішнього і внутрішнього середовища
24.	Аналітик	Людина, схильна до аналізу
25.	Аналітичний	Від грец. <i>ἀναλυτικός</i> – одержаний внаслідок розчленування об'єкту й аналізу його частин
26.	Аналог	Від грец. <i>ἀνάλογοσ</i> (відповідний) – подібне, відповідне іншому предмету, явищу чи поняттю
27.	Аналогія	Від грец. <i>ἀνάλογια</i> (відповідність) – умовивід, коли на основі схожості предметів за одними ознаками роблять висновок про можливу схожість цих предметів за іншими ознаками
28.	Аналогія	Міркування, в якому з подібності двох об'єктів за деякими ознаками робиться висновок про їхню подібність і за іншими ознаками. Є одним з допоміжних методів пізнання, використовується для висунування гіпотез, доказовою силою не володіє
29.	Аналогія	Метод, відповідно до якого на підставі подібності предметів за одними ознаками робиться висновок про їх подібність за іншими ознаками.
30.	Анатомія	Від грец. <i>ανατομία</i> (розтин) – наука про форму та побудову організму в цілому та його складових частин (органів, систем) у взаємозв'язку з їхніми функціями і розвитком
31.	Анкета	Від франц. <i>enquete</i> (букв. розслідування) – бланк установленої форми для запису певних відомостей (бібліографічних, соціологічних тощо)
32.	Аномальний	Відхилення від норми, неправильний, незвичний

33.	Анотація	Від лат. <i>annotatio</i> (примітка) – коротка, стисла характеристика змісту книги, статті, рукопису тощо
34.	Антропометр	Прилад для вимірювання росту пропорцій тіла людини
35.	Антропометрія	Один з основних методів дослідження в антропології, що базується на вимірюванні та описі частин людського тіла
36.	Аритмія	Від грец. <i>ἀρρυθμία</i> (неузгодженість) – порушення нормального ритму серця
37.	Аспект	Від лат. <i>aspectus</i> (погляд) – точка зору, з якої сприймається або оцінюється те чи інше явище, предмет, поділ, перспектива, в якій вони виступають
38.	Аспект	Кут зору, під яким розглядається об'єкт (предмет) дослідження
39.	Бал	Умовна одиниця для оцінки ступеня інтенсивності або якості певного явища
40.	Варіанти	Від лат. <i>variantis</i> (змінний) – у статистиці: окреме значення, яке має статистична величина у процесі варіації
41.	Варіація	Від лат. <i>variatio</i> (зміна) – видозміна другорядних елементів, окремих рис чогось за умови збереження основи
42.	Визначення (дефініція)	Один з найнадійніших способів, що оберігають від непорозумінь у спілкуванні, суперечці і дослідженні. Мета визначення - уточнення змісту використовуваних понять
43.	Вимірювання	Операція, в основі якої лежить порівняння об'єктів з якими-небудь подібними властивостями або сторонам. Щоб здійснити порівняння, необхідно мати певні одиниці виміру, наявність яких дає можливість висловити досліджувані властивості з боку їх кількісних характеристик
44.	Винахід	Рішення технічної задачі, що відрізняється істотною новизною і дає позитивний ефект
45.	Верифікація	Перевірка, емпіричне підтвердження теоретичних положень науки шляхом зіставлення їх з спостерігаються об'єктами, чуттєвими даними, експериментом
46.	Вектор	Від лат. <i>vector</i> (той, що несе) – величина, що характеризується розміром і напрямом
47.	Вектокардіо-графія	Метод просторового (об'ємного) дослідження електричного поля серця
48.	Вербальний	Від лат. <i>verbalis</i> (слово) – словесний, усний
49.	Верифікація	Від лат. <i>verus</i> (істинний і... фікація) – перевірка істинності теоретичних положень науки досвідом, експериментом
50.	Відкриття	Встановлення невідомих раніше об'єктивно існуючих закономірностей, властивостей і явищ матеріального світу
51.	Версія	Франц. <i>version</i> від лат. <i>verso</i> (тлумачу, зважую) – один із кількох, відмінних один від одного викладів або пояснень будь-якого факту, події
52.	Гандикап	Від. англ. <i>handicap</i> (фора) – перевага у спортивних змаганнях, що надається слабшому супернику для врівноваження шансів на успіх
53.	Генезис	Від. грец. <i>γενναω</i> (породжую, створюю) – походження, виникнення, процес утворення і становлення явища, що розвивається
54.	Генезис	Процес освіти і становлення будь-якого природного чи соціального явища
55.	Генералізація	Від лат. <i>generalis</i> (загальний) – узагальнення, логічний перехід

Продовження табл. 3.3

		від окремого до загального, підпорядкування окремих явищ загальному принципу
56.	Генетичний	Той, що вказує на походження, розвиток
57.	Гідроліз	Обмінний розклад між речовиною і водою
58.	Гідромасаж	Масаж під водою (спрямований водяний душ з підвищеним атмосферним тиском)
59.	Гіпертонія	Тривале підвищення кров'яного тиску в людини або тварини
60.	Гіпертрофія	Збільшення об'єму органа тіла або його частини
61.	Гіпноз	Від. грец. ὄπνος (сон) – близький до сну стан, штучно викликаний у людини. В його основі лежать явища гальмування вищих відділів головного мозку. У людини гіпноз виникає також під впливом самонавіювання (так званий гіпноз активний)
62.	Гіпо...	Префікс, що означає зниження, недостачу
63.	Гіподинамія	Зниження м'язової діяльності людини
64.	Гіпокінезія	Те ж саме, що і гіподинамія
65.	Гіпоксія	Зниження вмісту кисню у крові внаслідок порушення кровообігу, зменшення газообміну в легенях, вмісту гемоглобіну в крові, що веде до гіпоксії
66.	Гіпотеза	Наукове припущення, яке висувається для пояснення певних явищ дійсності
67.	Гіпотеза	Наукове припущення, що висувається для пояснення будь-яких явищ
68.	Гіпотеза та припущення	Форма осмислення фактичного матеріалу, перехід від фактів до законів
69.	Глікемія	Наявність цукру в крові
70.	Глікоген	Тваринний крохмаль, основний запасний вуглевод організму людини і тварин; полісахарид. Міститься в усіх клітинах (найбагатші на н. г. печінка і м'язи)
71.	Глобальний	Взятий у цілому, загальний, всебічний
72.	Гормони	Специфічні речовини, які виробляються ендокринними залозами
73.	Дедукція	Форма умовиводу окремого положення із загальних. Протилежне – індукція
74.	Дедукція	Вид умовиводу від загального до конкретного, коли з маси окремих випадків робиться узагальнений висновок про всю сукупність таких випадків
75.	Дельта	Назва четвертої літери грецького алфавіту
76.	Депресія	Хворобливий стан пригніченості, безвиході, відчаю
77.	Дилема	Необхідність вибору між двома можливостями
78.	Динаміка	Хід розвитку, зміна якогось явища. Протилежне – статика
79.	Динамометрія	Вимірювання величини сили за допомогою динамометра
80.	Дискусія	Широке публічне обговорення якогось спірного питання, проблеми
81.	Дисперсійний	У математиці – статистичний метод виявлення впливу окремих чинників на результат експерименту
82.	Дисперсія	Міра розсіювання можливих значень випадкової величини від її середнього значення
83.	Диспут	Обговорення наукової праці під час публічного захисту дисертації
84.	Діаграма	Графічне зображення співвідношення між величинами
85.	Доказ	Встановлення (обґрунтування) істинності висловлювання, судження, теорії. У логічному доведенні аргументація проводиться за правилами і засобів логіки

86.	Дослідження наукове	Процес вироблення нових наукових знань, один з видів пізнавальної діяльності. Характеризується об'єктивністю, відтворюваністю, доказовістю і точністю
87.	Дослідницьке завдання	Елементарно організований комплекс дослідницьких дій, терміни виконання яких встановлюються з достатнім ступенем точності. Дослідницьке завдання має значення тільки в межах певної дослідницької теми
88.	Дослідницька спеціальність (часто іменована як напрям дослідження)	Стійко сформована сфера досліджень, що включає певну кількість дослідницьких проблем з однієї наукової дисципліни, включаючи сферу її застосування
89.	Допінг	Фармакологічні та інші речовини, що під час введення в організм спричиняють тимчасове підвищення його працездатності
90.	Дублікат	Другий примірник документа, що має таку саму силу, як і оригінал
91.	Еквівалентний	Рівносильний, рівнозначний, рівноцінний, однаковий за величиною
92.	Експеримент	Один з основних методів наукового дослідження, в якому вивчення явищ відбувається за допомогою доцільно вибраних або штучно створених умов
93.	Експеримент	Апробування, випробування досліджуваних явищ в контрольованих і керованих умовах. В експерименті прагнуть виділити досліджуване явище в чистому вигляді, з тим щоб було якомога менше перешкод в отриманні шуканої інформації
94.	Експерт	Фахівець з тієї чи іншої галузі знань, який здійснює експертизу
95.	Екстраполяція	Метод наукового дослідження, який заснований на поширенні минулих і теперішніх тенденцій, закономірностей, зв'язків на майбутній розвиток об'єкта прогнозування
96.	Електро-діагностика	Метод дослідження функцій нервів і м'язів за допомогою електричного струму
97.	Електро-кардіограма	Графічне зображення біопотенціалів у серцевому м'язі під час його діяльності
98.	Електро-кардіографія	Метод графічної реєстрації біопотенціалів, що виникають у серцевому м'язі під час його роботи, за допомогою електрокардіографа
99.	Емпіричний опис	Фіксація засобами природної або штучної мови відомостей про об'єкти, даних у спостереженні. За допомогою опису чуттєва інформація перекладається на мову понять, знаків, схем, малюнків, графіків і цифр, набуваючи тим самим форми, зручної для подальшої раціональної обробки (систематизації, класифікації та узагальнення)
100.	Закон	Необхідне, істотне, стійке, повторюване відношення між явищами в природі і в суспільстві
101.	Закономірність (громадська)	Повторюваність, суттєвий зв'язок явищ суспільного життя або етапів історичного процесу
102.	Засоби науки	Це способи мислення, методи емпіричного дослідження, а також активна і пасивна техніка (система наукових приладів, пристроїв, будівель і споруд, в яких здійснюється наукова діяльність)

103.	Ідеалізація	Метою є позбавлення реальних об'єктів деяких притаманних їм властивостей і наділення подумки певними нереальними і гіпотетичними властивостями
104.	Ідеали науки	Теоретичні та експериментальні методи, що дозволяють досягти максимально обґрунтованого і доказового знання
105.	Ідея	Визначальне положення в системі поглядів, теорій тощо
106.	Ідея	Визначає положення в системі поглядів, теорій і т.п. Від інших форм мислення і наукового знання (поняття, теорія та ін.) ідея відрізняється тим, що в ній не тільки відображено об'єкт вивчення, а й міститься свідомість мети, перспективи пізнання і практичного перетворення дійсності
107.	Індукція	Логічна форма умовиводу, де на підставі знання про окреме робиться висновок про загальне
108.	Індукція	Метод дослідження і спосіб міркування, в якому загальний висновок будується на основі приватних посилок
109.	Інтелект	Здатність до мислення, особливо до його вищих теоретичних рівнів
110.	Інтелектуал	Людина з високорозвинутим інтелектом, людина інтелектуальної праці
111.	Інтенсифікація	Посилення, збільшення напруженості
112.	Інтернет	Всесвітня комп'ютерна мережа
113.	Інтерпретація	Тлумачення, розкриття змісту чого-небудь
114.	Інтуїція	Здогад, проникливість, що ґрунтуються на попередньому досвіді
115.	Інтуїція	Здатність безпосереднього осягнення істини. За здатністю як би «раптово» вгадувати істину насправді коштують накопичений досвід і придбані раніше знання. Результати інтуїтивного пізнання з часом логічно доводяться і перевіряються практикою
116.	Істина	Правильне, адекватне відображення предметів і явищ дійсності, що відтворює їх так, як вони існують поза і незалежно від свідомості. Істина об'єктивна за змістом, але суб'єктивна за формою 4 - як результат діяльності людського мислення
117.	Історіографія	Наукова дисципліна, що вивчає історію історичної науки.
118.	Історичний	Спрямований на дослідження процесів виникнення, формування та розвиток процесів та подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх та зовнішніх зв'язків, закономірностей та суперечностей
119.	Калометрія	Вимірювання кількості теплоти, яка виділяється організмом у процесі обміну речовин за певний проміжок часу
120.	Калорійність	Енергетична цінність харчових продуктів, якою вимірюється кількість хімічної енергії, що міститься в їжі. Виражається в кілоджоулях
121.	Кардіо	Частина складних слів, що вказує на відношення до серця, наприклад, кардіограма
122.	Кардіограма	Графічне зображення діяльності серця за допомогою приладу кардіографа
123.	Категорія	Форма логічного мислення, в якій розкриваються внутрішні, суттєві сторони і відношення предметів, що досліджуються
124.	Класифікація	Система взаємно підпорядкованих понять (класів, об'єктів) якої-небудь галузі знань чи діяльності людини, що використовується, як засіб для встановлення зв'язків між цими поняттями чи

		класами об'єктів
125.	Класифікація	Розподіл явищ, а отже, і понять, які характеризують їх, на певні класи, що дозволяють побачити специфіку цих явищ, їх різноманітність, властивості, зв'язки і залежності, загальне і специфічне, отже зрозуміти їх сутність
126.	Класифікація	Система супідрядних понять (класів, об'єктів) будь-якої галузі знання чи діяльності людини, яка використовується як засіб для встановлення зв'язків між цими поняттями або класами об'єктів. Наукова класифікація висловлює систему законів, властивих відображеній в ній області дійсності
127.	Концепція	Система поглядів на що-небудь, основна думка, коли визначається мета і завдання дослідження і вказуються шляхи його проведення
128.	Конюктури	Положення, що утворилося в якій-небудь сфері суспільного життя
129.	Лабільність	Фізіологічна швидкість перебігу елементарних реакцій, що лежить в основі збудження у нервовій і м'язовій тканинах
130.	Лаконізм	Гранично стисле вираження думки
131.	Лактати	Солі молочної кислоти
132.	Метод дослідження	Спосіб використання старого знання для отримання нового
133.	Методика дослідження	Система конкретних прийомів чи способів здійснення якого-небудь дослідження
134.	Методологія наукового пізнання	Вчення про принципи, форми і способи науково-дослідницької діяльності
135.	Моделювання	Вивчення об'єкта (оригіналу) шляхом створення і дослідження його копії (моделі), що замінює оригінал
136.	Моделювання	Вивчення об'єкта (оригіналу) шляхом створення та дослідження його копії (моделі), замісної оригінал з певних сторін, що цікавлять пізнання. Модель завжди відповідає об'єкту-оригіналу в тих властивостях, які підлягають вивченню, але в той же час відрізняються від нього по ряду інших ознак, що робить модель зручною для дослідження досліджуваного об'єкта
137.	Наука	Система знань, про явища і процеси об'єктивної діяльності, закони розвитку
138.	Наука	Система знань про явища і процеси об'єктивного світу і людської свідомості, їх сутності та законах розвитку. Наука як соціальний інститут є сфера діяльності людей, в якій виробляються і систематизуються наукові знання про явища природи і суспільства
139.	Науковий з'їзд	Це зібрання представників цілої галузі науки в масштабі країни.
140.	Наукова конференція	Це зібрання наукових та практичних працівників (у цьому випадку конференція є науково-практичною). Наукова та науково-практична конференції зазвичай є тематичними. Вони можуть проводитися в рамках однієї наукової організації чи навчального закладу на рівні регіону, країни, на міжнародному рівні
141.	Науковий конгрес	Теж само що науковий з'їзд, тільки на міжнародному рівні
142.	Науковий семінар	Це обговорення порівняльно-невеликою групою учасників підготовлених ними наукових доповідей, повідомлень, що проводиться під керівництвом провідного спеціаліста
143.	Наукова тема	Завдання наукового характеру, що вимагає проведення наукового



		дослідження
144.	Науковедення	Розділ науки, що вивчає закономірності функціонування і розвиток науки, структуру і динаміку наукової діяльності, взаємодію науки з іншими сферами матеріального і духовного життя суспільства
145.	Наукометрія	Область наукознавства, що займається статистичними дослідженнями структури і динаміки наукової інформації
146.	Наукова теорія	Система абстрактних понять і тверджень, яка являє собою не безпосереднє, а ідеалізоване відображення дійсності
147.	Наукове дослідження	Цілеспрямоване пізнання, результати якого виступають у вигляді системи понять, законів і теорій
148.	Наукове пізнання	Дослідження, яке характеризується своєю особливою метою отримання і перевірки нових знань
149.	Наукове передбачення	Визначення і опис на основі наукових законів, явищ природи і суспільства, які не відомі на цей момент, але можуть виникнути чи бути вивчені у майбутньому
150.	Науковий факт	Подія чи явище, яке є основою для висновку чи підтвердження
151.	Об'єкт дослідження	Процес чи явище, що вибрані для вивчення
152.	Опонент	Особа, яка заперечує чи спростовує думки доповідача або оцінює право дисертанта під час захисту дисертації на здобуття вченого ступеня
153.	Парадигма	Поняття сучасної науки, яке означає особливий спосіб організації наукового пізнання
154.	Парадигма	Поняття сучасної науки, що означає особливий спосіб організації наукового знання, що задає те чи інше бачення світу і відповідно зразки або моделі постановки та вирішення дослідницьких завдань. Зміна парадигми розглядається як наукова революція
155.	Поняття	Думка, в якій відображаються відмінні властивості предметів і відношення між ними
156.	Постановка питання	У логічному методі дослідження включає в себе, по-перше, визначення фактів, що викликають необхідність аналізу й узагальнень, по-друге, виявлення проблем, які не вирішені науково
157.	Предмет дослідження	Усе те, що знаходиться в межах об'єкта дослідження у повному аспекті розгляду
158.	Принцип	Основне, вихідне положення якої-небудь теорії, вчення, науки
159.	Проблема	Всебічне узагальнення багатьох сформульованих наукових питань, які охоплюють сферу майбутніх досліджень
160.	Проблема	Велике узагальнене безліч сформульованих наукових питань, які охоплюють область майбутніх досліджень. Розрізняють такі види проблем: дослідницька - комплекс споріднених тем дослідження в межах однієї наукової дисципліни і в одній області застосування; комплексна наукова - взаємозв'язок науково-дослідних тем з різних областей науки, спрямованих на розв'язання найважливіших народногосподарських завдань; наукова - сукупність тим, що охоплюють всю науково-дослідну роботу або її частину; передбачає вирішення конкретної теоретичної або дослідної завдання, спрямованої на забезпечення подальшого наукового або технічного прогресу в даній галузі

161.	Прогнозування	Спеціальне наукове дослідження конкретних перспектив розвитку якого-небудь явища
162.	Симпозіум	Це міжнародна нарада науковців з якої-небудь відносно вузької проблеми
163.	Синтез	З'єднання раніше виділених частин (сторін, ознак чи відношень) предмета в одне ціле
164.	Система	Сукупність різних частин, пов'язаних спеціальною функцією
165.	Система	Безліч елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним, утворюють певну цілісність, єдність
166.	Систематизація	Процес зведення розрізнених знань про предмети (явища) об'єктивної дійсності в єдину наукову систему, встановлення їхньої єдності
167.	Системний підхід	Полягає у комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем), вивченні їх як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин
168.	Ситуація	Сукупність обставин, що створюють певне становище
169.	Спірограми	Графічне зображення рухів легень, яке одержують при спірографії
170.	Спірометрія	Реєстрація дихальних об'ємів повітря, яке потрапляє в легені у фазі вдиху і виходить з них у фазі видиху
171.	Спірометрія	Визначення життєвої ємності легень, що проводиться за допомогою спірометра
172.	Спостереження	Цілеспрямоване сприйняття явищ об'єктивної дійсності, в ході якого отримують знання про зовнішні сторони, властивості і відносини досліджуваних об'єктів
173.	Стиль	Спосіб, прийом, метод роботи
174.	Сфера	Ділянка дії, межі поширення чого-небудь
175.	Схема	Спрощене зображення, викладення чогось у загальних рисах
176.	Тема	Частина наукової проблеми, що охоплює одне або кілька питань
177.	Теорія	Система понять і уявлень про дійсність, що створюється у процесі пізнавальної діяльності людини
178.	Термін	Однозначне слово, або словосполучення, що називає певне поняття якоїсь галузі науки, техніки, мистецтва, спорту тощо
179.	Термінологія	Сукупність термінів якоїсь галузі науки, техніки, мистецтва або всіх термінів певної мови
180.	Тактика	Грецьк. тактика – мистецтво, військ. шиккування. Це теорія і практика підготовки, організації і проведення спеціалізованої діяльності для досягнення мети у конкретних конфліктних ситуаціях на основі принципів, схем і норм поведінки, які сформульовані на основі певних правил
181.	Тактика алгоритмічна	Це тактика, яка будується на завчасно запланованих діях і їх навмисній реалізації
182.	Тактика імовірна	Тактика дій, в яких планується певний початок з послідовними варіантами продовження залежно від конкретних реакцій суперника і партнерів команди
183.	Тактика евристична	Будується на реагуванні спорт <i>Продовження табл. 3.3</i> реакцій
184.	Тактична підготовка	Спрямована на засвоєння основних закономірностей ведення спортивної боротьби
185.	Теорія	Вчення, система ідей або принципів. Сукупність узагальнених положень, що утворюють науку або її розділ. Виступає як форма синтетичного знання, в межах якої окремі поняття, гіпотези і

		закони втрачають колишню автономність і стають елементами цілісної системи
186.	Теорія фізичного виховання	Наука про загальні закономірності, які визначають зміст і форми побудови фізичного виховання як педагогічного процесу
187.	Теорія спорту	Це цілісна система поглядів, яка дає уявлення про сутність спорту, його закономірності й основні поняття, способу функціонування у суспільстві, зміст і форми оптимальної побудови спортивної підготовки і змагальної діяльності
188.	Техніка виду спорту	Система рухів і дій спортсмена, яка спрямована на досягнення спортивного результату
189.	Техніка стандартна	Раціональна основа дії, однакова у певній мірі для всіх виконавців
190.	Технічна підготовка	Спрямована на засвоєння системи рухових дій, які є засобами ведення спортивної боротьби
191.	Тренувальне навантаження	Певна величина впливу фізичних вправ на організм людини
192.	Тренованість	Пристосованість організму за рахунок тренування до виконання певної роботи або стан організму спортсмена, який пов'язаний з адаптаційними перебудовами біологічного характеру, що визначають рівень можливостей різних функціональних систем
193.	Узагальнення	Приєм мислення, в результаті якого встановлюються загальні властивості і ознаки об'єктів
194.	Уміння рухове	Здатність людини виконувати рухову дію з концентруванням уваги на кожному русі, що належить до складу рухової дії
195.	Урок	Основна форма організації навчальної роботи у школі зі сталим складом учнів та чітко визначеним розкладом занять
196.	Фактор	Причина, рушійна сила будь-якого процесу, явища, що визначає його характер або окремі його риси.
197.	Фізичні вправи	Окремі якісні характеристики рухових можливостей людини
198.	Фізичний розвиток	Процес становлення та змін біологічних форм і функцій організму у процесі життя
199.	Фізичні якості	Окремі якісні характеристики рухових можливостей людини
200.	Формалізація	Вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури у знаковій формі за допомогою штучних мов (наприклад, математики)
201.	Формалізація	Приєм, який полягає в побудові абстрактно-математичних моделей, що розкривають сутність досліджуваних процесів дійсності. При формалізації міркування про об'єкти переносяться в площину оперування зі знаками (формулами).
202.	Формула винаходу	Опис винаходу, що складається за затвердженою формою і містить короткий виклад його сутності
203.	Формула відкриття	Опис відкриття, складений за затвердженою формою і містить вичерпний виклад його сутності
204.	Фронтальний метод	Метод, під час застосування якого весь склад спортсменів під керівництвом тренера, одночасно <i>Е</i>
205.	Хроно-метрування	Вивчення перебігу в часі окремих <i>І</i> <i>Продовження табл. 3.3</i>
206.	Хвилеподібність	Закономірність спортивного тренування, яка дозволяє вирішити протиріччя між обсягом та інтенсивністю навантаження
207.	Циклічність тренувального процесу	Принцип спортивного тренування, що виявляється в систематичному повторенні відносно закінчених структурних одиниць тренувального процесу – окремих занять, мікроциклів,

		періодів, макроциклів
208.	Цикли тренування	Найбільш загальні форми структурної організації тренування
209.	Швидкість	Комплекс функціональних властивостей організму, що характеризують швидкісні можливості людини
210.	Швидкісні здібності	Комплекс функціональних властивостей, що забезпечують виконання рухових дій за мінімальний час. Розрізняються елементарні форми (латентний час простих і складних рухових реакцій, швидкість виконання окремого руху з незначним зовнішнім опором) і комплексні форми вияву функціональних властивостей (здібність до досягнення високого рівня дистанційної швидкості, уміння миттєво набирати швидкість на старті, виконувати з високою швидкістю рухи та ін.)

### Резюме

У розділі викладено особливості науки як специфічної діяльності людини, наведено її основні ознаки, подано послідовність науково-дослідницьких дій, охарактеризовано науковий стиль спілкування, а також представлено основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття.

### Контрольні запитання

1. Що ви розумієте під наукою?
2. Назвіть основні ознаки науки.
3. Яка послідовність науково-дослідницьких дій?
4. Які ви знаєте наукові дослідження?
5. Охарактеризуйте алгоритм наукового дослідження.
6. Які характерні особливості наукового стилю спілкування?
7. Перелічіть поєднання слів з такими науковими термінами, як: проблема, питання, мета, завдання, напрямок, дослідження, шлях (вивчення), спостереження, експеримент, аналіз, матеріал, дані, факт, інформація.
8. Ще раз прочитайте і запам'ятайте основні наукові категорії і теоретико-методичні поняття: абсолютна, абстракція, вербальний, гіпотеза, експеримент, ідея, концепція, моделювання тощо.

### Використані та рекомендовані джерела

1. Баскаков А. Я. Методология научного исследования: Учеб. пособие / А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков – К. : МАУП, 2004. – 216 с.
2. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.
3. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації / Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К.: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Голока», 2011. – 56 с.
4. Евдокимов В. И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В. И. Евдокимов, О. А. Чурганов. – 2-е изд. испр. и доп. – М. : Советский спорт, 2010. – 246 с.

5. Здобувачу наукового ступеня : метод. рекомендації / Упоряд. С. В. Сьомін. – К. : МАУП, 2002. – 184 с.
6. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.
7. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М.: «Осв - 89», 2000. – 320 с.
8. Лудченко А. А. Основы научных исследований: учеб. пособие / А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А.Примак. – К. : Из-во «Знания», КОО, 2001. – 113 с.
9. Мокін Б. І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 180 с.
10. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеєв, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К. :, 2015. – 215 с.
11. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.
12. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.
13. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор – Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.

## РОЗДІЛ 4 МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Характеристика понять «методологія», «методика», «метод»

Науково-дослідна робота магістрантів і аспірантів у вищих навчальних закладах має базуватися на методиках наукових досліджень. Сам термін «метод» розглядається в поєднанні з такими поняттями як «методологія» і «методика».

**Методологія** (від грец. «вчення про метод») характеризує принципи, підходи й організацію пізнання: відображення активності, всебічності, сходження від одиночного до загального й навпаки; єдності, індукції і дедукції, взаємозв'язку якісних і кількісних характеристик, детермінізму, історизму, протиріччя, діалектичного заперечення, сходження від абстрактного до конкретного, єдності історичного і логічного, єдності аналізу і синтезу [4,6,9].

Поняття «принцип» відображає загальні основні положення, у яких формулюються вимоги, дотримання котрих забезпечує успішне досягнення мети. Принципи виступають, з одного боку, як результат наукового знання, а з іншого – як основа для практичної дослідницької діяльності. Розрізняють такі основні принципи, на основі яких здійснюється науково-дослідна робота [9, С. 128]:

- принцип відображення – передбачає вторинність свідомості по відношенню до зовнішнього світу;
- принцип активності – суб'єкт пізнання не повинен бути спостерігачем, але й активно впливати на об'єкт дослідження;
- принцип всебічності – дозволяє виявити в об'єкта, що досліджується, як внутрішні, так і зовнішні зв'язки з навколишнім середовищем;
- принцип сходження від одиночного до загального і навпаки характеризує історичний процес розвитку пізнання від одиничного до загального;
- принцип взаємозв'язку якісних і кількісних характеристик проявляється через зміни всередині об'єкта кількості елементів;
- принцип детермінізму – визнання причинної зумовленості явищ;
- принцип історизму – розгляд об'єкта в саморусі та розвитку;
- принцип протиріччя – виявлення в об'єкті протиріччя і способу його вирішення;
- принцип діалектичного заперечення – це єдність знищення й збереження;
- принцип сходження від абстрактного до конкретного характеризує шлях пізнання об'єктивної реальності;
- принцип історичного та логічного вимагає побудови таких об'єктів, щоб їх розвиток (історія) відповідав з логіці процесів функціонування й адаптації живої тканини;
- принцип єдності аналізу й синтезу реалізується в ході моделювання об'єкта дослідження.

Будь-яке дослідження спирається на методологічні основи, які базуються на певних наукових підходах та принципах.

У сучасній науці найбільшого поширення набув такий методологічний підхід, як системно-структурний аналіз, що передбачає аналіз внутрішніх зв'язків об'єкту з урахуванням його цілісного утворення, як певної системи. Наприклад, фізичної підготовки футболістів у взаємозв'язку з іншими сторонами підготовки (технічної, тактичної, психологічної), що в цілому об'єднується в загальний процес підготовки.

Отже, визначення методології дослідження передбачає, по-перше, вивчення й аналіз основних фундаментальних праць з конкретної проблеми дослідження (основні положення цих праць мають лягти в основу дослідження); по-друге, вибір методологічного наукового підходу до процесу дослідження; по-третє, це вибір самих методів дослідження.

**Методика** (від. грец. «сукупність методів») – сукупність методів дослідження, порядок їх застосування та інтерпретація одержаних результатів.

Методика наукового дослідження передбачає не лише застосування методів дослідження в певній послідовності, але й постановку мети й завдань, визначення об'єкту й предмету дослідження, обрання типу педагогічного експерименту й зазначення кількості етапів дослідження, їх тривалості тощо.

Методика дослідження має відображати загальну методологію дослідження, а також опиратися на обраний основний методологічний підхід.

**Метод** (від грец. «шлях крізь») – сукупність прийомів практичного та теоретичного освоєння дійсності, спрямованих на одержання знань.

#### **4.1.1. Загальна характеристика методів дослідження [1,3,5,9,10,11,12]**

Кожне дослідження передбачає вирішення поставлених завдань на двох рівнях – емпіричному й теоретичному.

До методів емпіричного дослідження належать:

• **спостереження** – систематичне й цілеспрямоване вивчення об'єкта. Метод спостереження має відповідати таким вимогам:

а) завчасному задуму (спостереження проводиться для певного, чітко поставленого завдання);

б) планомірності (виконується за планом складеним відповідно до завдання спостереження);

в) цілеспрямованості (спостерігаються лише певні сторони явища, котрі викликають інтерес до дослідження);

г) активності (спостерігач активно шукає потрібні об'єкти, риси, явища);

д) систематичності (спостереження ведеться безперервно або за певною системою).;

• **порівняння** – це процес встановлення подібності або відмінності предметів та явищ дійсності, а також знаходження загального, притаманного двом або кільком об'єктам. До методу порівняння мають бути такі вимоги:

а) можуть порівнюватися тільки ті явища, між якими можлива деяка об'єктивна спільність;

б) порівняння має здійснюватися за найбільш важливими, суттєвими (в плані конкретного завдання) рисами;

- **вимірювання** – це визначення числового значення певної величини за допомогою одиниці виміру. Вимірювання передбачає наявність таких основних елементів: об'єкта вимірювання, еталона, вимірювальних приладів, методу вимірювання;

- **експеримент** – це такий метод вивчення об'єкта, за яким дослідник активно й цілеспрямовано впливає на нього завдяки створенню штучних умов або використанню природних умов, необхідних для виявлення відповідної властивості. Експеримент проводять у таких випадках:

- а) для виявлення раніше невідомих властивостей об'єкта;

- б) для перевірки правильності теоретичних побудов;

- в) для демонстрування явища [12, С. 9, 10]

У процесі дослідження використовуються методи, що застосовуються на **емпіричному та теоретичному рівнях дослідження**. До таких методів належать: абстрагування, аналіз і синтез, індукція й дедукція, моделювання.

**Абстрагування** – відхід у думці від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і виділення декількох рис, котрі цікавлять дослідника. Є такі види абстракції: ототожнення (утворення поняття через об'єднання предметів); ізолювання (виділення властивостей і відношень, нерозривно пов'язаних із предметами); конструктивізації (відхилення від невизначеності меж реальних об'єктів); актуальної нескінченності (відхилення від незавершеності); потенціальної здійсненності (відхилення від реальних меж людських можливостей, зумовлених обмеженістю життя у часі та просторі).

**Аналіз і синтез.** Аналіз – метод пізнання, який дає змогу поділяти предмети дослідження на складові частини. Синтез, навпаки, припускає з'єднання окремих частин чи рис предмета в єдине ціле.

**Індукція та дедукція.** Під **індукцією** розуміють перехід від часткового до загального, коли на підставі знання про частину предметів класу робиться висновок стосовно класу в цілому.

Для установлення наслідкового зв'язку методами наукової індукції використовують:

- а) метод єдиної подібності – якщо два чи більше випадків досліджуваного явища мають лише одну загальну обставину, а всі інші обставини різні, то саме ця подібна обставина є причиною явища, що розглядається;

- б) метод єдиної розбіжності – якщо випадок, у якому досліджуване явище відбувається, і випадок, у якому воно не відбувається, у всьому подібні і відрізняються тільки однією обставиною, то саме ця обставина, наявна в одному випадку і відсутня в іншому, є причиною явища, котре досліджується;

- в) об'єднаний метод подібності й розбіжності – комбінація двох перших методів;



г) метод супутніх змін – коли виникнення або зміна одного явища викликає певну зміну іншого явища, то обидва вони перебувають у причинному зв'язку один з одним;

д) метод решт – якщо складне явище викликане складовою причиною, котра являє собою сукупність певних обставин, і відомо, що деякі з них є причиною частини явища, або решта даного явища викликається обставинами, що залишилися.

**Дедукція** – це розумова конструкція, у котрій висновок щодо якогось елементу множини робиться на підставі знання загальних властивостей всієї множини. Змістом дедукції як методу пізнання є використання загальних наукових положень при дослідженні конкретних явищ.

Дедукція складається із трьох тверджень:

а) загального положення, що називається великим посиленням;

б) на основі великого посилення робиться мале посилення;

в) висновок.

Увесь цей трьохланковий процес називається **силлогізмом**. Силлогізм передбачає такі правила:

- знайти заключення, і так його сформулювати, щоб великий і менший терміни були чітко виражені;

- якщо відсутнє одне з посилень установити яке з них (більше чи менше) є у висновку;

- знаючи, яке із посилень відсутнє, визначити обидва терміни посилення, якого немає у висновку.

**Моделювання** – метод, котрий ґрунтується на використанні моделі як засобу дослідження явищ і процесів природи. Під моделями розуміють системи, що замінюють об'єкт пізнання й служать джерелом інформації стосовно нього. Моделі – це такі аналоги, подібність яких до оригіналу суттєва, а розбіжність – не суттєва. Моделі поділяють на два види: матеріальні та ідеальні. Матеріальні моделі втілюються в певному матеріалі – дереві, металі, склі та ін. Ідеальні моделі фіксуються в таких наочних елементах, як креслення, рисунок, схема, комп'ютерна програма тощо.

Метод моделювання має таку структуру:

а) постановка завдання;

б) створення або вибір моделі;

в) дослідження моделі;

г) перенесення знань із моделі на оригінал.

[5,10,12, С. 11-12]

До **методів теоретичних досліджень** належать: ідеалізація, формалізація, аналогія, аксіоматичний метод, системний підхід, теорія.

**Ідеалізація** – це конструювання подумки об'єктів, які не існують насправді або практично не здійсненні (наприклад, абсолютно тверде тіло, абсолютно чорне тіло, лінія, площа).

Мета ідеалізації: позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і наділити (подумки) ці об'єкти певними нереальними і

гіпотетичними властивостями. Будь-яка ідеалізація правомірна лише в певних межах.

**Формалізація** – метод вивчення різноманітних об'єктів шляхом відображення їхньої структури в знаковій формі за допомогою штучних умов, наприклад, мовою математики.

Метод формалізації має такі переваги:

- а) забезпечує узагальненість підходу до розв'язання проблеми;
- б) символіка надає стислості та чіткості фіксації знань;
- в) однозначність символіки (немає багатозначності звичайної мови);
- г) дає змогу формувати знакові моделі об'єктів та замінювати вивчення реальних речей і процесів вивчення цих моделей.

**Аналогія** – це певна подібність між двома об'єктами чи твердженнями. Висновок на основі аналогій може бути помилковим, якщо не враховуються основні ознаки як моделі, так і оригіналу.

**Аксіоматичний метод** – метод побудови наукової теорії, за якого деякі твердження приймаються без доведень, а всі інші знання виводяться з них відповідно до певних логічних правил. Цей метод достатньо широко використовується в математиці та математичних науках.

Аксіоматизація упорядковує знання, виключає із нього непотрібні елементи, полегшує процес побудови всієї системи знання, позбавляє двозначності й протиріч, всебічно раціоналізує організацію наукового знання.

**Гіпотеза та припущення.** Гіпотеза є формою осмислення фактичного матеріалу, формою переходу від фактів до законів. У своєму розвитку гіпотеза проходить три стадії:

- а) накопичення фактичного матеріалу й висловлювання на його основі припущень;
- б) формування гіпотези, тобто виведення наслідків із зробленого припущення;
- в) перевірка отриманих результатів на практиці й на її основі уточнення гіпотези.

**Історичний метод** дає змогу дослідити виникнення, формування та розвиток процесів і подій у хронологічній послідовності з метою виявлення внутрішніх і зовнішніх зв'язків, закономірностей та суперечностей.

**Системний підхід** полягає в комплексному дослідженні великих і малих об'єктів (систем), дослідження їх як єдиного цілого із узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин.

**Теорія** – система знань, котра описує й пояснює сукупність явищ певної частки дійсності й зводить відкриття в цій галузі до єдиного об'єднувального початку (витоку). Теорія будується на результатах, отриманих на емпіричному рівні досліджень [5,12].

Отже, усі три групи методів наукових досліджень – емпіричні, теоретико-емпіричні та теоретичні дозволяють здійснювати наукове пізнання, що покликане освітлювати шлях практиці й надавати теоретичні основи для вирішення практичних проблем.

#### 4.1.2. Вимоги до вибору методів дослідження [1,6,9,11]

1. Стійкість до дії супутніх факторів – здатність методу відображати тільки той стан досліджуваних, який викликаний дією експериментального фактора, а не факторів, що виникли раптово. Для цього використовують математичні методи (достовірність).

2. Метод повинен володіти вибірковістю відносно досліджуваних явищ, тобто відповідати досліджуваному явищу згідно із завданнями дослідження.

3. Ємність методу – давати максимум інформації. Велика ємність методу робить його більш стійким до дії супутніх факторів.

4. Надійність методу – здатність давати ідентичні результати за умови: багаторазових досліджень одним і тим же експериментатором одних і тих випробовуваних; проведення досліджень одним і тим же експериментатором в різних, але аналогічних групах; проведення досліджень різними експериментаторами, але в одних і тих самих групах.

5. Якщо дослідження допускає проведення педагогічного експерименту, то він повинен бути введений у наукову роботу.

6. Комплексне застосування методів для різнобічного й об'єктивного вивчення явища, процесу тощо.

7. Експериментатор повинен опанувати метод до початку збору основного матеріалу.

8. Кожен новий метод повинен бути апробований попередньо на предмет виявлення його ефективності.

9. Необхідно попередня організація умов і підготовка документації для фіксації даних.

10. При повторних дослідженнях необхідно створювати ідентичні умови застосування методів.

#### 4.1.3. Правила наукової аргументації [5,6,7]

Наукова діяльність передбачає не лише наукове пізнання але й уміння логічно та аргументовано довести свою точку зору, іншим науковцям. Тобто, досліднику необхідно володіти правилами аргументації.

**Аргументація** – це цілком логічний процес, сутність якого полягає в тому, що в ньому обґрунтовується істинність судження (того, що необхідно довести, тобто тези доведення) за допомогою інших тверджень (аргументів чи доводів) [5, С.68]

Аргументація може досягти мети у випадку дотримання певних правил.

Тезу твердження необхідно сформулювати ясно й чітко, не допускаючи при цьому двозначності.

У ході доведення твердження теза повинна залишатися незмінною, необхідно доводити одне й теж саме положення.

Потрібно уникати помилок при формулюванні тези доведення. Наприклад, сформулювавши першу тезу, науковець переходить до наступної, що ґрунтується на інших положеннях, потім аналізується третя теза і т.п., що

призводить до втрати головної думки відносно логічного обґрунтування першої тези.

Ще більшою помилкою під час аргументації є повна підміна тези твердження. Висунувши певне положення, науковець починає доводити дещо інше, що призводить до втрати головної думки, і, як наслідок, дозволяє опоненту висловити свої критичні судження відносно істинності твердження науковця.

Помилкою також може бути часткова підміна тези. Коли в ході доведення науковець намагається видозмінити власну тезу, звужуючи чи зм'якшуючи своє попереднє твердження.

У науковій полеміці з опонентом варто використовувати кілька способів заперечення.

Перший спосіб – критика (заперечення) тези. Його мета – показати недієздатність (хибність чи помилковість) виставленої пропонентом тези. Заперечення такої тези може бути прямим чи дотичним.

Учасники дискусії мають свої назви: той хто висунув і відстоює свою тезу, називається пропонентом, а той, хто виступає із запереченням – опонентом.

Другий спосіб – «критика аргументів». Якщо опоненту вдається показати хибність чи сумнівність аргументів, то суттєво послаблюється позиція пропонента, оскільки критика показує сумнівність його тези.

Третій спосіб – критика демонстрації. У цьому випадку показують, що в доводах пропонента немає логічного зв'язку між аргументами й висунутою тезою. Коли теза не випливає із аргументів, то вона ніби «зависає в повітрі» та вважається необґрунтованою.

На думку Ф.А. Кузіна [5; ст 68-74] в процесі наукової логіки необхідно дотримуватися таких правил:

- у ході аргументації варто користуватися лише тими аргументами, які опоненти розуміють однаково;
- не треба зменшувати значущість сильних аргументів опонента, краще, навпаки, підкреслити їхню важливість і своє правильне розуміння;
- якщо ваш аргумент не приймається, варто знайти причину цього і наразі на ньому не наполягайте;
- аргументи, не пов'язані з тим, про що говорив опонент, варто наводити після відповіді на його доводи;
- необхідно обмежувати кількість аргументів: наводити один-два важливих аргументи, і, якщо досягнутий бажаний ефект, зупинитися;
- варто говорити не лише про плюси своїх доводів чи пропозицій, але й про мінуси, що, безумовно, утруднить позицію опонента;
- потрібно використовувати як аргумент тільки те, що сприймає опонент, не плутати факти й думки;
- варто подавати аргументи, демонструючи повагу до опонента та його позиції;

- посилення на авторитет, відомий опоненту та визнаний ним посилює важливість аргументів;
- не варто ігнорувати доводи опонента, краще визнати їхню правомірність, переоцінивши значущість;
- не потрібно намагатися досягти швидкого погодження опонента з аргументами, краще йти поступовими, але послідовними кроками.

Загалом, успішність полеміки залежить від наукової ерудиції пропонента й опонента, актуальності наукової проблеми, дотримання етичних норм спілкування.

### **Резюме**

У п. 4.1 розділу подана характеристика понять «методологія», «методика», «метод»; висвітлені основні принципи наукового пізнання, на яких базується методологія наукових досліджень, описані три групи методів наукових досліджень – емпіричні, емпірично-теоретичні, теоретичні; представлені правила наукової аргументації, що допоможуть молодим науковцям бути більш підготовленим до дискусій на різних наукових форумах, у т.ч. і при захисті кваліфікаційних наукових робіт.

### **Контрольні запитання**

1. Охарактеризуйте сутність поняття – «методологія наукового дослідження».
2. Назвіть принципи, що лягли в основу методології наукового дослідження.
3. Що ви розумієте під системно-структурним аналізом?
4. Дайте визначення поняттю «методика наукового дослідження».
5. Дайте визначення поняттю «метод наукового дослідження».
6. Як розподіляються методи наукових досліджень?
7. Охарактеризуйте методи наукових досліджень:
  - емпіричні;
  - теоретико-емпіричні;
  - теоретичні.
8. За якими правилами аргументації має відбуватися наукова полеміка?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Деделюк Н. А. Наукові методи дослідження у фізичному вихованні: навчальний посібник для студентів / Н. А. Деделюк // Волинський національний університет ім. Л. Українки, Інститут фізичної культури та здоров'я. – Луцьк, 2010. – 184 с.
2. Костюкевич В. М. «Теорія і методика спортивної підготовки» (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця : Планер, 2014 – 616 с.
3. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.

4. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / О. В. Крушельницька. – К. Кондор, 2006. – 206 с.
5. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М. «Осв - 89», 2000. – 320 с.
6. Методи наукових досліджень в теорії фізичного виховання: [Електронний ресурс] / Режим доступу до журналу: <http://www.udnz15.org/metodi-naukovix-doslidzhen>
7. Мокий М. С. Методология научных исследований: учебник / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий. – М. Юрайт, 2014. – 255 с.
8. Сергієнко Л. П. Технології наукових досліджень у фізичній культурі : підручник для студентів вищих навчальних закладів : у 2 кн. / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – Кн. 1. – 496 с.
9. Солопчук М.С., Федірко А.О. Основи науково-методичної діяльності у галузі фізичної культури і спорту: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський ПП Буйницький О.А., 2006. – 224 с.
10. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеєв, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К. :, 2015. – 215 с.
11. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.
12. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К. Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Голока», 2001. – 80 с.

## 4.2. Методи наукових досліджень у фізичному вихованні і спорті

У фізичному вихованні і спорті в процесі наукових досліджень використовують всі три групи методів – емпіричні, теоретико-емпіричні, теоретичні. Варто зазначити, що при проведенні окремого дослідження, яке має експериментальний характер, як правило, із трьох груп методів використовують тільки ті, за допомогою яких буде вирішена поставлена мета й завдання наукового дослідження. Наприклад, із блоку методів емпіричного дослідження науковець вибере методи спостереження, вимірювання, експеримент; із блоку методів теоретико-емпіричного дослідження – аналіз літературних джерел, документальних матеріалів, моделювання; із блоку теоретичного дослідження – гіпотезу та припущення, системний підхід тощо.\*

### 4.2.1. Аналіз науково-методичної літератури, документальних і архівних матеріалів [3,5,11,12]

Підготовка кваліфікаційної наукової роботи розпочинається з вивчення літературних джерел з теми дослідження. Головною метою цього етапу дослідження є узагальнення попереднього досвіду роботи спеціалістів, а також інформації, що характеризує цю наукову проблему.

Вивчення літературних джерел має відбуватися в кілька етапів (рис. 4.2.1.)

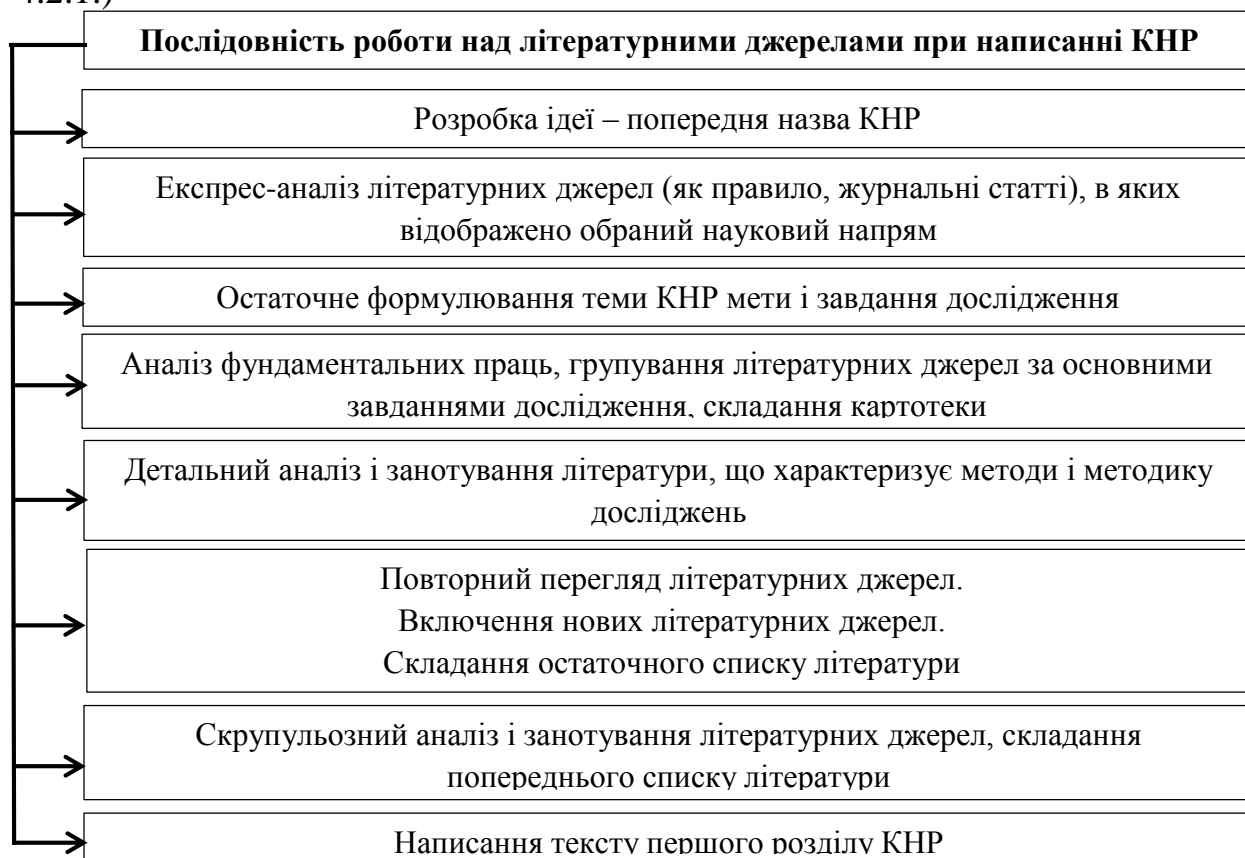


Рис. 4.2.1. Орієнтовна схема роботи над літературними джерелами при написанні кваліфікаційної наукової роботи.

\* У п. 4.2 Розглядаються методи, що використовуються на основі вербальних підходів.

Спочатку обирається напрям, у якому буде проводитись дослідження. Потім з метою розробки ідеї (формулювання попередньої назви теми КНР) здійснюється експрес-аналіз літератури, насамперед, журнальних статей за останніх 5-10 років. Після того, як остаточно сформульована тема роботи, визначені мета й завдання, переходять до вивчення літературних джерел, які відображають дослідження щодо основної ідеї теми роботи і завдань, що вирішуються в ній. Складається картотека.

Головним завданням наукового дослідження є обґрунтування доречності та коректне проведення педагогічного експерименту. Тому автор КНР має детально проаналізувати й занотувати літературні джерела, що стосуються методів дослідження, певних методик, добору досліджуваних, послідовності проведення експерименту тощо. Це дозволить йому уникнути помилок як при написанні розділу «Аналіз результатів дослідження», загальних висновків, так і всієї роботи. Отже, потрібно виділити в окремий блок вивчення літературних джерел стосовно методів і організації дослідження.

Після того, як буде складено детальний план проведення дослідження, визначено терміни педагогічного експерименту й реально почав здійснюватися педагогічний експеримент, варто паралельно із цим готувати текст першого розділу КНР. У цьому випадку відбуватиметься взаємна корекція як першого, так і другого розділів КНР.

Списки літератури складаються для кожного розділу роботи, а потім формується остаточний список літературних джерел, що нумерується за алфавітом (спочатку вітчизняні автори - українською чи російською мовами, а потім зарубіжні) і вводиться в текст КНР. Нумерація літературних джерел має бути наскрізна, а посилання на авторів відбувається по всьому тексту КНР.

**Пошук літературних джерел.** Робота над літературою починається з пошуку літературних джерел. Більшість усієї літературної бази знаходиться в бібліотеках. У кожній бібліотеці є каталоги, що розподіляються на три основних види: алфавітний, систематичний та предметний.

**В алфавітному** каталозі відомості про літературні джерела, що є в бібліотеці, розташовані за алфавітом із вказівкою прізвищ авторів чи назвою книг (якщо вони не містять відомостей авторів).

Література, що опублікована із використанням латинської графіки, розташовується в кінці каталогу (після авторів українською чи російською мовами).

**Систематичний** каталог складається з літературних джерел, що відображають інформацію з окремих галузей науки й техніки.

**Предметні** каталоги відображають інформацію з окремих питань і групують найменування літератури в алфавітному порядку.

Також для пошуку літературних джерел можна користуватись каталогами періодичних видань.

Що стосується періодичних спеціалізованих видань з проблем фізичного виховання і спорту, то для літературного пошуку можна користуватись такими журналами.



1. Наука в олімпійському спорті (Київ)
2. Теорія і практика фізичної культури і спорту (Москва)
3. Спортивний вісник Придністров'я (Дніпро)
4. Фізична культура в школі (Київ)
5. Спортивна медицина (Київ)
6. Легка атлетика (Москва)
7. Спортивна наука (Москва)
8. Плавання (Москва)
9. Теорія і методика фізичного виховання і спорту (Київ)
10. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту (Харків)
11. Теорія та методика фізичного виховання (Київ)
12. Практикум з футболу (Київ)
13. Спортивний психолог (Москва) та ін.

Загалом, перед тим, як відвідати бібліотеку треба володіти попередньою інформацією. Якщо відоме прізвище автора дослідження, потрібен алфавітний каталог. Якщо потрібна книга з певної галузі, користуйтеся систематичним каталогом. При необхідності ознайомитися з книгою щодо якого-небудь вузького питання – звертайтеся до предметного каталогу. У пошуку журнальних статей скористуйтеся каталогом, в якому зберігаються картотеки періодичних видань.

Якщо виникає необхідність роботи із документальними й архівними матеріалами, то автор КНР має дотримуватись такої послідовності дій:

1. Визначення архівної установи, у якій можуть зберігатись матеріали, що стосуються обраної наукової проблеми.
2. Оформлення допуску до роботи з архівними матеріалами. Клопотання про дозвіл на роботу із архівними матеріалами надходить від навчального закладу.
3. Ознайомлення із каталогами та фондами архіву, що стосуються певного напрямку дослідження.
4. Складання заявки (в установленій формі) для отримання тих чи інших документів після того, як визначений фонд, що стосується окресленої проблеми дослідження,
5. Безпосередня робота з матеріалами і, за необхідності, детальне їх конструювання.

**Читання наукової літератури.** Кожну книгу потрібно вміло читати. Перед читанням будь-якої книги необхідно усвідомити, з якою метою Ви це робите. Як правило, головна мета читання книги – це визначення суті і змісту літературного твору.

Досить часто необхідно ознайомитись не з повним текстом книги, а лише із окремими розділами. Тому роботу з літературним джерелом треба розбити на три етапи. Перший етап – це побіжний перегляд книги з метою створення загального уявлення, другий етап – більш детальний перегляд саме тих розділів, що вас цікавлять, третій етап – конспектування найбільш важливих даних.

Після того, як пройдено два етапи, потрібно скласти картки роботи із книгою (рис. 4.2.2). Скільки опрацьовано літературних джерел – стільки має бути карток. Усе це дозволить не лише систематизувати літературні джерела, але й, за необхідності, повернутись до окремої книги для того, щоб ще раз уточнити інформацію, і при цьому не витратити зайвого часу.

У кінці картки дається власний експрес-аналіз літературного джерела, в якому позначається, до якого розділу КНР належить книга, чи є актуальними питання, що в ній розглядаються, яка узгодженість думок автора книги з поглядами інших спеціалістів щодо певної наукової проблеми тощо.

<b>Розділ дипломної роботи:</b>			
<b>Вихідні дані книги (автор, назва, видавництво, рік, кількість сторінок)</b>	<b>Основні питання, що аналізуються</b>	<b>На яких сторінках книги</b>	<b>Примітки</b>
	1.	<b>14-20</b>	
	2.	<b>36-58</b>	
	3.	<b>74-85</b>	
	4.	<b>96-104</b>	
	5.		
<b>Власний експрес-аналіз літературного джерела</b>			

*Рис. 4.2.2. Картка роботи із літературним джерелом з теми кваліфікаційної наукової роботи.*

### **Аналіз документів [1,2,4,12]**

Аналіз документів є досить поширеним у практиці проведення педагогічних досліджень, оскільки в документах міститься значна кількість інформації. У своїх дослідженнях можна використовувати різноманітні документи – державні та урядові акти, статистичні збірники й матеріали переписів, відомчу документацію, художні твори й наукові публікації, пресу, листи тощо. Їх аналіз допомагає дослідникові сформулювати проблему, об'єкт, предмет, цілі, завдання й гіпотези дослідження.

Методи аналізу документальних джерел поділяють на неформалізовані (традиційні), які належать до якісних методів, та формалізовані, які належать до якісно-кількісних методів аналізу документів.

**Неформалізований** (традиційний) метод аналізу, що передбачає тлумачення документів (найчастіше унікальних, кількість яких незначна), з'ясування основних думок та ідей конкретного тексту через усвідомлення, інтерпретацію, узагальнення змісту та логічне обґрунтування певних

висновків. Типовим прикладом неформалізованого (традиційного) аналізу документів є вивчення наукових публікацій та звітів щодо певної проблеми.

Під час його впровадження дослідник за допомогою аналітичних операцій повинен з'ясувати:

1. Чим є документ, який його історичний, соціально-політичний контекст?

2. Які чинники сприяли його появі?

3. Хто його автор, і з якою метою він створив документ (за текстом завжди стоять конкретні люди зі своїми інтересами, потребами, що завжди знаходять відображення у змісті документа)?

4. Наскільки надійний документ?

5. Яка достовірність зафіксованих у ньому даних, правдивість висвітлення фактів, змісту події, явища, процесу тощо?

6. Яка суспільна дія, громадський резонанс документа?

7. Яку оцінку можна дати логічним, мовним і стильовим особливостям документа?

Застосування неформалізованого (традиційного) методу аналізу документів передбачає висування певних гіпотез, вивчення сутності досліджуваного матеріалу. Велике значення при цьому відіграють як об'єктивні чинники (володіння навичками архіво- і джерелознавства, ознайомлення з досвідом і традиціями застосування цього методу, обізнаність щодо системи зберігання документів, правил користування архівними фондами тощо), так і суб'єктивні (інтуїція дослідника, критичне ставлення до документа, вміння логічно аналізувати текст і умови його появи, узагальнювати і складати висновки).

Цей метод аналізу документів має й певні недоліки, які передусім пов'язані з потенційною можливістю появи суб'єктивних зміщень у сприйнятті та інтерпретації тексту, що виникають через різноманітні причини – психологічні особливості дослідника, його вікові, статеві та національні ознаки, стан його фізичного та психічного здоров'я тощо. Суттєвими є й кількісні обмеження цього методу, оскільки його застосування можливе лише за аналізу незначного числа документів. Тому поряд з неформалізованим (традиційним) методом аналізу документів широко використовують формалізований метод аналізу документів.

**Формалізований** метод аналізу документів, або **контент-аналіз**. Це метод якісно-кількісного аналізу документів. Сутність його полягає в алгоритмізованому виокремленні в тексті певних елементів змісту згідно з метою та завданнями дослідження, класифікації виокремлених елементів відповідно до концептуальної схеми, їх підрахунку й кількісного представлення результатів. Завдяки цьому, по-перше, вдається уникнути суб'єктивізму у вивченні соціальної реальності, а по-друге, аналізувати, систематизувати й узагальнювати значні масиви документів.

Контент-аналіз ґрунтується на одноманітних стандартизованих правилах пошуку, обліку, обробки та обчислення кількісних показників, характерних

для досліджуваного тексту. Його використання передбачає розгляд змісту тексту як сукупності повідомлень, подій, оцінок, міжособистісних стосунків, соціальних проблем, об'єднаних за допомогою єдиної концепції в певну цілісність. Хоча формально контент-аналіз і спрямований на вивчення тексту, головною його метою є дослідження віддзеркаленої в ньому соціальної реальності.

Потенційними об'єктами контент-аналізу можуть бути різноманітні документальні джерела, які містять текст: книги, періодичні видання, промови, урядові постанови, матеріали нарад, програми, листи тощо. Його використання є доцільним, якщо потрібен високий ступінь точності, об'єктивності аналізу матеріалу або якщо цей матеріал значний за обсягом і не систематизований. Ефективний він і в тих випадках, коли якісні характеристики, що їх вивчає дослідник, фігурують у досліджуваних документах з певною частотою. Без нього не обходяться під час дослідження мовних особливостей джерел інформації.

Застосування контент-аналізу потребує поряд з традиційними процедурами для всіх методів дослідження (розробка програми дослідження: визначення проблеми, об'єкта, предмета, мети, завдань дослідження, формування гіпотез; формування вибіркової сукупності; обрання типу вибірки; проведення необхідних розрахунків тощо), використання спеціальних прийомів, техніки. Методика контент-аналізу передбачає насамперед визначення категорій аналізу, які повинні бути адекватно відображеними у змісті досліджуваного документа (категорія аналізу — це загальніші, ключові поняття, які відповідають дослідницьким завданням). Вони повинні визначати теоретичні поняття дослідження, мати відповідні ознаки (сміслові одиниці) в тексті, можливості для однорідної реєстрації прикмет.

Після визначення категорії аналізу, їх інтерпретації, побудови теоретичної схеми дослідження настає процедура «накладання» згаданої схеми на конкретний текст. Тобто, відбувається пошук для всіх категорій аналізу адекватних висловів у мові досліджуваних документів. Такі вислови є одиницями аналізу (смісловими одиницями). До них належать:

1. Окремі слова, словосполучення, терміни.

2. Теми, повідомлення, висловлені в смислових образах, статтях, частинах тексту, які забезпечують повнішу характеристику змісту документа, ніж попередні одиниці аналізу.

3. Прізвища історичних діячів, політиків, видатних учених і діячів мистецтва, представників різноманітних соціальних спільнот, що є певним узагальненим типом діяча, якому притаманні певні соціальні риси. Їх аналіз дає досліднику важливу інформацію про досліджуваний період, домінування конкретних ідей, впливу певних діячів на формування громадської думки тощо. До цієї групи можна також віднести згадування організацій, закладів, інших соціальних інститутів.

4. Судження, закінчена думка, логічний ланцюг. Це найбільш складні одиниці аналізу, оскільки мають великий ступінь конструктивності. Їхня

структура є більш диференційованою, ніж в інших одиницях аналізу, і містить кілька елементів.

У більшості контент-аналітичних досліджень застосовують кілька одиниць аналізу. Визначивши одиницю аналізу, необхідно обрати й одиницю підрахунку. Найчастіше в соціологічних дослідження використовують такі загальні одиниці підрахунку:

1. Система підрахунку «час – простір». У цьому разі за одиницю підрахунку беруть кількість зображень (знаків, квадратних сантиметрів площі та ін.). Для аналізу інформації радіо, телебачення за одиницю підрахунку беруть тривалість висвітлювання подій.

2. Наявність ознак у тексті. За такої системи підрахунку визначають наявність ознак (видів) певної характеристики змісту в кожній частині, на які поділений текст.

3. Частота появи одиниць підрахунку.

Проведення контент-аналізу потребує попередньої підготовки дослідницьких документів. Обов'язковими серед них є: класифікатор контент-аналізу, кодувальна картка, бланк контент-аналізу та інструкція кодувальнику, каталог (список) проаналізованих документів. Класифікатор контент-аналізу – загальна таблиця, яка містить список категорій і підкатегорій, присвоєні їм коди та одиниці аналізу.

Можна провести аналогію між класифікатором та анкетною, де категорії аналізу виступають у ролі запитань, а одиниці аналізу – у ролі відповідей на них.

Кодувальна картка – документ, який містить спеціальні таблиці для реєстрації одиниць аналізу. Бланк контент-аналізу – методичний документ, у якому зафіксовані результати збору документальної інформації в змістовій або закодованій формі.

Інструкція кодувальнику – документ, який містить загальну характеристику документів, використаних як джерело інформації, принципи їх відбору для аналізу, опис одиниць аналізу й підрахунку. До неї належать правила кодування, обґрунтування можливих труднощів, інколи – термінологічний словник категорій аналізу.

У дослідженнях великих текстових масивів передбачається розробка вибірки. Масив документів, об'єднаних загальною ознакою, є генеральною сукупністю, що підлягає аналізу. Для формування вибіркової сукупності використовують випадковий відбір. Застосування цілеспрямованого типу вибірки виключається у зв'язку з відсутністю даних про розподіл досліджуваних ознак у генеральній сукупності документів.

**Метод фокус-груп** – фіксоване інтерв'ю певної цільової групи, яке проводиться за певними правилами.

#### 4.2.2 Педагогічне спостереження [2,3,8,11,12]

Педагогічне спостереження як метод дослідження – це цілеспрямоване сприймання педагогічного явища, за допомогою якого дослідник озброюється

конкретним фактичним матеріалом чи даними. Педагогічне спостереження в спорті – це цілеспрямоване, планомірне і систематичне сприйняття кількісних чи якісних характеристик явищ, що вивчаються, і здійснюється за допомогою органів сприйняття чи за допомогою приладів без втручання дослідника в навчально-тренувальний чи змагальний процес.

Об'єктами спостереження можуть бути учні ЗОШ, учні спортивних шкіл, студенти, викладачі, тренери, спортсмени різної кваліфікації.

**Види педагогічних спостережень.** Педагогічне спостереження поділяється на декілька видів: безпосереднє, опосередковане, відкрите та приховане.

**Безпосереднім** вважається спостереження, коли дослідник сам виступає спостерігачем процесу, що відбувається. При цьому він може бути в ролі нейтрального свідка навчально-тренувального процесу або його учасником чи керівником. У першому випадку дослідник спостерігає з боку, не приймаючи особистої участі в процесі (навчальному чи тренувальному). Він є лише свідком подій, що відбуваються. Такий вид спостереження найбільш доступний і досить часто використовується на практиці.

**Опосередковане** спостереження характеризується тим, що інформація, яка цікавить дослідника, збирається за допомогою інших осіб, але методика такого спостереження має бути завчасно узгоджена.

За формою педагогічне спостереження може бути відкритим та прихованим.

**Відкритими** вважаються такі спостереження, при яких спортсмени та тренери знають, що за ними ведеться спостереження.

**Приховане** спостереження, навпаки відбувається, коли спортсменам і тренерам невідомо, що за ними ведеться спостереження.

Спостереження за часом його дії може бути безперервним та дискретним, а за завданнями монографічним і вузькоспеціальним.

**Безперервним** є спостереження, яке відбиває певний процес у завершеному вигляді, наприклад, річний тренувальний цикл підготовки футболістів.

**Дискретне** спостереження передбачає вивчення не всього педагогічного процесу чи явища, а лише його окремих сторін, наприклад, вивчення структури й змісту тренувальних навантажень футболістів на спеціально-підготовчому етапі.

Залежно від завдань педагогічне спостереження може бути: **монографічним** – коли воно одночасно торкається декількох явищ, що об'єднані в один науковий напрям, і **вузькоспеціальним** – викреслюється одне з таких явищ для дослідження.

Крім того, програма спостережень може бути розвідувальна, тобто уточнюватися в ході спостережень, і основна, коли є чітко розроблений план дій та визначено техніку фіксації результатів.

Варто зазначити, що метод спостереження має свої недоліки, найважливішим серед яких є суб'єктивізм дослідника, що має багатоманітні

форми вияву: від підміни фактів оцінками до фіксації середніх величин і надмірної прихильності гіпотезі. Додатковими труднощами спостереження є те, що до об'єкту спостереження можуть належати люди, які будуть поводитися неприродно і, у результаті, деформуватимуть результати дослідження.

Хоча спостереження вважається «поверхневим методом», воно дає змогу одержувати знання не тільки про зовнішні сторони об'єкта, але й про істотні властивості та внутрішні відношення. Це виявляється можливим завдяки наповненню цього методу теоретичним знанням, технічними засобами фіксації та вимірювання. Важливо, що в самому процесі спостереження дослідник керується певною ідеєю, концепцією або гіпотезою. Він не просто реєструє будь-які факти, а свідомо відбирає ті з них, які або підтверджують, або спростовують його ідеї. При цьому належить відібрати найбільш репрезентативну, тобто найбільш представницьку групу фактів і їх взаємозв'язків.

**Загальна організація і методика проведення педагогічних спостережень.** Методика педагогічного спостереження передбачає:

- складання плану спостереження;
- визначення завдань;
- вибір об'єктів спостереження;
- визначення способу спостереження (словесне описування, графічне зображення, стенографування, звукозаписування тощо);
- розробку прийомів фіксації даних спостережень.

При підготовці КНР із спортивних ігор найбільш часто метод педагогічного спостереження використовується для аналізу змагальної діяльності баскетболістів, волейболістів, гандболістів, футболістів та хокеїстів на траві.

Для спостереження за змагальною діяльністю спортсменів-ігровиків використовуються такі способи, як відеозапис, стенографування і запис на магнітну плівку диктофона.

**Відеозапис** гри дозволяє більш-менш в повній мірі зафіксувати весь процес змагання, переглянути й проаналізувати окремі ігрові епізоди, визначити помилки, акцентувати увагу на головних аспектах гри тощо.

**Стенографування** змагальної діяльності (наприклад, у футболі) передбачає ряд послідовних дій:

- ігрове поле (майданчик) умовно поділяється на окремі ігрові зони;
- умовно позначаються ігрові дії, гравці захисту та нападу, тренер, ворота і т.п.;
- фіксація ігрових дій за допомогою символів, наприклад:

$$5 \text{ V } B_2 \text{ -- } \rightarrow 10 \text{ V } B_2 \sim \Gamma_3 \text{ -- } \rightarrow 9 \Gamma_2 \Rightarrow \left[ \sqrt{\quad} \right] - \text{ гол - } 10,4 \text{ с.} \quad (4.2.1)$$

Стенографічний запис розшифровується таким чином: гравець під номером 5 перехопив м'яч в зоні  $B_2$  і виконав передачу гравцеві під номером 10

в зону В<sub>2</sub>, який зупинив м'яч, просунувся з ним в зону Г<sub>3</sub> і виконав передачу гравцеві під номером 9 в зону Г<sub>2</sub>, який ударом головою послав м'яч у лівий від воротаря кут воріт (гол). Вся ігрова комбінація тривала 10,4 с.

Для визначення ступеню координаційної складності, виконання ТТД розглядається у трьох варіантах:

а) на місці чи на зручній швидкості пересування (1-й режим координаційної складності);

б) у русі з обмеженням у просторі і часі (2-й РКС);

в) у боротьбі із суперником (3-й РКС)

У цьому випадку кожна ТТД підкреслюється однією (1-й РКС), двома (2-й РКС) чи трьома (3-й РКС) рисками.

Стенографічний запис дозволяє практично повністю зафіксувати ігрові взаємодії гравців із урахуванням не лише ігрового прийому, але і місця на майданчику, у якому він був виконаний.

**Запис на магнітну плівку диктофона** є найпростішим і одночасно дуже ефективним способом фіксації ЗД. Методика цього способу така:

1. Чітка розробка термінології щодо кожної спортивної гри.

2. Складання спеціальних протоколів ЗД.

3. Запис основних ТТД на магнітну плівку диктофона.

4. Перенесення запису (умовних символів) на спеціальні протоколи.

Цей спосіб найбільш часто використовується при фіксації ЗД у спортивних іграх. За його допомогою визначаються не лише кількісні, але й якісні показники ЗД.

Одним із якісних показників є коефіцієнт ефективності (КЕ) виконання ТТД.

$$КЕ = \frac{\sum_{i=1}^n \text{точнихТТД}}{\sum_{i=1}^n \text{всіхТТД}} \quad (4.2.1)$$

Де,  $\sum_{i=1}^n \text{точнихТТД}$  – сума ТТД, які виконані точно, наприклад, штрафні кидки у баскетболі;

$\sum_{i=1}^n \text{всіхТТД}$  – сума всіх виконаних ТТД

Значення КЕ завжди знаходиться в межах від 0 до 1.

Деякі спеціалісти визначають замість коефіцієнта ефективності відсоток браку при виконанні ТТД, для цього використовується така формула:

$$Б = 100\% - КЕ \cdot 100, \quad (4.2.2)$$

де, Б - брак, визначається у %;

КЕ - коефіцієнт ефективності виконання ТТД.

У процесі педагогічного спостереження за ЗД спортсменів-ігровиків, окрім виконання ТТД, можуть фіксуватись такі показники:

- кількість активних і пасивних фаз у грі;
- тривалість льоту м'яча, наприклад, при подачах у волейболі;
- кількість часу, коли спортсмен володіє м'ячем;
- кількість одноборств тощо.

Педагогічне спостереження як метод наукового дослідження, окрім аналізу ЗД дозволяє отримати інформацію щодо інших показників навчально-



тренувального процесу, а саме дозволяє визначити:

- структуру тренувального заняття;
- спрямованість ТЗ;
- інтенсивність ТЗ;
- величину тренувального навантаження.

**Хронометраж** як один із методів дослідження у сфері фізичного виховання і спорту може використовуватись як складова частина методу педагогічного спостереження, а також в окремих випадках як самостійний метод. Хронометраж проводиться з метою визначення часу на певні види діяльності. Найчастіше за допомогою хронометражу визначають моторну щільність тренувального заняття.

$$МЩ_{тз} = \frac{t_{рд} \cdot 100\%}{t_{заг}} \quad (4.2.3)$$

Де: МЩ<sub>тз</sub> – моторна щільність тренувального заняття;

$t_{рд}$  – час, затрачений на рухову діяльність;

$t_{заг}$  – загальна тривалість заняття.

**Контроль за видами й компонентами тренувальної роботи.** Контроль за видами й компонентами тренувальної роботи необхідний, з одного боку, для визначення величини і спрямованості тренувальних навантажень, а з іншого для розподілу засобів підготовки (наприклад, у хокеї на траві) як протягом окремих тренувальних занять, так і в процесі побудови мікроциклів. Для цього необхідно виходити з класифікації тренувальних вправ, а також з видів тренувальної роботи (рис. 4.2.2).

Взявши до уваги схему, запропонованої на рис. 4.2.2, бачимо, що всі засоби тренувальної роботи поділяються на неспецифічні та специфічні. До неспецифічних належать засоби загальної та спеціальної підготовки, які спрямовані на розвиток фізичної підготовки хокеїстів: їхньої сили (атлетизму), швидкості, швидкісно-силових якостей, загальної та швидкісної витривалості, гнучкості та координації рухів.

До специфічних належать спеціально-підготовчі, підвідні (допоміжні) й змагальні вправи. За допомогою спеціально-підготовчих вправ розвиваються й удосконалюються компоненти спеціальної фізичної підготовленості хокеїстів: швидкість у взаємозв'язку зі спеціальною спритністю, спеціальні швидкісно-силові якості (удари по м'ячу, гра на випередження, вибивання м'яча, ефективні дії в єдиноборствах і т.ін.), спеціальна швидкість.

Підвідні (допоміжні) вправи спрямовані, насамперед, на вдосконалення компонентів техніко-тактичної підготовленості хокеїстів у взаємозв'язку з технікою ігрових прийомів.

Змагальні вправи використовуються для ігрової (інтегральної) підготовки та змагальної діяльності.

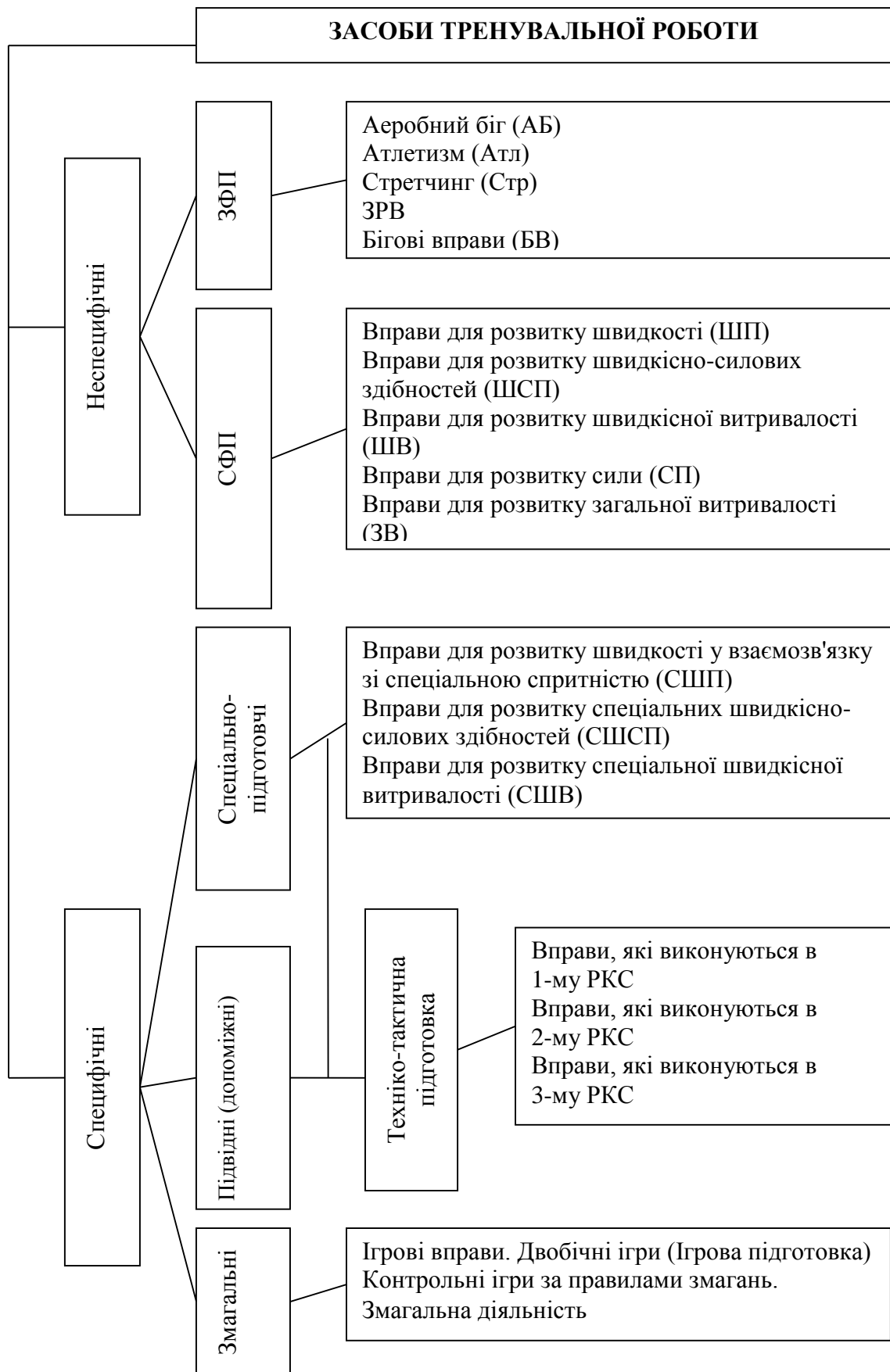


Рис. 4.2.2 Класифікація засобів тренувальної роботи в хокеї на траві.

Таким чином, контроль за тренувальною роботою в окремих тренувальних днях, а також у процесі мікроциклів може здійснюватися за схемою, наведеною у табл. 4.2.1.

Таблиця 4.2.1

**Структура і зміст 4-денного міжігрового (підвідного) мікроциклу підготовки висококваліфікованих хокеїстів на траві**

Види і компоненти тренувальної роботи			Тренувальні дні								Усього	
			1-й		2-й		3-й		4-й			
			РТ	ВТ	РТ	ВТ	РТ	ВТ	РТ	ВТ		
Величина навантаження			С	С	С	Б	М	С	М	Б		
Спрямованість			Зм	Зм ААА	Зм ААА	Зм ААГ	Аер	Зм ААА	Аер	Зм		
Неспецифічні	ЗФП	АБ	8 <sup>4</sup>	8 <sup>4</sup>	8 <sup>4</sup>	8 <sup>3</sup>	12 <sup>4</sup>	8 <sup>4</sup>	12 <sup>4</sup>	6 <sup>3</sup>	70'	
		Стр.	8 <sup>2</sup>	6 <sup>8</sup>	8 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	4 <sup>2</sup>	56'	
		БВ	8 <sup>8</sup>	6 <sup>8</sup>	8 <sup>6</sup>	6 <sup>8</sup>	-	6 <sup>8</sup>	-	8 <sup>8</sup>	42'	
		ЗПВ	-	-	8 <sup>6</sup>	-	8 <sup>6</sup>	-	-	-	16'	
		Атл.	10 <sup>2</sup>	5 <sup>2</sup>	8 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	6 <sup>2</sup>	6 <sup>2</sup>	-	51'	
	СФП	ШП	10 <sup>17</sup>	-	-	-	-	-	-	-	10'	
		ШСП	-	-	12 <sup>12</sup>	-	-	-	-	-	12'	
		ШВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
ЗВ		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Специфічні	Спеціально-підготовчі	СШП	-	10 <sup>21</sup>	-	-	-	-	-	-	10'	
		СШСП	-	-	-	-	-	16 <sup>10</sup>	-	-	16'	
		СВ	-	-	-	12 <sup>25</sup>	-	-	-	-	12'	
	Підвідні (допоміжні)	ТТП	Ст. пол.	10 <sup>3</sup>	15 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	-	20 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>	20 <sup>3</sup>	6 <sup>4</sup>	126'
			1-й РКС	10 <sup>3</sup>	6 <sup>3</sup>	8 <sup>3</sup>	8 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	8 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	8 <sup>4</sup>	68'
			2-й РКС	20 <sup>10</sup>	8 <sup>8</sup>	8 <sup>7</sup>	8 <sup>6</sup>	12 <sup>6</sup>	12 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup>	8 <sup>7</sup>	86'
			3-й РКС	-	-	810	-	-	-	8 <sup>10</sup>	-	16'
	Змагальні	П	-	30 <sup>10</sup>	-	40 <sup>10</sup>	-	30 <sup>8</sup>	-	-	100'	
		ЗП								90 <sup>12</sup>	90'	
	Відновлення, хв			15'	20'	15'	30'	15'	20'	15'	90'	220'
Теоретична підготовка, хв			15'	30'	15'	30'	10'	30'	15'	45'	190'	
Тривалість тренувального заняття, хв			84'	94'	86'	94'	82'	112'	74'	130'	750'	
КВН, бали			562	709	494	868	308	660	306	1312	5219	
КІ <sub>т.н.</sub> , бал·хв <sup>-1</sup>			6,7	7,5	5,7	9,2	3,8	5,9	4,1	10,1	6,9	

Визначення характеру, величини й спрямованості тренувальних навантажень. У процесі педагогічного спостереження за тренувальними заняттями хокеїстів важливо визначити характер, величину і спрямованість тренувальних навантажень як на конкретному тренувальному занятті або матчі, так і впродовж тренувального мікроциклу.

Усі вправи, що виконуються в хокеї на траві, умовно можна віднести до трьох режимів координаційної складності (РКС).

До 1-го РКС належать вправи, які виконуються на місці або із зручною

швидкістю пересування. 2-й РКС об'єднує вправи, які виконуються в русі з обмеженням у часі та просторі. До 3-го РКС належать вправи, які виконуються в умовах активної перешкоди з боку суперника. До цього режиму також відносять складні гімнастичні та акробатичні вправи.

Величина і спрямованість тренувального навантаження спортсменів визначається за допомогою таких компонентів, як: тривалість тренування, коефіцієнт величини навантаження, коефіцієнт інтенсивності тренувального навантаження, ступінь втоми спортсменів тощо\*

**Контроль за виконанням гравцями і командою техніко-тактичних дій та їх аналіз.** Контроль за виконанням гравцями і командою техніко-тактичних дій та їх аналіз в командних ігрових видах спорту є одним з основних способів дослідження, який застосовується в процесі педагогічного спостереження.

Під час контролю за змагальною діяльністю гравців завжди ставляться певні завдання: з якою метою і які параметри змагальної діяльності необхідно вивчити. Досить часто під час турнірів, коли матчі відбуваються щодня й виникає необхідність в отриманні оперативної інформації, використовується об'єктивний і простий спосіб педагогічного спостереження за змагальною діяльністю – фіксація ТТД на диктофон, з подальшим перенесенням звукових символів на спеціальні бланки (табл. 4.2.2).

Реєстрації підлягають зупинки, ведення, обведення, передачі, відбори, перехоплення, удари у ворота (з гри і після розіграшу штрафних кутових). Визначається загальна кількість виконань ТТД і їх ефективність (співвідношення точних виконань ТТД до загальної кількості), а також співвідношення (%) виконань усіх техніко-тактичних прийомів.

**Інтегральна оцінка ТТД гравців.** Аналіз техніко-тактичної діяльності хокеїстів лише за кількісними та якісними показниками не завжди є об'єктивним і достатньо інформативним для управлінських впливів. Це зумовлено кількома причинами. По-перше, різними тактичними функціями хокеїстів у гри і різними умовами виконання техніко-тактичних дій. Зрозуміло, що нападник практично постійно в процесі гри знаходиться під щільною опікою захисників протилежної команди, і йому досить важко виконати таку ж кількість дій і з такою ж ефективністю, як, наприклад, захиснику. По-друге, під час аналізу змагальної діяльності необхідно враховувати рівень команди-суперника. Ігри бувають з більш слабким, рівним і сильнішим суперником. По-третє, облік лише кількісних показників не завжди відображає орієнтовний внесок гравця в загальнокомандний результат. Завжди легше зробити три утримувальні передачі назад, ніж одну довгу загострювальну вперед. Отже, інтегральна оцінка повинна базуватися на комплексному обліку показників техніко-тактичної діяльності спортсменів.

---

\* Методика визначення величини тренувальних і змагальних навантажень подана у 4.7

**Протокол**  
реєстрації техніко-тактичних дій гравців команди \_\_\_\_\_ в матчі  
з командою \_\_\_\_\_

(Назва змагань)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ з/п	Прізвище	Техніко-тактичні дії									Кількість ТТД	Коефіцієнт ефективності	
		Зупинки	Ведення	Обведення	Передачі			Відбори	Перехоплення	Удари у ворота			
					Короткі	Середні	Довгі			з гри			з
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
10.													
11.													
12.													
	Кількість ТТД												
	Коефіцієнт ефективності												
	%												

Основні положення, які необхідно враховувати під час розробки інтегральної оцінки:

1. Реєстрація техніко-тактичних дій повинна проводитися з урахуванням їхньої координаційної складності та ігрової напруженості під час їхнього виконання.

2. Методика аналізу техніко-тактичної діяльності повинна враховувати спрямованість і значення техніко-тактичних ходів (передач, ведень, обводок і т.ін.).

3. Кількісні показники техніко-тактичної діяльності необхідно аналізувати разом з їхніми якісними характеристиками.

4. Необхідний диференційований підхід до визначення інтегральної оцінки техніко-тактичної діяльності для хокеїстів різних амплуа.

5. Інтегральна оцінка об'єктивно повинна відображати майстерність спортсмена, виявлену в грі, і бути основою для складання моделей змагальної діяльності.

На основі вищевикладених положень були виявлені певні методичні підходи до контролю над техніко-тактичною діяльністю хокеїстів та її аналізу.

1. Виконання техніко-тактичних дій має фіксуватися в 3-х режимах координаційної складності та ігрової напруженості:

*Перший режим координаційної складності (1-й РКС)* – ТТД виконується на місці або на зручній швидкості пересування (зупинки, передачі, виконання стандартних положень і т.ін.).

*2-й РКС* – ТТД виконується в процесі руху з обмеженнями в просторі та часі (зупинки, ведення, передачі, перехоплення, удари у ворота).

*3-й РКС* – ТТД виконується в умовах активної перешкоди з боку суперника (зупинки, обведення, передачі, перехоплення, удари у ворота).

2. Виконання передач м'яча реєструється з урахуванням мети, з якою гравець виконує передачу. Це може бути: утримання м'яча, розвиток атаки, загострення ігрової ситуації. Виходячи з цього, передачі класифікуються на утримувальні, розвивальні та загострювальні.

3. Інтегральна оцінка повинна відображати кількісні та якісні показники техніко-тактичної діяльності хокеїстів. З цією метою розроблено три специфічні, кількісні показники – коефіцієнт інтенсивності, коефіцієнт мобільності, коефіцієнт агресивності та три якісні показники – коефіцієнт ефективності, коефіцієнт ефективності єдиноборств, коефіцієнт креативності.

1. Коефіцієнт інтенсивності (КІ):

$$KI = \frac{\sum_{i=1}^n TTD}{t}, \quad (4.2.4)$$

де  $t$  – зіграний час гравцем у матчі.

2. Коефіцієнт мобільності (КМ):

$$KM = \frac{\sum_{i=1}^n TTD(2\text{-й РКС} + 3\text{-й РКС})}{t} \times 2, \quad (4.2.5)$$

де 2 – показник координаційної складності.

3. Коефіцієнт агресивності (КА):

$$KA = \frac{\sum_{i=1}^n TTD(3 - \dot{y} PKC)}{t} \times 3, \quad (4.2.6)$$

де 3 – показник координаційної складності.

4. Коефіцієнт ефективності (КЕ):

$$KE = \frac{\sum_{i=1}^n \text{точних} TTD}{\sum_{i=1}^n \text{всіх} TTD} \quad (4.2.7)$$

5. Коефіцієнт ефективності єдиноборств (КЕС):

$$KES = \frac{\sum_{i=1}^n \text{точних} TTD (\text{зупинки, перехоплення, відбори, обведення виконані в 3-м РКС})}{\sum_{i=1}^n \text{всіх} TTD (\text{зупинки, перехоплення, відбори, обведення виконані в 3-м РКС})} \quad (4.2.8)$$

6. Коефіцієнт креативності (КК):

$$KK = \frac{\sum_{i=1}^n \text{точних} TTD (PP \times 1 + 3P \times 2 + GP \times 5 + UB \times 5 + G \times 10)}{t}, \quad (4.2.9)$$

де: *PP* – розвивальні передачі;

*3P* – загострювальні передачі;

*GP* – голеві передачі;

*UB* – удари у ворота;

*G* – голи.

Інтегральна оцінка (*IO*) польового гравця визначається за формулою:

$$IO = KI + KM + KA + KE + KES + KK \quad (4.2.10).$$

Для інтегральної оцінки техніко-тактичної діяльності гравців використовується спеціальний протокол (табл. 4.2.3).

**Контроль над техніко-тактичною діяльністю воротаря та її аналіз (на прикладі хокею на траві).** Змагальна діяльність воротаря в хокеї на траві досить специфічна. Він практично не бере участі в організації атаквальних дій, як футбольний воротар. Основне завдання воротаря в хокеї на траві – відбивання м'ячів, що летять у його ворота. Причому саме відбивання, а не ловіння (заборонене правилами). Більше того, воротар повинен відбивати м'ячі, що летять у ворота, з такою траєкторією, яка була б небезпечна для гравців протилежної команди. Усі ці положення формують спеціальну техніку хокейного воротаря, досить складну в координаційному плані і регламентовану правилами змагань.

Інтегральна оцінка воротаря визначається трьома специфічними показниками: коефіцієнтом ефективності (*KE*), коефіцієнтом ефективності єдиноборств (*KES*) і коефіцієнтом надійності (*KH*).

Таблиця 4.2.3

## Протокол

інтегральної оцінки ТТД команди \_\_\_\_\_ в матчі з командою \_\_\_\_\_

Дата

№ гравця прізвище	Кількість зіграного часу	Зупинки			Передачі									Ведення	Обведення	Відбір	Перехоплення			Удари у ворота		Єдиноборства	Σ ТТД	КІ	КМ	КА	КЕ	КЕЄ	КК	ІО	РІО					
					Утримувальні			Розвивальні			Загострювальні																									
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				1	2	3	з гри	ст. пол.															
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				



Усі ці показники характеризують якісний рівень гри воротаря, що цілком зрозуміло, оскільки воротар практично не впливає на кількісні показники виконання ним техніко-тактичних дій, які залежать від польових гравців. Чим менш ефективна гра в фазі відбору м'яча польовими гравцями, тим більше можливостей для воротаря виявити себе, тобто більше виконати ТТД. Тому три специфічні показники, що характеризують ефективність гри воротаря, цілком відображають об'єктивну оцінку його змагальної діяльності.

$$KE_{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{точних ТТД}}{\sum_{i=1}^n \text{всіх ТТД}} \quad (4.2.11)$$

Ураховуються всі ТТД, які виконує воротар: відбивання кидків, передачі ногами, ключкою, гра в єдиноборствах і т.ін.

$$KEC_{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{виграних єдиноборств}}{\sum_{i=1}^n \text{всіх єдиноборств}} \quad (4.2.12)$$

Реєструються ігрові моменти, пов'язані з безпосередньою участю воротаря в єдиноборствах: гра на випередження; гра в ситуаціях, коли гравець протилежної команди намагається обіграти воротаря; відбиття кидків з близької відстані (до 3-х метрів)

$$KH_{\epsilon} = \frac{\sum_{i=1}^n (+)\text{балів} - \sum_{i=1}^n (-)\text{балів}}{\sum_{i=1}^n \text{всіх ТТД}} \cdot KIH, \quad (4.2.13)$$

де  $\sum_{i=1}^n (+)\text{балів}$  – сума балів, набраних воротарем при ефективному виконанні

ТТД;

$\sum_{i=1}^n (-)\text{балів}$  – сума балів, набраних воротарем при неефективному виконанні

ТТД;

$KIH$  - коефіцієнт ігрової напруженості, визначається в два етапи.

Спочатку за формулою:

$$KIH = \frac{\sum_{i=1}^n \text{ТТД}(3 - \text{я}, 4 - \text{а} \text{ і } 5 - \text{а групи})}{\sum_{i=1}^n \text{всіх ТТД}} \quad (4.2.14)$$

Потім за шкалою:

Показник формули $KIH$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Показник для визначення $KH_{\text{серб}}$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0

Коефіцієнт надійності гри воротаря визначається таким чином: усі ТТД розбиваються на 5 груп (режимів) з координаційної складності та ігрової напруженості. До першої групи належать ТТД, виконання яких не потребує особливого вияву специфічних умінь і навичок: передачі з місця ногою і

ключкою, зупинка щитками, руками і ключкою несильних м'ячів, що летять з невисокою швидкістю, або м'ячів, що котяться. Другу групу складають ТТД, виконання яких відбувається на засвоєній техніці гри, але не викликає особливих труднощів: передачі м'яча ногою в русі, закриття кути воріт (спеціальною стійкою), відбивання м'ячів, траєкторія польоту яких видна воротареві, а швидкість польоту невисока і т.ін. До третьої групи віднесені ті ТТД, виконання яких ґрунтується на високій технічній підготовленості воротаря і ефективній прикладній тактиці. Це ТТД, які воротар згідно з його кваліфікацією повинен виконувати: відбивання сильних, але з видимою траєкторією польоту м'ячів, посланих з вершини кола удару, правильна гра при відбиванні високих м'ячів, гра на випередження і т.ін. До четвертої групи належать такі ТТД, виконання яких свідчить про високий рівень технічної майстерності й здатність воротаря виявити якості рішучості, агресивності та ігрового мислення: відбивання м'ячів з високою швидкістю льоту в кути воріт, гра один на один з нападником, відбивання кидків з близької відстані і т.ін. До п'ятої групи належать так звані «мертві м'ячі». Виконання таких ТТД ґрунтується на найвищій техніці в комплексі з почуттям інтуїції (антиципації). Це ті ігрові моменти, коли складається враження, що м'яч повинен бути у воротах, але в останній момент воротар відбиває його. До таких ТТД належить також відбивання складних штрафних кидків.

Реєстрація та нарахування балів здійснюється за шкалою, наведеною в табл. 4.2.4

Таблиця 4.2.4

**Оцінювальна шкала гри воротаря для визначення коефіцієнта надійності змагальної діяльності (бали)**

ТТД	Виконання техніко-тактичних дій	
	ефективне	неефективне
1-а група	+1 бал	- 10 балів
2-а група	+2 бали	-7 балів
3-тя група	+4 бали	-4 бали
4-а група	+7 балів	-2 бали
5-а група	+10 балів	-1 бал

*Приклад:* воротар протягом матчу виконав 18 ТТД з м'ячем, з них ефективно виконані: 3 ТТД першої групи; 4 ТТД другої групи; 6 ТТД третьої групи; 1 ТТД четвертої і 1 ТТД п'ятої груп. Неефективно виконані: 1 ТТД другої групи; 1 ТТД третьої і 1 ТТД четвертої групи. Коефіцієнт надійності гри воротаря в даному матчі буде дорівнює 4,44 бала.

$$KH_{\text{еб}} = \frac{\sum_{i=1}^n (+)\text{балів} : (3 \times 1 + 4 \times 2 + 6 \times 4 + 1 \times 7 + 1 \times 10) - \sum_{i=1}^n (-)\text{балів} : (1 \times 7 + 1 \times 4 + 1 \times 1)}{\sum_{i=1}^n \text{всіх ТТД}} \times 2,0 = 4,44 \text{ бали}$$

(4.2.15)

Варто уточнити, що враховується не точне, а ефективне виконання ТТД. Наприклад, воротар відбиває дуже складний кидок і м'яч від його щитка або

ключки йде за лінію воріт. ТТД виконано неточно, оскільки м'ячем буде володіти суперник, однак воротар виконав найголовніше завдання, він не дозволив м'ячу потрапити в його ворота.

**Контроль за переміщеннями спортсменів.** Контроль за переміщенням спортсменів командних ігрових видів спорту в процесі гри важливий як для аналізу змагальної діяльності, так і для визначення величини й спрямованості змагальних навантажень.

Методика реєстрації переміщень в хокеї на траві розроблена на основі візуальних способів педагогічних спостережень: реєстрації рухових переміщень хокеїстів на спеціальних бланках із міліметрового паперу (кожна клітинка дорівнює 1 м переміщень); хронометражу рухових переміщень (реєструється час основних способів пересувань) хокеїстів. У процесі гри хокеїст стоїть, ходить, контролює м'яч на місці, за допомогою ходьби і бігу, біжить з низькою (помірною) швидкістю, прискорюється й виконує ривки. Усі ці види пересувань не підпорядковані ніякому алгоритму і виконуються в тій послідовності, яка зумовлена логікою ігрових ситуацій. Водночас, рухова активність хокеїстів різних амплуа характеризується певною специфічністю.

Отже, реєструватися повинні основні способи пересувань: стояння, ходьба, біг з помірною інтенсивністю, ривки. Об'єктом педагогічних спостережень повинні бути також хокеїсти різних амплуа. Показники хронометражу рухових переміщень хокеїстів заносяться в спеціальний протокол (табл. 4.2.7).

Для аналізу показників переміщень хокеїстів різними способами в метрах використовується протокол, подібний до того, що наведений у табл. 4.2.5, виняток становить лише колонка «гравець стоїть».

Таблиця 4.2.5

**Протокол реєстрації переміщень хокеїстів на траві**

Амплуа гравців	Способи переміщень					Усього
	Гравець стоїть	Ходьба	Біг з помірною інтенсивністю	Прискорення	Ривки	
Воротар						
Крайній захисник						
Центральний захисник						
Крайній півзахисник						
Опорний півзахисник						
Інсайд						
Нападник						
% співвідношення						

Переміщення хокеїстів під час процесі матчу є другою складовою показників їхньої змагальної діяльності, тому для об'єктивного аналізу змагальної діяльності хокеїстів бажано проводити паралельну реєстрацію виконання техніко-тактичних дій з м'ячем і рухових переміщень.

**Контроль за атаками ігрової команди та їх аналізу.** У процесі гри контролю підлягають атаки, проведені командою в процесі матчу. Вони поділяються на чотири види: проникаючі, флангові, успішні, голеві.

У футболі та хокеї на траві під атакою розуміють дії гравців команди у фазі володіння м'ячем, які безпосередньо спрямовані на взяття воріт команди суперника.

*Проникаюча атака* – атакуюча комбінація команди, що закінчується переміщенням м'яча в коло удару.

*Флангова атака* – частина проникаючої атаки, завершальні дії якої проходять в крайніх зонах поля  $B_3, \Gamma_3$  або  $B_1, \Gamma_1$ .

*Успішна атака* – проникаюча атака, яка завершується ударом (кидком) у ворота або призначенням штрафного кутового удару або штрафного кидка.

*Голева атака* – проникаюча атака, що завершується голом.

Усі атаки здійснюються або зі швидким поглинанням простору і нетривалим часом контролю за м'ячем – швидкі атаки, або з досить тривалим розігрешем м'яча зі зміною напрямку і темпу тактичних ходів – позиційні атаки.

У футболі та хокеї на траві результат матчу не завжди відображає співвідношення сил на полі. Водночас, команда, яка прагне організувати і проводити більше атакуювальних дій і при цьому ефективно протидіяти атакуювальним діям суперників, має реальні можливості домогтися загального позитивного результату. Тому контроль над атаками своєї і протилежної команд та їх аналіз дозволяють певною мірою оцінити ефективність гри команди.

Оцінювальна шкала організації та проведення атак команд наведена у табл. 4.2.6

За допомогою оцінювальної шкали визначаються два інформативні показники, що характеризують ефективність атак команди – коефіцієнт результативності (КР, ум. од.) і ефективність атак команди (ЕАК, бали).

$$KР = \frac{\sum_{i=1}^n GA}{\sum_{i=1}^n UA}, \quad (4.2.16)$$

де  $\sum_{i=1}^n GA$  – кількість голевих атак;

$\sum_{i=1}^n UA$  – кількість успішних атак.

$$EAK = \sum_{i=1}^n \text{балів}(ПА + UA + GA) \quad (4.2.17)$$

де  $\sum_{i=1}^n \text{балів}$  : *ПА* – проникаючих атак; *УА* – успішних атак; *ГА* – голевих атак.

Таблиця 4.2.6

**Оцінювальна шкала організації та проведення атак командою у футболі та хокеї на траві**

Вид атак і характер їх завершення	К-ть балів за 1 атаку	Своя команда		Команда-суперник	
		к-сть атак	сума балів	к-сть атак	сума балів
Проникаючі – втрата м'яча	1				
Проникаючі: передачі після стандартних положень – втрата м'яча	1				
Флангові проникаючі – втрата м'яча	1				
Флангові проникаючі: передачі після стандартних положень – втрата м'яча	1				
Успішні - призначення штрафного кутового удару	5				
Успішні флангові – призначення штрафного кутового удару	5				
Успішні – призначення кутового удару	2				
Успішні флангові-призначення кутового удару	2				
Успішні – призначення штрафного кидка	8				
Успішні флангові – призначення штрафного кидка	8				
Успішні – неточний удар по воротах	3				
Успішні флангові – неточний удар по воротах	3				
Успішні – точний удар по воротах	5				
Успішні флангові – точний удар по воротах	5				
Голеві	10				
Голеві флангові	10				

Варто підкреслити, що вищевикладена методика визначення ефективності атак команди у футболі та хокеї на траві порівняно проста в освоєнні, але досить інформативна, особливо для тренера під час аналізу гри команди.

**Експертна оцінка змагальної діяльності гравців і команди у футболі та хокеї на траві.** Інтегральна оцінка ТТД гравців ґрунтується на кількісних і якісних показниках, але не враховує тактичні аспекти гри, рівень тактичного мислення гравців, а також доцільність переміщень по полю. Тому для більш об'єктивного визначення рівня гри футболістів та хокеїстів використовується експертна оцінка.

**Експертна оцінка змагальної діяльності** футболістів та хокеїстів ґрунтується на десяти критеріях, що характеризують тактичні аспекти гри.

*У фазі володіння м'ячем :*

1. Перехід від оборони до атаки (час переходу й тактична доцільність).

2. Доцільне й раціональне переміщення полем з метою отримати м'яч самому або створити сприятливі умови для атакуювальних дій партнерів по команді. Іншими словами – уміння гравця відкриватися.

3. Взаємодія з партнерами в команді за допомогою передач м'яча (їх точність, своєчасність, доцільність).

4. Рівень індивідуальної майстерності (ефективність виконання технічних прийомів – зупинок, передач, ведень, обведень, ударів у ворота).

5. Участь у загостренні і завершенні атакуювальних дій (загострення ігрових ситуацій за рахунок обведень або передач м'яча, агресивність і раціональність під час завершення атакуювальних дій).

*У фазі відбору м'яча :*

1. Перехід від атаки до захисту (час переходу й тактична доцільність).

2. Контроль гравців суперника (швидке переключення уваги на гравця, вміння «тримати» його під контролем до завершення ігрового епізоду).

3. Участь у відборі м'яча (активність і агресивність під час відбору м'яча, вміння відбирати м'яч без порушення правил, ефективний тиск на гравця, що володіє м'ячем).

4. Участь в перехопленні м'яча (вміння грати на випередження, тактична доцільність участі в перехопленні м'яча, вміння перехоплювати м'яч без порушення правил).

5. Взаємодія з партнерами по команді (підстраховка, переключення уваги на іншого гравця, перекриття ігрового простору).

Кожен з перерахованих вище критеріїв оцінюється в діапазоні від 1 до 10 балів. Експертна оцінка здійснюється одним або кількома експертами. Якщо експертів 2 або більше, тоді визначається середній показник за кожним критерієм. Рівень змагальної діяльності гравців визначається за табл. 4.2.7

*Таблиця 4.2.7*

**Експертна оцінка змагальної діяльності футболістів та хокеїстів на траві (усереднені дані за 10-ма критеріями)**

№ з/п	Рівень змагальної діяльності	Бали
1.	Низький	<3,5
2.	Нижчий за середній	3,5-4,9
3.	Середній	5,0-6,4
4.	Вищий за середній	6,5-7,9
5.	Високий	8,0 і більше

Експертна оцінка визначається за кожним критерієм, так і під час гри в фазах володіння й відбору м'яча. Експертна оцінка заноситься до протоколу (табл. 4.2.8).

З наведених у табл. 4.2.8 показників можна зробити висновок про те, що опорний півзахисник Носенко у фазі володіння м'ячем показав середній рівень, а у фазі відбору м'яча – вищий за середній рівень спортивної майстерності. У цілому за матч змагальна діяльність цього гравця оцінюється експертами рівнем вищим за середній.

**Приклад експертної оцінки гравців команди \_\_\_\_\_  
в матчі з командою \_\_\_\_\_**

№ гравця	Прізвище, амплуа	Фаза володіння м'ячем							Фаза володіння м'ячем							Всього за гру	
		Критерії							Критерії								
		1	2	3	4	5	Σ	$\bar{x}$	1	2	3	4	5	Σ		Σ	$\bar{x}$
15	Носенко, опорний півзахисник	7	6	4	8	7	32	6,4	8	7	8	8	7	38	7,6	70	7,0

Експертна оцінка воротаря визначається за п'ятьма критеріями:

1. Гра у воротах (кількість відбитих кидків, їх складність).
2. Гра на виходах (своєчасність виходу з воріт, вміння скоротити кут удару у ворота (кидка у ворота), гра в єдиноборствах).
3. Техніка гри (рівень виконання технічних прийомів).
4. Взаємодія з партнерами по команді в фазі відбору м'яча (керівництво захистними взаємодіями, своєчасні підказки).
5. Взаємодія з партнерами по команді в фазі володіння м'ячем (вміння почати атаквальні дії, керування цими діями).

Наприклад, експерти оцінили гру воротаря в певній грі так: 1-й критерій – 9 балів, 2-й – 7 балів, 3-й – 7 балів, 4-й – 9 балів і 5-й – 7 балів. Усього 44 бали. Середня експертна оцінка – 8,8 бала, що згідно табл. 4.2.7. відповідає високому рівню змагальної діяльності.

**Аналіз командних тактичних дій.** Командні тактичні дії у футболі та хокеї на траві оцінюються за десятьма критеріями.

У фазі володіння м'ячем:

1. Перехід від захисту до атаки (як швидко команда організовує атаквальні дії після відбору м'яча).
2. Організація позиційного нападу.
3. Організація швидких атак і контратак.
4. Результативність і агресивність атаквальних дій.
5. Розіграш стандартних положень (штрафних кутових, кутових, розіграш м'яча перед колом удару суперника).

У фазі відбору м'яча:

1. Перехід від атаки до захисту (наскільки швидко команда переходить до захисних дій, відхід гравців за лінію м'яча, відхід гравців до своїх воріт).
2. Пресинг (уміння гравців ефективно взаємодіяти при всіх видах пресингу).
3. Ефективність системи захисту (зонної, персональної або комбінованої).
4. Активність і ефективність єдиноборств (відбори, перехоплення м'яча, тиск на суперника).
5. Ефективність захисних дій при стандартних положеннях.

Рівень змагальної діяльності команди визначається за табл. 4.2.7.

Таким чином, аналіз змагальної діяльності кожного гравця й команди в цілому здійснюється на підставі специфічних показників інтегральної та критеріїв експертної оцінок.

#### **4.2.3 Відеозйомка змагальної діяльності команд та окремих гравців у командних ігрових видах спорту [5,9]**

Відеозйомка необхідна для отримання термінової та об'ємної інформації про діяльність системи управління, об'єктами якої можуть бути як окремі структури тренувального процесу, так і окремі спортсмени й команди. Відеозйомка матчів у спортивних іграх дозволяє проаналізувати змагальні дії гравців, команди, ключові моменти гри в обороні та нападі. Для якісного управління змагальною діяльністю в спортивних іграх, у т.ч. у футболі та хокеї на траві, одного відеозапису ігор недостатньо. Необхідний більш широкий і спектральний аналіз змагальної діяльності. У процесі безпосереднього педагогічного спостереження практично неможливо зареєструвати всі аспекти змагальної діяльності спортсменів у командних ігрових видах спорту, зокрема, якщо необхідно зробити комплексний аналіз участі спортсменів у грі, який включає виконання техніко-тактичних дій, обсяг, напрямок і швидкість переміщень, характеристику колективних взаємодій, загальнокомандні дії у фазах володіння й відбору м'яча, а також здійснення контролю за характером, величиною і спрямованістю навантажень. Тому логічною дією буде впровадження комплексного аналізу змагальної діяльності спортсменів-ігровиків, який базується, по-перше, на об'єктивних, надійних та інформативних засобах отримання інформації і, по-друге, на професійному педагогічному аналізі отриманої інформації.

Для цього необхідна інтеграція в систему спортивної підготовки засобів сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій. Вони потрібні для контролю за змагальною діяльністю спортсменів у хокеї на траві.

Основними напрямками цієї інтеграції є:

- програми статистичного аналізу показників змагальної діяльності;
- прикладні програмні пакети для відеоаналізу змагальної діяльності;
- програмні пакети для контролю та оцінки рухової активності спортсменів;
- програмно-апаратні комплекси для контролю за різними сторонами підготовленості спортсменів;
- мультимедійні дидактичні матеріали;
- програмно-апаратні комплекси для оцінки змагальних і тренувальних навантажень на основі реєстрації динаміки різних функціональних параметрів;
- автоматизовані системи проектування спортивної підготовки;
- спеціалізовані бази даних.

В ігрових видах спорту використовуються в основному програмні продукти Sports Code – у різних модифікаціях для різних користувачів. Основними продуктами Sports Code є: Sports Code GAME BREAKER Plus, Sports Code PRO, Sports Code ELITE, Sports Code PLAYER [9].



Для контролю за руховими переміщеннями гравців використовується також програма Trak Performance, яка дозволяє отримати інформацію про дії гравця в ході матчу, оскільки відображає траєкторію всіх їхніх переміщень.

#### **4.2.4. Опитування [1,10,12]**

Опитування можна розглядати як один із найпоширеніших методів отримання інформації про суб'єктів - респондентів. Опитування полягає в постановці респондентам спеціальних запитань, відповіді на які дозволяють дослідникам отримати необхідні відомості залежно від завдань дослідження. До особливостей опитування можна зарахувати його масовість, що викликане специфікою завдань, які їм вирішуються.

Опитування – метод збору соціальної інформації про досліджуваний об'єкт під час безпосереднього (інтерв'ю) чи опосередкованого (анкетування) соціально-психологічного спілкування науковця й респондента шляхом реєстрації відповідей респондентів на сформульовані запитання.

За допомогою опитування можна одержати інформацію, яка не завжди відображена в документальних джерелах чи доступна прямому спостереженню. До опитування вдаються, коли необхідним, а часто і єдиним, джерелом інформації є людина – безпосередній учасник, представник, носій досліджуваних явищ чи процесів. Вербальна (словесна) інформація, одержана завдяки цьому методу, значно багатша, ніж невербальна. Вона легше піддається кількісному опрацюванню та аналізу, що дає змогу широко використовувати для цього обчислювальну техніку. На користь цього методу служить і його універсальність, оскільки під час опитування реєструють мотиви діяльності індивідів, результати цієї діяльності. Усе це забезпечує опитуванню переваги щодо методу спостереження або методу аналізу документів.

При опитуванні надто важливою є взаємодія науковця та опитуваного. Дослідник втручається в поведінку респондента, що, звичайно, не може не позначитися на результатах дослідження. Інформація, одержана від респондентів за допомогою опитування, відображає реальність тільки в тому аспекті, в якому вона існує в свідомості опитуваних. Тому завжди варто враховувати можливе спотворення інформації при застосуванні опитування, що пов'язано з особливостями процесу відображення різних аспектів соціальної практики у свідомості людей.

Плануючи збір інформації методом опитування, необхідно брати до уваги й умови, які можуть впливати на її якість. Однак зважити всі обставини практично неможливо. Тому умови, не взяті до уваги, належать до випадкових чинників. Ними, наприклад, можуть бути місце й обставини проведення опитування. Ступінь незалежності інформації від впливу випадкових чинників, тобто її стійкість, називається надійністю інформації. Вона залежить від здатності суб'єкта давати одні й ті ж відповіді на одні й ті самі запитання, визначається незмінністю цих запитань і варіантів відповідей на них для всієї обраної сукупності респондентів або кожної з її груп.

Для підвищення надійності інформації варто дбати про незмінність якомога більшої кількості умов збору інформації: місцевих обставин опитування, порядку формулювання запитань і відповідей на них, впливів дослідників на респондентів у процесі спілкування.

Для одержання достовірної інформації необхідно, щоб опитуваний:

- а) сприйняв потрібну інформацію;
- б) правильно зрозумів її;
- в) зміг згадати, за необхідності, події минулого;
- г) обрав достеменно відповідь на поставлене запитання;
- г) зміг адекватно висловитися.

Важливо також, щоб опитуваний не тільки міг, а й хотів щиро відповісти на запитання.

Якість первинної інформації значною мірою залежить від вимірювального інструменту – відповідного питальника (бланк інтерв'ю, анкета). Критеріями їх оцінки є стійкість і обґрунтованість.

Стійкість інструменту вимірювання – ступінь відтворення результатів вимірювання за повторного використання цього інструменту на одній і тій самій групі й за тих самих умов.

Обґрунтованість інструменту вимірювання – ступінь відповідності зареєстрованих у процесі вимірювання характеристик і характеристик, які планувалося виміряти.

Обґрунтований інструмент вимірювання повинен бути стабільним.

Перевірка якості вимірювального інструменту є складною, трудомісткою, але необхідною процедурою. Без неї не можливо визначити наукову значущість одержаних результатів.

Щодо достовірності зібраної інформації, то опитування передбачає такі основні фази:

- а) адаптацію;
- б) досягнення поставленої мети;
- в) завершення опитування.

Кожне опитування починається з фази адаптації, під час якої в респондента створюють мотивацію до відповіді на запитання й готують його до дослідження. Фаза адаптації складається зі звернення й декількох перших запитань. Звернення є зав'язкою, початком опитування. Щоб респондент зміг надати потрібну інформацію, необхідно підготувати його до цього: пояснити зміст питальника, мету опитування, при роботі з анкетною – правила її заповнення, і, поступово ставлячи запитання, підвести його до теми дослідження. Основне завдання – встановити контакт з респондентом, «зав'язати розмову». Тому нерідко науковець формулює спершу запитання, відповіді на які не дають пов'язаної з темою дослідження інформації, але залучають опитуваного до розмови.

Складніше сформулювати в опитуваних мотивацію до участі в дослідженні. Для цього необхідно їх зацікавити, зачепивши актуальні життєві проблеми. Формулювання мети дослідження, пояснення можливості використання його

результатів для задоволення потреб респондентів – все це актуалізує участь в опитуванні, стимулює прагнення респондента надати достовірну інформацію.

Однак дослідження не завжди пов'язані з потребами опитуваних. Так, при опитуванні експертів звернення повинно відповідати таким мотивам, як престижні міркування, прагнення принести користь іншим. До опитуваного звертаються як до компетентного спеціаліста, експерта з досліджуваної проблеми.

На вірогідність одержаної в процесі опитування інформації впливає побоювання респондента, що його відверті відповіді стануть відомими іншим людям, керівництву й будуть використані йому на шкоду. Анонімне опитування зменшує вплив цього чинника й підвищує достовірність соціологічних даних.

Основний зміст другої фази опитування – досягнення поставленої мети – полягає в зборі основної інформації, необхідної для вирішення сформульованих завдань. У процесі відповіді на основну, а відповідно і найбільшу за обсягом, частину питальника зацікавленість респондента може поступово згасати. Для стимулювання її використовують функціонально-психологічні питання, які несуть смислові навантаження, становлять певний інтерес, знімають утому й підвищують мотивацію опитуваних.

Остання фаза – завершення опитування. Наприкінці питальника вміщують функціонально-психологічні «легкі» запитання, які знімають напруження в респондента та дають змогу йому виявити свої почуття.

Опитування класифікують за різними критеріями. За характером взаємозв'язків науковця й респондента їх поділяють на заочні (анкетні) та очні (інтерв'ю), кожен з яких має свої різновиди; за ступенем формалізації – стандартизовані і нестандартні (вільні); за частотою проведення – одноразові й багаторазові; за охопленням об'єкта – суцільні й вибіркові. Специфічними видами є опитування експертів, соціометрія.

Стандартизовані опитування можна розглядати як суворі опитування, що дають перш за все загальне уявлення про досліджувану проблему. Нестандартизовані опитування менш суворі порівняно з стандартизованими, у них відсутні жорсткі рамки. Вони дозволяють левітувати поведінку дослідника залежно від реакції респондентів на питання.

При створенні опитувань спочатку формулюють програмні питання, відповідні рішенню задачі, які доступні для розуміння лише фахівцям. Потім ці питання перетворюють в анкетні і формулюють доступною неспеціалізованою мовою.

Основними видами опитувань є:

- усне опитування (фронтальне, індивідуальне або групове), письмове (короткочасне (10-15 хв) і тривале (90 хв));
- інтерв'ювання;
- анкетування;
- масове опитування;
- експертне опитування (табл. 4.2.9).

## Класифікація опитування

Основа класифікації	Вид опитування
За ступенем охоплення генеральної сукупності	індивідуальне вибіркове повне
За способом комунікації між респондентом і дослідником	анкетне інтерв'ю поштове телефонне
За ступенем формалізації	вільне формалізоване
За змістом інформації	опитування про факти , події опитування щодо поведінки людей опитування про зміст процесу
За типом респондента	опитування індивідуумів групове ( соціометричне ) експертне

## 4.2.5 Анкетування [2,7,8,12]

Одним з найпоширеніших видів опитування є анкетування, яке передбачає самостійне заповнення анкети респондентом. Використовуючи роздаткову, поштову чи надруковану в пресі анкету, дослідник з мінімальною технічною допомогою за короткий час може зібрати первинну інформацію від сотень респондентів. Забезпечуючи повну анонімність, метод анкетування дає змогу ефективніше досліджувати морально-етичні проблеми.

**Анкета** – тиражований документ, який містить певну сукупність запитань, сформульованих і пов'язаних між собою за встановленими правилами.

Оскільки анкету респондент заповнює самостійно, особливо важливе значення мають структура запитань, мова й стиль їх формулювання, рекомендації щодо заповнення анкети, а також її графічне оформлення. Починається вона вступною частиною, у якій зазначають, хто, з якою метою проводить опитування, вміщують інструкцію щодо заповнення анкети, зосереджують увагу на способі її повернення після заповнення. Текст вступної частини повинен створити в респондента настрій співробітництва. Її найчастіше розміщують на титульному аркуші.

Наступним структурним елементом анкети є контактні запитання. Їх мета – зацікавити респондента, полегшити йому входження в проблему. Тому вони повинні бути простими за формулюванням, передбачати достатньо легкі відповіді.

Сутнісну інформацію містять основні запитання, зміст яких повністю визначається цілями й завданнями дослідження. Найкраще, якщо кожному

окремому завданню відповідає певний блок запитань, а перехід до нового супроводжується поясненнями.

Після основних вміщують запитання для з'ясування соціально-демографічних характеристик респондентів. Наприкінці дають декілька запитань, які повинні зняти психологічне напруження в опитуваних, допомогти їм усвідомити необхідність і значущість здійсненої ними роботи.

Запитання анкети є висловлюваннями, розрахованими на одержання інформації, що дає змогу операціоналізувати ознаки певного соціального явища.

За структурою запитання анкети класифікують на відкриті, напівзакриті, закриті (цю групу запитань, у свою чергу, поділяють на альтернативні й неальтернативні). У закритих запитаннях респонденту дають повний перелік варіантів відповідей, пропонуючи обрати один або декілька з них. Їх поділяють на альтернативні (коли необхідно вибрати тільки один варіант відповіді) і неальтернативні («питання-меню», які допускають вибір кількох варіантів відповідей). Відкриті запитання не пропонують жодних варіантів відповідей, і респондент може висловлюватися на власний розсуд. Напівзакриті запитання в переліку запропонованих відповідей мають позиції «інше» або «що ще?».

За формою виділяють прямі та непрямі запитання. Прямі запитання дають змогу одержати інформацію безпосередньо від респондента («Чи задоволені Ви своєю роботою?»). Коли ж від респондента необхідно одержати критичну думку про нього, інших людей, негативні явища життя, використовують непрямі запитання, пропонуючи на його розгляд уявну ситуацію, яка не вимагає самооцінки конкретно його якостей та обставин його діяльності.

Основні запитання спрямовані на збір інформації про зміст досліджуваного явища; неосновні – на з'ясування основного запитання (запитання-фільтри), перевірку щирості, правдивості відповідей респондента (контрольні запитання), встановлення контакту з респондентом (контактні). За змістом їх поділяють на: запитання про факти поведінки, спрямовані на виявлення вчинків, дій та результатів діяльності людей; запитання про факти свідомості (виявляють думки, мотиви, оцінки, очікування, плани респондентів на майбутнє); запитання про особистість респондента (соціально-демографічний блок запитань, що виявляють вік, стать, національність, освіту, професію, сімейний стан та інші статусні характеристики респондентів).

Підвищенню достовірності служить і забезпечення можливості для респондента ухилитися від відповіді або дати невизначену відповідь. З цією метою в анкеті передбачають такі варіанти відповідей, як «мені важко відповісти», «як коли», «буває по-різному» тощо. Важливо також, щоб запитання не мали у своїх формулюваннях явних або неявних підказок. При формулюванні оціночних запитань і варіантів відповідей обов'язково стежать за збалансованістю позитивних і негативних суджень.

Суттєве значення має і зовнішній вигляд анкети: якість паперу, чіткість шрифту. Текст запитання й варіанти відповідей доцільно друкувати різними шрифтами. Це стосується також нумерації запитань і відповідей, різноманітних

пояснень. Значну роль у графічному оформленні відіграють ілюстративні матеріали, вказівні стрілки. Вони знімають втому, дають змогу адекватно сприйняти зміст запитання, вказують на перехід до нової теми тощо.

Визначаючи обсяг анкети, варто враховувати, що час на її заповнення не повинен перевищувати 40-50 хвилин.

Загалом запитання повинні відповідати завданням дослідження, тобто забезпечувати одержання інформації саме про досліджувані ознаки, а також можливостям респондентів як джерел інформації.

У сучасних дослідженнях використовують кілька видів анкетування: роздаткове, поштове, надруковане в пресі. Найпоширенішим є роздаткове анкетування, за якого респондент одержує анкету безпосередньо з рук соціолога. Цей вид анкетування найнадійніший, гарантує добросовісне заповнення анкет, майже стовідсоткове їх повернення, але багато в чому залежить і від уміння науковця встановити психологічний контакт з респондентами, створити сприятливу атмосферу при опитуванні.

Поштове анкетування полягає в розсиланні анкет та одержанні на них відповідей поштою. Суттєва його перевага полягає у відносно низькій вартості, простоті організації (з підготовкою дослідження, в якому розсилається 2-3 тисячі анкет, легко справляються 2-3 особи). Воно дає змогу одночасно провести опитування на великій території, в тому числі у важкодоступних районах. Незалежність відповідей респондентів від впливу інтерв'юера також сприяє підвищенню надійності результатів дослідження. І ще одна перевага – можливість респондента самостійно обирати зручний для нього час заповнення анкети.

Водночас поштове анкетування має чимало недоліків. Основний з них – неповне повернення анкет (не всі респонденти заповнюють анкети і надсилають їх дослідникам), хоч це великою мірою залежить і від кваліфікованості науковця (процес повернення анкет за поштового опитування теж керований). Ще один недолік – відмінність тих, хто заповнив і надіслав поштову анкету, від тих, хто ухилився від участі в опитуванні, тобто зміщення вибірки. Нерідко надходять відповіді не від тих, кому надсилались анкети. Респондент іноді не сам заповнює анкету, а «перекладає» це на когось із членів сім'ї. Не можна повністю виключити і групове заповнення, використання порад інших осіб.

#### **4.2.6 Метод інтерв'ю [1,3,7]**

У практиці соціологічних опитувань метод інтерв'ю використовують рідше, ніж анкетування. Це зумовлено передусім дефіцитом спеціально підготовлених інтерв'юерів.

**Інтерв'ю** – метод збору інформації, що ґрунтується на вербальній психологічній взаємодії між інтерв'юером і респондентом з метою одержання даних, які цікавлять дослідника.

Порівняно з анкетуванням інтерв'ю має певні переваги і недоліки. Головна відмінність між ними полягає у формі контакту дослідника та опитуваного. Під

час анкетування їхнє спілкування опосередковується текстом; питання, розміщені в анкеті, респондент інтерпретує самостійно, фіксуючи відповіді в анкеті.

Під час інтерв'ю контакт між дослідником і респондентом здійснюється за допомогою інтерв'юера, який ставить запитання, передбачені дослідженням, організовує й спрямовує бесіду з кожною окремою людиною, фіксує одержані відповіді згідно з інструкцією.

Для одержання одного й того самого обсягу інформації при використанні методу інтерв'ю дослідник витрачає більше часу й засобів, ніж при анкетуванні. Додаткових витрат вимагають добір і навчання інтерв'юерів, контроль за якістю їхньої роботи. Водночас розширюються можливості щодо підвищення надійності зібраних даних за рахунок зменшення кількості тих, що уникали опитування, скорочення різноманітних технічних помилок. Участь інтерв'юера дає змогу максимально пристосовувати запитання бланка-інтерв'ю до можливостей респондента. Інтерв'юер може завжди тактовно допомогти респондентові, якщо якийсь із запитань видасться незрозумілим.

Якість одержаної під час інтерв'ю інформації залежить від особливостей основних компонентів процесу спілкування: питальника, інтерв'юера, респондента, обставин інтерв'ю.

Інтерв'ю найчастіше проводять за місцем роботи, заняття і за місцем проживання. Перший варіант доцільніший при дослідженні виробничих або навчальних колективів, коли предмет дослідження пов'язаний з їхньою діяльністю. Інтерв'ю за місцем проживання ефективніше, якщо предмет опитування стосується проблем, про які зручніше вести мову в неофіційній обстановці. Незалежно від місця проведення інтерв'ю, необхідно подбати про усунення або хоча б зниження тиску «третьох» осіб, присутність яких впливає на психологічний контекст інтерв'ю і може спричинити деформацію змісту відповідей респондента. За технікою проведення розрізняють вільне, формалізоване (стандартизоване) і напівстандартизоване інтерв'ю.

Вільне інтерв'ю – тривала бесіда за загальною програмою без чіткої деталізації запитань.

За формалізованого (стандартизованого) інтерв'ю спілкування інтерв'юера й респондента регламентовано детально розробленим питальником та інструкцією інтерв'юера, який зобов'язаний точно дотримуватись сформульованих запитань та їх послідовності. У стандартизованому інтерв'ю, як правило, переважають закриті запитання. Напівстандартизоване інтерв'ю поєднує в собі особливості двох попередніх видів.

За процедурою проведення інтерв'ю класифікують на: **панельне** – багаторазове інтерв'ю одних і тих самих респондентів з одних і тих самих питань через певні проміжки часу; **групове** – запланована бесіда, у процесі якої дослідник прагне започаткувати дискусію в групі; **клінічне інтерв'ю** – довготривала, глибока бесіда, мета якої одержати інформацію про внутрішні спонуки, мотиви, схильності респондентів; **фокусоване інтерв'ю** – короткочасна бесіда, мета якої в отриманні інформації про конкретну проблему, процес чи явище, про реакції суб'єкта на задану дію.

За типом респондентів інтерв'ю бувають: з відповідальною особою, з експертом, з рядовим респондентом.

В останні роки інтенсивно використовують телефонне інтерв'ю, яке дає змогу оперативно зібрати інформацію про певний процес. Воно може бути тільки короткотривалим і тільки щодо осіб, які мають телефон, тому не вважається репрезентативним.

Головною фігурою інтерв'ю, його найактивнішим суб'єктом завжди є інтерв'юер, від особистості якого багато в чому залежать достовірність і надійність одержаної інформації. Він повинен бути ерудованим, товариським, спостережливим, дисциплінованим, морально й фізично витривалим, добре знати тему та техніку ведення інтерв'ю.

Одна з основних умов, які впливають на достовірність і надійність інформації – наявність якісного питальника й дотримання правил його застосування.

Питальник – документ, у якому сформульовані й тематично згруповані питання, передбачено місце для записів відповідей на них. До питальників додають так звані протоколи інтерв'юера, які містять основні відомості про процес інтерв'ю.

На інтерв'ю впливають місце, конкретні обставини, тривалість його проведення, (найчастіше респондент погоджується на короткотривале інтерв'ю).

Метод інтерв'ю дає змогу одержати глибинну інформацію про думки, погляди, мотиви, уявлення респондентів. Суттєвою його особливістю є здебільшого зацікавленість респондента опитуванням, яка забезпечується особистим контактом учасників інтерв'ю.

Однак організація й проведення інтерв'ю виявляють певні труднощі, пов'язані з пошуком психологічного контакту з респондентом; значними матеріальними й часовими затратами; трудомісткістю підготовки інтерв'юерів; забезпеченням анонімності інтерв'ю.

Особливості інтерв'ю зумовили його широке використання в проблемних дослідженнях, при вивченні громадської думки, телефонних, контрольних, вибіркового та експертних опитуваннях.

#### **4.2.7 Метод експертних оцінок [9,12]**

**Експертне опитування** – опитування експертів відповідно до певних правил з подальшою кількісною обробкою результатів .

Під час масових опитувань (анкетування, інтерв'ю, поштове опитування, телефонне інтерв'ю) джерелом соціальної інформації про певні аспекти об'єкта дослідження є представники цього самого об'єкта. Однак на практиці буває важко або взагалі неможливо встановити носія проблеми і відповідно використати його як джерело інформації. Найчастіше такі ситуації пов'язані зі спробами прогнозування зміни соціального явища, процесу, об'єктивного оцінювання таких аспектів діяльності й особистісних рис людей, щодо яких їх самооцінка може бути неадекватною. Така інформація може надходити тільки від компетентних осіб – експертів, які мають глибокі знання про предмет чи об'єкт дослідження.



Формуючи групу експертів, на першому етапі їх відбору доцільно скористатися такими критеріями, як рід занять і стаж роботи з певного профілю. Попередній список експертів може бути широким, але надалі його доцільно звужити, залишивши в ньому найпідготовленіших осіб. Головний серед усіх критеріїв відбору експертів – компетентність. Для визначення її рівня використовують два методи: самооцінку експертів і колективну оцінку авторитетності кожного з кандидатів в експерти (наприклад, з допомогою соціометричного опитування).

**Метод колективної оцінки** застосовують для формування групи експертів, коли вони знають один одного як спеціалісти.

**Метод експертних оцінок**, або метод Дельфі (англ. Delphi technique) – один із основних класів методів науково-технічного прогнозування, який ґрунтується на припущенні, що на основі думок експертів можна збудувати адекватну модель майбутнього розвитку об'єкта прогнозування. Відправною інформацією при цьому є думка спеціалістів, які займаються дослідженнями й розробками в прогнозованій галузі.

Методи експертних оцінок поділяють на індивідуальні та колективні. Індивідуальні бувають двох типів: оцінка типу «інтерв'ю» та аналітичні (найпоширеніші з останніх – морфологічні – виявлення різних варіантів поведінки об'єкта прогнозування та метод складання аналітичних оглядів).

Серед колективних методів розрізняють: метод комісії, метод віднесеної оцінки, дельфійський метод.

**Метод комісії** передбачає проведення групою експертів дискусії для вироблення загальної думки щодо майбутньої поведінки прогнозованих об'єктів. Недолік цього методу – інерційність (консервативність) поглядів експертів стосовно прогнозованої поведінки об'єкта. Цього можна частково позбутися шляхом віднесеної оцінки, або методом «мозкового штурму».

Досконалішим методом колективної оцінки є **дельфійський метод**, що передбачає відмову від прямих колективних обговорень. Дебати замінюють програмою індивідуальних опитувань, які здебільшого проводять у формі таблиць експертної оцінки. Відповіді експертів узагальнюють і передають їм зворотно (іноді разом із новою інформацією про об'єкт), після чого експерти уточнюють свої відповіді. Таку процедуру повторюють кілька разів, поки не досягають узгодженості висловлених думок.

Наступним етапом розвитку методу експертних оцінок є метод **«прогнозованого графа»**. Суть його полягає в побудові на основі експертних оцінок і подальшого аналізу моделі складної мережі взаємозв'язків, які виникають під час розв'язування перспективних наукових проблем. При цьому забезпечується можливість формування багатьох різних варіантів розвитку, кожний з яких у перспективі веде до досягнення мети розвитку прогнозованого об'єкта (галузі, сфери тощо). Подальший аналіз моделі дає змогу визначити оптимальні (за певними критеріями) шляхи досягнення мети.

**Технологічна схема експертизи :**

Підбір експертів – інструктаж – опитування експертів – аналіз його результатів

До основних функцій методу експертної оцінки в дослідженні належать:

- прогноз тенденцій розвитку різних явищ і процесів дійсності;
- оцінка рівня достовірності даних, одержаних з допомогою масових опитувань;

- атестація колективу (його членів) за рівнем професіоналізму.

Прогностична експертна оцінка може бути застосована щодо будь-яких соціальних явищ, процесів, глобальних і локальних проблем.

В експертних опитуваннях анонімність, як правило, втрачає будь-який смисл, оскільки експерт є активним учасником наукового дослідження. Спроба приховати від нього мету дослідження, перетворивши його на пасивне джерело інформації, може призвести до втрати його довіри до організаторів дослідження.

Основний інструментарій експертних опитувань (анкета, бланк-інтерв'ю) розроблений за спеціальною програмою. На відміну від масового опитування, програма опитування експертів не така деталізована й має переважно концептуальний характер. Якщо дослідник не наважується сформулювати прогностичні судження, то в анкету експерта вміщують відкриті запитання, які передбачають повну свободу вибору форми відповіді.

Процедура опитування експертів може бути очною чи заочною (поштове опитування, телефонне інтерв'ю). Одна з найпростіших форм експертного прогнозу – обмін думками. Вона передбачає одночасну присутність усіх експертів за «круглим столом», де й відбувається з'ясування домінуючої позиції з порушеного дослідником дискусійного питання. Обговорення проблеми може відбуватися в кілька етапів, поки не буде вироблена узгоджена оцінка.

Під час вироблення управлінських рішень за допомогою, наприклад, соціологічних досліджень іноді постає проблема достовірності результатів масового опитування, правомірності сформульованих на їх основі висновків. Йдеться про оцінку компетентності висловлених респондентами міркувань. Для цього складають анкету експерта, яка містить в основному закриті питання, що за структурою ідентичні питанням анкети масового опитування. Завдання експерта полягає в тому, щоб з урахуванням об'єктивної ситуації та чинників, які цікавлять дослідника, висловити щодо поставлених питань неупереджені, усебічно виважені міркування.

Метод експертної оцінки поширений у розвідувальних і проблемних дослідженнях для одержання попередніх відомостей про об'єкт, предмет аналізу, для уточнення гіпотез і завдань основного дослідження, для визначення умов експерименту, а також при оцінюванні його ефективності.

#### **4.2.8. Соціометричне опитування [1,3,12]**

Специфічними та особливо ефективними при вивченні малих груп є методи соціометрії. Мала група – реально існуюче утворення, в якому люди об'єднані певною спільною ознакою, спільною діяльністю або живуть в

ідентичних умовах, обставинах і певним чином усвідомлюють свою належність до цього утворення. Термін «соціометрія» (лат. societas – спільність, суспільство і metria – вимірювання) означає вимірювання міжособистісних взаємин у групі.

**Соціометричний метод опитування** – один з різновидів опитування, який використовують для вивчення внутрішніх зв'язків з'ясуванням стосунків між членами колективу.

Його застосовують для дослідження міжособистісних і міжгрупових стосунків з метою їх поліпшення. Грамотне використання соціометричних методів є передумовою для ґрунтовних теоретичних висновків про функціонування й розвиток малих соціальних груп, досягнення значних практичних результатів у комплектуванні колективів, підвищенні ефективності їх діяльності.

Головною рисою малої групи є відчуття спільності, яке зміцнює взаємини в групі й відрізняє одну групу від іншої. Оскільки чисельність малої групи обмежена, то суспільні відносини в ній виступають у формі безпосередніх особистих контактів. Вважають, що нижня межа чисельності малої групи – 3, верхня – 15-20 осіб.

У процедурному аспекті соціометрія є поєднанням методики опитування та алгоритмів для спеціального математичного обчислення первинних вимірювань. Взаємини між членами колективу з'ясовують на основі таких процедур:

— вибір (виражене бажання індивіда до співробітництва з іншим індивідом);

— відхилення – негативний вибір (небажання індивіда до співробітництва з іншим індивідом);

— нехтування (залишення одним індивідом іншого поза власною увагою).

Після створення програми дослідження необхідно виробити соціометричний критерій, тобто питання, яке ставлять усім членам групи з метою з'ясування взаємин між ними.

Соціометричний критерій повинен:

а) націлювати суб'єкта на вибір іншого члена групи для спільного вирішення певного завдання чи відхилення його;

б) не допускати обмежень щодо вибору відхилення будь-кого з членів чітко окресленої групи;

в) бути зрозумілим усім членам групи, а також цікавим, якщо не всім, то більшості з них;

г) переконувати людину в практичній спрямованості опитування.

Соціометричні критерії поділяють на два основні класи: комунікативний і гностичний. Комунікативні соціометричні критерії використовують для вимірювання реальних або уявних стосунків у групі, з'ясування бачення кожним членом групи свого безпосереднього оточення. Гностичні соціометричні критерії призначені для відображення уявлень людини щодо її ролі, позиції в групі, а також для з'ясування того, хто, на її думку, обере для спільного вирішення певного завдання саме її, а хто – знехтує. У соціометрії поширені й

дихотомічні (грец. *dichotomia* – поділ на дві частини) критерії, які дають змогу точніше з'ясувати взаємини в малій групі.

Ще один різновид соціометричних критеріїв – критерії ранжування. Вони забезпечують можливість для ранжування суб'єктом своїх стосунків з членами групи.

Соціометрична процедура, за якої респондент обирає відповідно із заданим критерієм стільки осіб, скільки він вважає за необхідне, називається непараметричною.

Параметрична процедура передбачає вибір із завчасно заданими кількісними обмеженнями. Наприклад, за сформульованим критерієм пропонують обрати із 8 осіб одного, двох чи трьох. Це знижує вірогідність спонтанних реакцій, непродуманих відповідей.

За соціометричного опитування кожному респондентові вручають соціометричну анкету (картку) й список членів соціометричної групи. Прізвища членів групи кодують (наприклад, номером у списку групи). Соціометрична картка, як і будь-яка соціологічна анкета, починається із звернення, у якому пояснюють мету опитування, викладають правила заповнення картки, гарантують анонімність. У кінці, після запитань, дякують респонденту за співробітництво. У картці повинно бути не більше 7-8 критеріїв.

Результати опитування заносять у соціоматрицю, яка компактно подає первинну інформацію й спрощує математичне опрацювання зібраних даних.

Соціоматриця – таблиця, у якій у рядках розміщують відповіді кожного з членів групи.

### **Резюме**

У п. 4.2. подана характеристика методів емпіричного та теоретико-емпіричного дослідження: аналіз науково-методичної літератури; педагогічне спостереження; відеозйомка змагальної діяльності; опитування; анкетування; метод інтерв'ю; метод експертних оцінок; соціометричне опитування. На основі експериментальних даних характеризується методика аналізу змагальної діяльності спортсменів у командних ігрових видах спорту.

### **Контрольні питання**

1. Назвіть методи досліджень у фізичному вихованні та спорті, що ґрунтуються на вербальних підходах.
2. Опишіть орієнтовну схему роботи над літературними джерелами при написанні кваліфікаційної наукової роботи.
3. Які Ви знаєте методи аналізу документальних джерел?
4. Назвіть види педагогічних спостережень.
5. Як здійснюється контроль за видами тренувальної роботи?
6. Опишіть методику аналізу техніко-тактичної майстерності спортсменів командних ігрових видів спорту.
7. Поясніть методику аналізу змагальної діяльності спортсменів у командних ігрових видах спорту.
8. Як здійснюється контроль за переміщенням спортсменів у командних

ігрових видах спорту?

9. Охарактеризуйте програми, що використовуються при аналізі змагальної діяльності спортсменів.

10. Опишіть методику опитування.

11. Поясніть методику анкетування.

12. Охарактеризуйте метод інтерв'ю.

13. У чому заключається соціометричний метод дослідження?

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Аванесов В.С. Тесты в социологическом исследовании. – М.: Наука, 1982. – 197 с.

2. Волков Б. С. Методология и методы педагогического исследования : Учебное пособие для вузов. – 6-е изд. испр. и доп. / Б. С. Волков, Н. В. Волкова, А. В. Губанов. – М. : Академический Проспект, 2010. – 382 с.

3. Деделюк Н. А. Наукові методи дослідження у фізичному вихованні: навчальний посібник для студентів / Н. А. Деделюк // Волинський національний університет ім. Л. Українки, Інститут фізичної культури та здоров'я. – Луцьк, 2010. – 184 с.

4. Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте : Учебное пособие для вузов / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – К. : Олимп. лит., 2008. – 127 с.

5. Евдокимов В. И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В. И. Евдокимов, О. А. Чурганов. – 2-е изд. испр. и доп. – М. : Советский спорт, 2010. – 246 с.

6. Здобувачу наукового ступеня : метод. рекомендації / Упоряд. С. В. Сьомін. – К. : МАУП, 2002. – 184 с.

7. Кальниш Ю. Г. Методология научных исследований : навч.-метод. посіб. для підг. магістрів за спец. 8.150101 Державна служба / Ю. Г. Кальниш, Л. М. Усаченко. – К. : ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2013. – 126 с.

8. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання. - Вінниця.: ТОВ фірма «Планер», 2005 -213 с.

9. Костюкевич В. М. «Теорія і методика спортивної підготовки» (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця: Планер, 2014 – 616 с.

10. Крушельницька О. В. Методология та організація наукових досліджень: Навчальний посібник / О. В. Крушельницька. – К. : Кондор, 2006. – 206 с.

11. Сергієнко Л. П. Технології наукових досліджень у фізичній культурі : підручник для студентів вищих навчальних закладів : у 2 кн. / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – Кн. 1. – 496 с.

12. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.

## 4.3. Основи теорії вимірювання

### 4.3.1. Метрологічні забезпечення вимірювань в спорті

У спортивній практиці найбільшого розповсюдження набули два види вимірювань. Прямим називається вимірювання, коли значення вимірювальної величини отримано безпосередньо з практичних даних (наприклад, реєстрація швидкості бігу).

Непряме вимірювання – значення вимірювальної величини, яке отримано на основі залежності цієї величини від величин, які можуть змінюватись (наприклад, залежність між швидкістю бігу і затратами енергії).

*Вимірюванням* будь-якої фізичної величини називається операція, в результаті якої визначається, в скільки разів ця величина більша чи менша від еталонної величини.

У тих сферах, де відсутня еталонна величина (у фігурному катанні), вимірюванням буде називатися встановлення відповідності між явищами, що вивчаються, з одного боку, і числами, з іншого. В той же час тисячі спеціалістів, які оцінюють якість психолого-педагогічних показників у спорті, повинні це робити однаково. Для цього існують стандарти вимірювань.

*Стандарт* – не нормативно-технічний документ, який встановлює комплекс норм, правил, вимог до спортивних вимірювань. Стандарт затверджується компетентним органом. Існує державна система стандартизації.

*Метрологічне забезпечення вимірювань* – це використання наукових і організаційних основ, технічних засобів, правил, норм, які необхідні для досягнення єдності і точності вимірювань у фізичному вихованні та спорті.

### 4.3.2. Вимірювання фізичних величин

Значення фізичної величини визначається в результаті вимірювання. Найбільш простими методами вимірювання є метод безпосередньої оцінки, в якому значення фізичної величини визначається за показниками вимірювального приладу (наприклад, величина сили на шкалі динамометра (кг)); метод порівняння з мірою, при якій фізична величина порівнюється зі встановленою мірою (наприклад, маса тіла (кг, г) з гирями (кг, г)) т. ін.

Вимірювання фізичної величини можна проводити прямим чи відносним методами. При прямому методі вимірювання фізичної величини емпіричним шляхом (наприклад, довжина дистанції). При відносному методі вимірювання фізичної величини визначається на основі відомої залежності фізичних величин однієї від одної, отриманих емпіричним шляхом (наприклад, визначення величини середньої швидкості спортсмена від довжини дистанції та тривалості бігу).

Кількісна оцінка конкретної фізичної величини, що характеризується у вигляді деякого числа одиниць даної величини, називається значенням фізичної величини. Відокремлене число, що входить в „значення“ величини, називається числовим значенням.

Спочатку одиниці фізичних величин вибирались довільно, без будь-якого зв'язку між собою, що утворювало певні труднощі при порівнянні результатів

вимірювання.

В кожній країні створювались свої одиниці вимірювань, що ґрунтувались на вимірюваннях в стародавній Греції та Римі. Зазвичай, кожна система мір відзначалась своїми особливостями, пов'язаними не лише з епохою, але й з національним менталітетом. Так, в Росії основними одиницями довжини були п'ядь та лікоть. П'ядь служила основною мірою довжини і означала відстань між кінцями великого і вказівного пальців дорослої людини. Пізніше, коли з'явилась інша одиниця – аршин, п'ядь ( $\frac{1}{4}$  аршина) поступово перестала використовуватись.

Міра «лікоть» була перейнята із Вавілону і означала відстань від ямки ліктя до кінця середнього пальця руки.

З XVIII ст. в Росії стали використовуватись дюйм (2,54 см), запозичений з Англії (називається він «палець»), і англійський фунт. Безпосередньо російськими мірами сажень (дорівнює трьом ліктям – біля 152 см).

Англійський фут (нога, ступня) дорівнює 0,305 метра. Звідси, наприклад, розміри футбольних воріт: ширина 7,32 і висота 2,44 м, тобто за англійськими мірами 24 на 8 футів.

Для вимірювання довжини використовувались також верста (1,0668 м).

Указом Петра I російські міри довжини були узгоджені з англійськими, що по суті стали першим кроком гармонізації російської метрології з європейською:

1 аршин = 16 вершкам = 28 дюймам = 0,71120 м;

1 дюйм = 25,4 мм;

1 сажень = 3 аршинам = 7 футам = 2,1336;

1 фут = 12 дюймам = 304,8 мм;

1 пуд = 40 фунтам = 16,38 кг;

1 фунт = 96 золотникам = 409,5 г;

1 золотник = 96 долям = 4,266 г.

У другій половині XVIII ст. в Європі нараховувалось до сотні футів різної довжини, біля півсотні різних миль, більше 120 різних фунтів.

### **Одиниці вимірювань**

В 1790 р. у Франції була створена так звана метрична система мір за основну одиницю довжини був прийнятий метр, за одиницю ваги (в той час не було різниці між поняттями «вага» і «маса») – вага 1 см<sup>3</sup> хімічно чистої води при температурі біля + 4<sup>0</sup> С – грам (пізніше кілограм). Окрім цих двох одиниць метрична система в своєму початковому варіанті включала також одиниці площі (ар – площа квадрата зі стороною 10 м), об'єм (стер, рівний об'єму куба з ребром 0,1 м). в цій першій системі одиниць ще не було чіткого розподілу одиниць на основні та похідні.

Вперше поняття про систему одиниць як сукупність основних і похідних ввів німецький вчений К. Ф. Гаусс в 1832 р. За його методом побудова систем одиниць різних величин спочатку встановлюють чи вибирають довільно декілька величин незалежно одна від одної. Одиниці цих величин називають основними, так як вони є основою побудови системи інших величин. Одиниці,

що виражені через основні одиниці, називають похідними. Повна сукупність основних і похідних одиниць, встановлених таким шляхом і є системою одиниць фізичних величин.

В якості основних одиниць в системі, що запропонував К. Ф. Гаусс, були прийняті: одиниця довжини – міліметр, одиниця маси – міліграм, одиниця часу – секунда. Цю систему одиниць назвали абсолютною.

Спочатку були створені системи одиниць, що були засновані на трьох одиницях, і перевага віддавалась системам, що побудовані на одиницях довжини – маси – часу. Це такі системи, як МКС: метр – кілограм – секунда; СТС – сантиметр – грам – секунда.

Наявність різних систем вимірювання фізичних величин, велика кількість позасистемних одиниць створювали певні труднощі при переході від однієї системи до іншої при відповідних перерахунках.

Тому виникла необхідність в створенні єдиної системи одиниць вимірювань.

В 1960 р. XI Генеральна конференція по мірам і вагам прийняла міжнародну систему одиниць (*Systeme International d'Unstes – фп*) із скороченим позначенням «*Si*» – «*CI*».

В наступні роки Генеральна конференція прийняла декілька доповнень і змін, в результаті чого система «*CI*» стала складатись із семи основних (метр, кілограм, секунда, ампер, кельвін, моль, кандела) і двох додаткових (плоский кут, телесний кут) одиниць (табл. 4.3.1.)

Таблиця 4.3.1

### Основні одиниці міжнародної системи одиниць

Величина			Одиниці		
			позначення		
Найменування	Розмірність	Рекомендоване позначення	Найменування	Українське	Міжнародне
<b>Основні</b>					
Довжина	L	I	Метр	М	m
Маса	M	M	Кілограм	КГ	
Час	T	T	Секунди	С	S
Сила електричного струму	I	I	Ампер	А	А
Термодинамічна температура	Θ	T	Кельвін	К	К
Кількість речовини	N	n, v	Моль	Моль	Mol
Сила світлі	I	I	Кандела	кд	cd
<b>Додаткові</b>					
Плоский кут			Радіон	Рад	Rad
Тілесний кут			Стерадіон	СР	Sr

#### Похідні одиниці вимірювань:

сила – ньютон ( $1N = 1 \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ );

швидкість – метр в секунду ( $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$ );

об'єм літр (*л*);



кут повороту – градус кутовий ( $\dots^{\circ}$ ) радіан (*рад*);  
темп (частота) рухів в секунду ( $s^{-1}$ );  
прискорення – метр на секунду в квадраті ( $m \cdot s^{-2}$ );  
момент інерції – кілограм – метр в квадраті ( $кг \cdot м^2$ );  
момент сили – ньютон – метр ( $H \cdot м$ );  
імпульс сили – ньютон – секунда ( $H \cdot с$ );  
потужність – ват (*Вт*).

Основні та похідні показники спортивної метрології:

кінетична енергія – *Дж*;  
потенційна енергія – *Дж*;  
швидкість поглинання кисню –  $мл \cdot хв^{-1}$ ;  
метаболічний еквівалент – *МЕТ* (кількість кисню, що споживається за 1 хв на 1 кг маси тіла);  
частота серцевих скорочень – *ЧСС* ( $уд \cdot хв^{-1}$ );  
легенева вентиляція – *ЛВ* ( $л \cdot хв^{-1}$ );  
лактат в крові –  $мг\%$ ;  $ммоль \cdot л^{-1}$ ;  
анаеробна потужність –  $ккал \cdot хв^{-1}$ ;  
максимальне споживання кисню – *МСК* ( $л \cdot хв^{-1}$ );  
концентрація глюкози в крові –  $мг \%$ ;  
максимальна аеробна потужність –  $мл \cdot кг^{-1}$ ;  
максимальний кисневий борг –  $мл \cdot кг^{-1}$ ;  
життєва ємність легень – *ЖЄЛ* (*л*);  
легенева вентиляція –  $л \cdot хв^{-1}$ ;  
парціальна напруга  $O_2$  в артеріальній крові – *мм.рт.ст.*;  
поріг анаеробного обміну – *ПАНО* –  $\%$  від *МСК*;  
максимальний серцевий викид - ;  
загальний об'єм серця –  $см^3 \cdot кг^{-1}$ ;  
швидкість споживання кисню –  $л \cdot хв^{-1}$ ;  
потужність фосфатної системи –  $Вт \cdot с^{-1}$ ;  
ємність анаеробної системи –  $ккал \cdot кг^{-1}$ .

Наведені нижче одиниці вимірювань складають основу кількісних досліджень у фізичному вихованні та спорті. Вихідні дані, що виражені в цих одиницях, використовуються для практичних вимірювань, які здійснюються за допомогою спеціальних засобів вимірювань.

### **Інструментальні засоби вимірювань**

В практиці фізичного виховання та спорту вимірювання здійснюється з метою контролю за процесами фізичного виховання і підготовки спортсменів. Для контролю використовуються візуальні та інструментальні методи. За допомогою візуальних методів спеціалісти спостерігають за діями спортсменів на змаганнях та тренуваннях, отримують переважно якісну інформацію. Результати візуальної оцінки носить в певній мірі суб'єктивний характер і його не зовсім коректно використовувати для порівняльного аналізу.

За допомогою інструментальних засобів отримують кількісну оцінку будь-яких характеристик і показників дій спортсмена; змін, що відбуваються в

його організмі під впливом навантажень і т. ін.

Виходячи з того, що спортивна діяльність відбувається в просторі та часі прикладання м'язових зусиль, основним завданням дослідника є вимірювання та аналіз показників простору, сили, напруги м'язів, часу дій та швидкості рухів спортсмена.

**Показники простору** – це показники, що визначають, наприклад, довжину дистанції, висоту приладу, глибину споруди, об'єкта тощо. Ці показники вимірюються в кілометрах, метрах, сантиметрах і міліметрах, за допомогою засобів вимірювання: сантиметри, лінійки, рулетки т. ін.

До показників простору відносяться також показники вимірювання кутів.

Для вимірювання кутів використовується **гоніометр** (від лат. *gonio* - кут). Використовуються два види гоніометра – механічний та електричний.

**Механічний гоніометр** – це транспортер великого розміру. Він використовується для того, щоб визначити, наприклад, величину кута між стегном і гомілкою. Для цього одна сторона транспортера з нульовою відміткою прикладається до стегна, а інша – до гомілки. Зафіксувавши кут між стегном і гомілкою, можна побачити його величину на шкалі транспортера.

Основу електричного гоніометра складає реостат за формулою тора (бублика). Нульовий торець реостата з'єднується з нерухомою частиною тіла (наприклад, стегном), а повзунок реостату прикріплюється до рухомої частини тіла (наприклад, до гомілки).

В практиці фізичного виховання та спорту гоніометри в основному використовуються для оцінки рівня гнучкості. Визначається амплітуда рухливості в суглобах. Показники оцінюються у градусах. Такі гоніометри складаються із шкали (180 або 360<sup>0</sup>), що показує значення кута, єдиної осі двох плечей. Одне плече гоніометра нерухоме. При вимірювання рухливості в суглобах вісь гоніометра розташовується у центрі суглоба, а плечі встановлюються вздовж відповідних кісток з різних боків суглоба (рис. 4.3.1).

Для оцінки показників сили використовуються *динамометри* (від грецьк. *динаміс* – сила). Показники сили достатньо різноманітні. Можна вимірювати станову силу, силу рук і ніг, силу кистей, силу певних груп м'язів тощо. Процес вимірювання сили – **динамометрія** – проводиться для фіксації статичного і динамічного прояви сили.

При вимірюванні статистичного прояву сили використовують силу м'язів спортсмена як максимальну. В цьому випадку використовується простий вимірювальний прилад – пружинний динамометр. Його основним елементом є спеціальна пружини, яка переміщується вздовж нерухомих частин динамометра. При стисненні пружини її довжина зменшується пропорційно силі, що прикладається.

Прояв динамічної сили вимірюється за допомогою *електричного динамометра*.

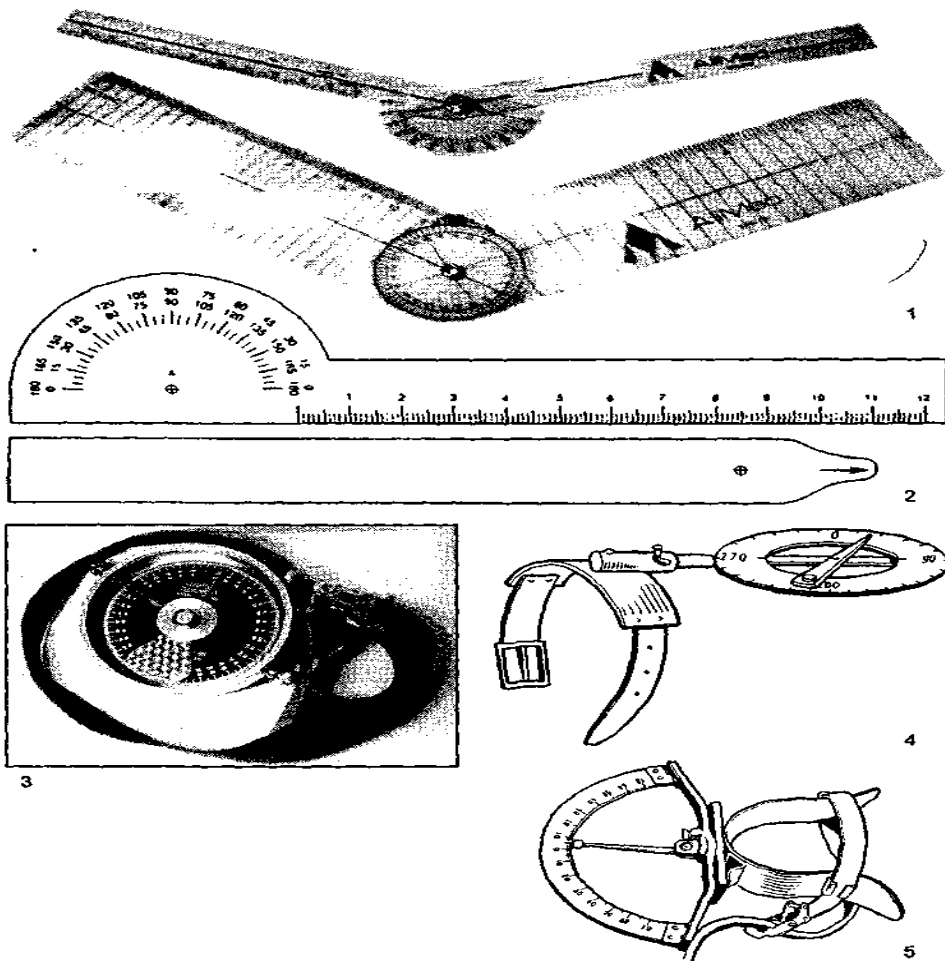


Рис. 4.3.1 Браншеві гоніометри для вимірювання рухливості у суглобах: 1 – загальний вигляд гоніометрів; 2 – деталі конструкції гоніометра; гравітаційні гоніометри; 3 – гоніометр Лейтона; 4 – найпростіший гравітаційний гоніометр; 5 – гоніометр для вимірювання рухливості у гомілковостопному суглобі (А. Г. Сергеев).

Електричний динамометр складається із тензодатчика, що включає три основних елементи: пружинку, що змінюється під впливом сили, вимірювальний прилад (амперметр, вольтметр) і джерело живлення (рис. 4.3.2). Під дією сили спортсмена пружинка стискається, викликаючи зміну опору в мережі. Вимірювальний прилад показує ці зміни. Окрім цього, нерівномірність прояву спортсменом сили фіксується приладом, що показує різну силу струму.

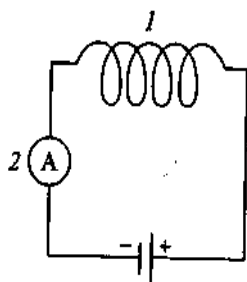


Рис. 4.3.2 Схема тензодатчика: 1 – пружинка, що змінює опір під дією зусилля; 2 – вимірювальний прилад; 3 – джерело живлення (В. П. Губа).

В тих випадках коли необхідно виміряти значну динамічну силу використовується **тензоплатформа**, яка також є електричним динамометром. Тензоплатформа являє собою прямокутну площадку, на кутах якої прикріплені чотири тензодатчики. Для того щоб датчики працювали узгоджено встановлюється спеціальний урівноважуючий пристрій.

Відповідно до системи СІ одиницею вимірювання сили є ньютон (Н). разом з тим пружинні динамометри тарировані в старих одиницях системи СГСЕ – кілограм – сила (*кгс*): 1 *кгс* – сила, що надає масі міжнародного прототипу кілограму прискорення, що дорівнює  $9,80665 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ , у напрямку дії сили (1 *кгс* = 9,80665 Н).

*Показники часу* називаються *хронометрами* (від лат. *хронос* - час). Найпростіший хронометр – секундомір, який працює за принципом годинникового механізму. В практиці фізичного виховання і спорту достатньо широко використовуються як пружинні так і електронні секундоміри.

У разі необхідності вимірювання показників, що є похідними від показників сили, часу і простору, використовуються спірограми, акселерографи і міографи.

Прилад для вимірювання швидкості пересування спортсмена називається **спідографом**. Найпростіший є так званий спідограф В. М. Абалакова. Принцип його роботи такий: на пояс прикріплюють котушку із стрічкою. Кінець стрічки фіксують на старті. Під час бігу стрічка на катушці розмотується, а обертання самої катушки характеризує швидкість бігу спортсмена. Вимірюючи кількість обертів катушки, час забігу і дистанцію, що відповідає одному оберту катушки, визначають швидкість бігу спортсмена.

Для більш точного вимірювання швидкості пересування спортсмена використовують спідограф, оснований на ефекті Доплера. Принцип використання такого спідографа заключається в тому, що на спортсмена під час бігу спрямовується ультразвукова хвиля, параметри якої вимірюються і визначається швидкість бігу.

Для вимірювання *прискорення* використовується **акселерометр** (від лат. *акселеро* - прискорювати) прилад складається з двох циклів: один – зовнішній великий, а інший внутрішній малий. Перший циліндр заповнений рідиною, в якій переміщується другий циліндр від одного торця до другого. Обидва торці внутрішнього малого циліндра підключені до електричної мережі. Малий циліндр переміщується в гідросередовищі за інерцією. Таке переміщення прямопропорційно прискоренню. Шкала акселерометра має градацію, що дорівнює прискоренню вільного падіння тіла, тобто  $9,8 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ .

Для вимірювання напруги м'язів використовується міограф (від лат. *міо* – м'яз). Міограф складається із електродів, електричних проводів, джерела живлення, посилювача і шкали. На тілі людини є невеликі електричні потенціали і якщо до них підключити електричну мережу із слабким джерелом живлення, посилювачем електропотенціалів і показники току (амперметра чи вольтметра), то на шкалі приладу можна зафіксувати результати дослідження. При цьому показники будуть різними, і в залежності від того, напружені м'язи

чи знаходяться в спокійному стані. Тобто, можна оцінити роботу м'язів при спортивній діяльності різного характеру.

Для реєстрації переміщень спортсменів в просторі використовується *фото– і кінозйомки*. Вони дозволяють зафіксувати дії спортсмена в кульмінаційний момент на фотоплівку. Потім, як правило, проводяться вертикальні, горизонтальні та осьові лінії. Знаючи параметри спортсмена, можна визначити відстань між окремими точками на його тілі та транспортиром виміряти кути. Спосіб фотозйомки дозволяє оцінити техніку спортсмена.

Дещо більші можливості для вимірювання й оцінки рухової діяльності спортсмена має кінозйомка. Кадри кіноплівки, що віддруковані на папері називаються **кінограмами**. За їх допомогою в першу чергу досліджуються кінематичні характеристики руху і траєкторії елементів тіла, що рухаються.

**Циклограма** уявляє собою кінозйомку траєкторії точок тіла спортсмена на фоні темної стіни в темному одязі. До точок тіла спортсмена, що досліджується (голови, колінам, плечам та ін.) прикріплюються електролампочки, які на циклограмі відображаються у вигляді траєкторії точок.

В останні роки найбільш широкого розповсюдження набув метод **відеозйомки**.

Відеозйомка не потребує часу на опрацювання запису і дозволяє контролювати зображення з використанням стопкадра, а також з необхідною кількістю повторів. Практично необхідним є метод відеозйомки при аналізі змагальної діяльності спортсменів.

Безумовно, для вимірювання різних показників спортивної метрології на сучасному етапі використовуються багато інших засобів вимірювання, зокрема: оптико-електронні пристрої, датчики біоелектричних процесів, датчики біомеханічних характеристик, телеметричні системи і т.ін.

### **Шкали вимірювань**

Шкала (від лат. *scale* – драбина) елемент системи, за допомогою якої відбувається розподіл об'єкта, що досліджується, до певної групи об'єктів.

Поняття «шкала» використовується в двох значеннях:

1. Шкала приладу – деталь приладу, на якій можна визначити кількісну (іноді якісну) міру його значень при вимірюваннях.

2. Шкала уявляє собою певну систему, що здійснює класифікацію об'єктів. В цьому плані може бути дуже багато шкал залежності від кількості систем, що упорядковуються. Самими розповсюдженнями і загально-прийнятими шкалами є номінальна шкала, шкала порядку, шкала інтервалів, шкала відношень (табл. 4.3.2)

**Шкали вимірювань**

Шкала	Основні операції	Допустимі математичні процедури	Приклади
Найменувань	Встановлення рівності	Число випадків Мода Кореляція випадкових подій	Нумерація спортсменів у команді Результати жеребкування
Порядку	Встановлення відношень «більше» чи «менше»	Медіана Рангова кореляція Рангові критерії Перевірка гіпотез	Місце, зайняте на змаганнях Результати рангування спортсменів групою експертів
Інтервалів	Встановлення рівності інтервалів	Середнє Середнє квадратичне відхилення Кореляція	Календарні дані Температура Суглобний кут
Відношень	Встановлення рівності відношень	Коефіцієнт варіації Середнє геометричне	Довжина, сила, маса, швидкість тощо

**Шкала найменувань** (номінальна шкала) – це одна з простих шкал. В шкалі числа виконують роль ярликів (номери на футболках). Числа, що складають шкалу найменувань, дозволяється міняти місцями. При використанні цієї шкали можна проводити лише деякі математичні операції. Числа не можна додавати чи віднімати, але можна враховувати, як часто зустрічається те чи інше число.

**Шкала порядку** (рангова шкала) – використовується у видах спорту, де визначається індивідуальний переможець (єдиноборства). Місця в шкалі порядку називаються рангами, наприклад:

- 1 місце – 1 ранг;
- 2 місце – 2 ранг тощо.

За допомогою шкали порядку можна визначити якісні показники. Найчастіше шкала порядку використовується в педагогіці, психології, соціології.

**Шкала інтервалів** - у цій шкалі числа не тільки визначені за рангами і розділені інтервалами. Особливість цієї шкали в тому, що нульова точка вибирається довільно (наприклад: літочислення, температура (мінус або плюс), потенціал електричного поля тощо), дані шкали інтервалів дають відповідь на скільки більше чи менше, але не дозволяють стверджувати, у скільки разів більше (якщо температура підвищилась з 5° до 10°, то не можна стверджувати, що стало тепліше в два рази).

**Шкала відношень** – у цій шкалі точно визначено положення нульової точки. Це дозволяє проводити практично всі математичні операції у спорті, за

шкалою відношень вимірюють відстань, силу, швидкість тощо.

### Точність вимірювань

Точність вимірювань залежить від багатьох чинників, зокрема:

- об'єкта вимірювання;
- суб'єкта (експерта, експериментатора);
- способу вимірювання;
- засобів вимірювання;
- умов вимірювання (рис. 4.3.3)

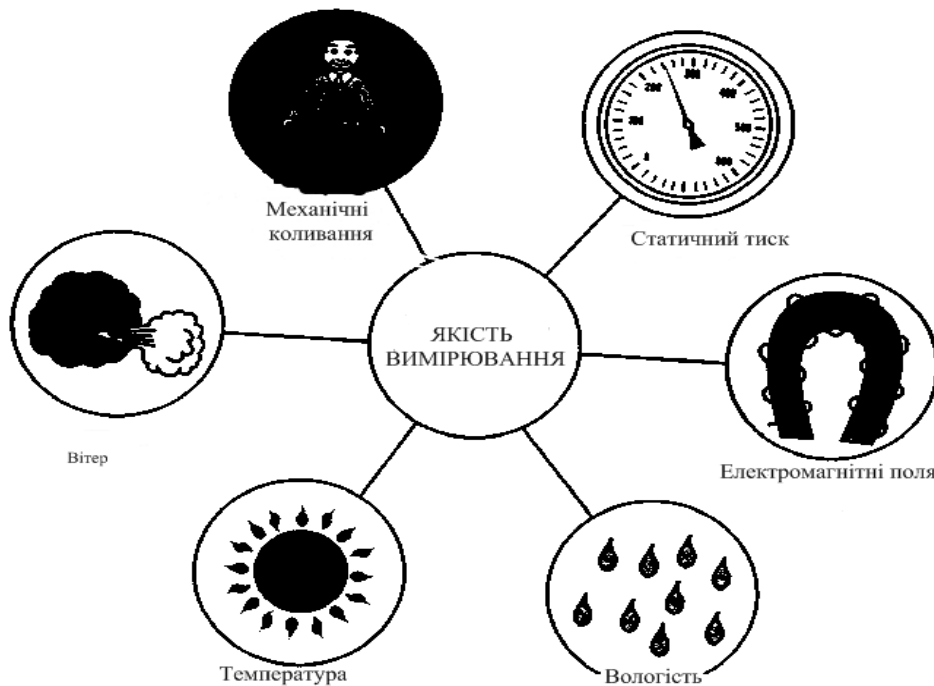


Рис. 4.3.3 Умови навколишнього середовища, що впливають на якість вимірювань (В. Б. Коренберг [7]).

Результат вимірювання вміщує в собі похибку, величина якої тим менша, чим точніший метод вимірювань і вимірювальний прилад. Маючи на увазі похибку вимірювань, необхідно уточнити, що таке основна, додаткова, абсолютна, відносна, систематична і випадкова похибки.

**Основна похибка** - це похибка методу вимірювання чи вимірювального приладу, що має місце в нормальних умовах.

**Додаткова похибка** - не похибка вимірювального приладу, викликана відхиленням умов його роботи від нормальних, (наприклад, змінюється (падає) напруга електричної мережі).

**Абсолютна похибка** - це різниця між показниками вимірювального приладу ( $A$ ) та істинним значенням вимірювальної величини ( $A_e$ )

$$\Delta A = A - A_e \quad (4.3.1)$$

**Відносна похибка** - визначається за формулою:

$$A_e = \frac{\Delta A}{A_e} \cdot 100\% \quad (4.3.2)$$

де:  $A_e$  – відносна похибка;

$A$  – абсолютна похибка;

$A_e$  – істинне значення вимірювальної величини.

Відносна похибка – це абсолютна похибка до значення вимірювальної величини. **Приклад.** Темп бігу спортсмена, виміряний візуально – становив  $208 \text{ крок} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Вимірювання опорних періодів за допомогою приладу дало показник –  $196 \text{ крок} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

$$\Delta A_0 = A - A_0 = 208 - 196 = 12 \text{ крок} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Відносна похибка вимірюється у відсотках.

$$\Delta A_e = \frac{\Delta A_0}{A_0} \cdot 100 = \frac{12}{196} \cdot 100 = 6,1 \%$$

**Систематична похибка** це похибка, величина якої не міняється від вимірювань до вимірювань.

Існують систематичні похибки трьох видів:

1. Похибка відомого походження і відомої величини;
2. Похибка відомого походження, але невідомої величини;
3. Похибка невідомого походження і невідомої величини.

Щоб ліквідувати систематичні похибки, проводять **тарування, калібровку і рандомизацію** вимірювальних приладів.

**Тарування** - перевірка похибок вимірювальних приладів шляхом зрівняння їх з показниками зразкових (еталонних) приладів всіх діапазонів можливих значень величини, що вимірюється.

**Калібрування** називається визначення похибки чи поправка для сукупності мір (наприклад, набору динамометрів). І при таруванні, і при калібруванні до входу вимірювальної системи замість спортсмена підключається джерело еталонного сигналу відомої величини. Наприклад, таруючи прилад для вимірювання зусиль, на тензометричну платформу по черзі розташовують вантажі вагою 10, 20, 30 кілограмів тощо.

**Рандомізація** (від англ. *random* – випадковий) називається перетворення систематичної похибки у випадкову. Цей прийом спрямований на усунення невідомих систематичних похибок. За методом рандомізації вимірювання величини, що вивчається, відбувається декілька разів. При цьому вимірювання організують так, щоб постійний фактор, який впливає на результат, діяв у кожному випадку по-різному. Скажімо, при дослідженні фізичної працездатності можна рекомендувати виміряти її багато разів, при цьому змінюючи спосіб завдання навантаження. По закінченні всіх вимірювань їх результати усереднюються за правилами математичної статистики.

## Резюме

Основи теорії вимірювань, що викладені в цьому п. складають наукові та організаційні умови метрологічного забезпечення вимірювань, що базуються на одиницях вимірювань, засобах вимірювання, шкалах і точності вимірювань.



### **Контрольні запитання та завдання.**

1. Які є види вимірювань?
2. Що називається вимірюванням?
3. Назвіть основні одиниці вимірювань системи СІ.
4. Охарактеризуйте основні інструментальні засоби вимірювань.
5. Які є шкали вимірювань?
6. Від яких чинників залежить точність вимірювань?
7. Які бувають похибки вимірювання?
8. Що ви розумієте під таруванням, калібруванням, рандомізацією.

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Благущ П. К теории тестирования двигательных способностей. / П. Благущ. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 166 с.
2. Годик М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М.: Физкультура и спорт 1980. – 136 с.
3. Губа В. П. Измерения и вычисления в спортивно-педагогической практике. / В. П. Губа, М. Л. Шестаков, Н. Б. Бубнов, М. Л. Борисенков. – М.: Спорт Академ Пресс, – 2002. – 211 с.
4. Закон України «Про стандартизацію». – Львів: Науково-інформаційний центр «ЛЕОНОРМ», 2001. - 16 с.
5. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. / В. В. Иванов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
6. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине. / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
7. Коренберг В. Б. Спортивная метрология: Словарь-справочник. / В. Б. Коренберг. — М.: Советский спорт. 2004. – 310 с.
8. Костюкевич В. М. Спортивна метрологія. Навчальний посібник для студентів фізичного виховання педагогічних університетів / В. М. Костюкевич – Вінниця: ДОВ «Вінниця», ВДПУ, 2001. – 183 с.
9. Масальгин Н. А. Математико-статистические методы в спорте. / Н. А. Масальгин. – М.: Физкультура и спорт. 1971. – 151 с.
10. Начинская С. В. Основы спортивной статистики. / С. В. Начинская. – К.: Вища школа, 1987. – 189 с.
11. Начинская С. В. Спортивная метрология. / С. В. Начинская. – М.: Академия, 2005. – 240 с.
12. Сергеев А. Г. Метрология. / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. – М.: Логос, 2001. – 408 с.
13. Спортивная метрология / Под ред. В. М. Зациорского. — М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

#### 4.4. Основи теорії тестів

**Тест** (англ. *test* випробування) – програма, схема процесу вимірювання, випробування з метою визначення актуальних чи потенційних властивостей або можливостей спортсмена.

Вимірювання, які можна було б назвати тестами, повинні відповідати таким вимогам:

- повинна бути визначена мета вимірювання чи випробування;
- процедура тесту повинна бути стандартною – (однакові умови протягом багаторазового випробування);
- тест має бути придатним, тобто, він має відповідати контингенту тих, що беруть участь в тестуванні, а також тест має відповідати сучасному стану виду спорту чи професії;
- визначена інформативність тесту;
- визначення надійності тесту;
- повинна бути розроблена система оцінок результатів в тестах;
- необхідно вказати вид контролю (оперативний, поточний чи етапний).

Процедура виконання тесту називається тестуванням; *результатом тестування* є числове значення, що отримується в процесі вимірювання.

В залежності від мети всі тести розподіляються на декілька груп.

До першої з них входять показники, що вимірюються в стані спокою. До таких тестів відносяться показники фізичного розвитку (довжина і маса тіла, товщина жирових складок, об'єм м'язової та жирової тканини і т. ін.), показники, що характеризують функціонування основних систем організму (частоту серцевих скорочень, склад крові, сечі). До цієї групи входять психологічні тести. Інформація, що отримується за допомогою цих тестів, є основною – по-перше, для оцінки фізичного стану спортсмена, по-друге, для порівняння значень отриманих при виконанні навантажень.

Друга група – це стандартні тести, коли всім спортсменам пропонується виконати однакове завдання (наприклад, віджимання в упорі лежачи 10 разів, чи подолання 1000 м за 4 хв. і т. ін.). Специфічна особливість цих тестів заключається у виконанні не максимального навантаження, а значить відсутня мотивація на досягнення максимально можливого результату.

Результат такого тесту залежить від способу навантаження: якщо задається механічна величина навантаження, тоді вимірюються медико-біологічні показники. Якщо навантаження тесту задається за медико-біологічних показників, тоді вимірюються певні компоненти навантаження (час, відстань, швидкість тощо).

До третьої групи входять тести, при виконанні яких необхідно показати максимально можливий результат у відповідному руховому завданні. В цьому випадку вимірюються значення різних функціональних систем (ЧСС, накопичення молочної кислоти в крові, МСК тощо). Основною вимогою виконання таких тестів є висока мотивація і мобілізація вольових якостей.

Тести, що входять до другої та третьої групи відносяться до рухових тестів (табл. 4.4.1).

## Класифікація тестів (В. М. Заціорський [10])

Назва тесту	Завдання спортсмену	Результат	Приклад
Рухові тести	Показати максимальний результат	Рухові досягнення	Біг 30 м, час бігу
Стандартні функціональні проби	Однакові для всіх. Дозується: • за величиною виконаної роботи; • за величиною фізіологічних зрушень	Фізіологічні чи біологічні показники	Реєстрація ЧСС при стандартній роботі (велоергометр)
Максимальні функціональні проби	Показати максимальний результат	Фізіологічні чи біохімічні показники	Визначення максимального кисневого боргу чи максимального споживання кисню

Виходячи з інтерпретації результатів тестування тести класифікуються на нормативно-орієнтовані та критеріально-орієнтовані.

*Нормативно-орієнтувальний тест* (англ. *norm – referenced test*) дозволяє порівнювати досягнення (рівень підготовки) окремих спортсменів один з одним. Нормативно-орієнтувальні тести використовуються для того, щоб отримати надійні та нормально розподілені бали для порівняння спортсменів.

**Бал** (індивідуальний бал, тестовий бал) – кількісний показник властивості, яка вимірюється в даного спортсмена за допомогою відповідного тесту.

Іншими словами нормативно-орієнтувальні тести використовуються з метою ранжування спортсменів одного виду спорту і однієї кваліфікації.

*Нормативно-орієнтувальний тест* (англ. *criterion referenced*) дозволяє оцінювати в якій мірі спортсмени оволоділи необхідним завданням (рухові якості, технікою рухів тощо).

Тести, результати яких залежать від двох і більше чинників, називаються *гетерогенними*, а якщо переважно від одного чинника – *гомогенними тестами*.

Оцінка підготовленості спортсменів за одним тестом проводиться достатньо рідко. Як правило, використовується декілька тестів. В цьому випадку прийнято називати їх комплексом (батареєю) тестів.

Для *стандартизації проведення тестування* в спортивній практиці необхідно дотримуватись певних вимог:

- режим дня, що передуює тестуванню, має будуватись за однією схемою; не має бути середніх і великих навантажень, але можуть проводитись заняття відновлювального характеру. Це забезпечить рівень поточного стану спортсменів, а вихідний рівень перед тестуванням буде однаковим;
- розминка перед тестуванням повинна бути стандартною (за тривалістю, підбором вправ, послідовністю їх виконання);
- бажано, щоб тестування проводили одні та ті ж люди, які знають методику тестування;
- схема виконання тесту не змінюється та залишається постійною від тестування до тестування;

- інтервали відпочинку між повторними спробами одного і того ж тесту повинні ліквідувати втому, що виникає після попередньої спроби;
  - спортсмен повинен показати в тесті максимально можливий результат.
- Основні тести в спортивній практиці представлені в табл. 4.4.2

Таблиця 4.4.2

**Основні тести в спортивній практиці представлені**

Зз/п	Зміст тесту	Що вимірюється	Примітки
1	Біг на короткі дистанції (30—60 м) з високого старту (вимірюється час бігу)	Швидкість	
2	Біг на довгі дистанції (вимірюється час забігу при фіксованій дистанції або пройдена відстань за фіксований час)	Витривалість	Тест Купера. Має відповідні таблиці
3	Човниковий біг з вказівкою прямих ділянок і кількості поворотів (вимірюється час бігу)	Спритність	
4	Підтягання або віджимання від підлоги, лавки і так далі (підраховується кількість повторень)	Сила	
6	Нахил вперед з положення сидячи або стоячи на лавці і ін. (вимірюється величина нахилу)	Гнучкість	
7	Стрибок в довжину з місця або з розгону (вимірюється довжина стрибка)	Швидкісно-силові якості	
8	Підйом на лавку певної висоти в певному темпі за певний час (вимірюється показник максимального споживання кисню)	Фізична працездатність	Гарвардський степ-тест забезпечений спеціальною таблицею

Головною вимогою до будь-якого тесту є його автентичність. (рис. 4.4.1)

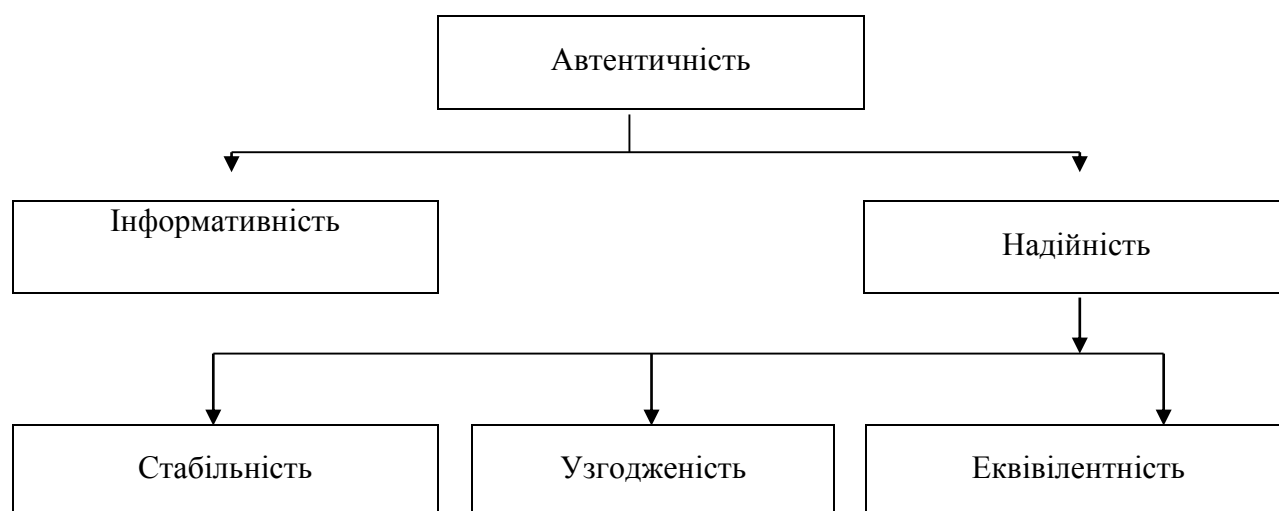


Рис. 4.4.1 Загальні вимоги до тесту (М. О. Годік[3] ).

*Автентичність* (добротність) – здатність тесту точно і надійно вимірювати властивість, що вивчається.

*Інформативність* (ідентично поняттю «валідність» – ціна) – це властивість тесту (батареї тестів), що проявляється як міра точності визначення в результаті тестування рівня саме тієї характеристики, що досліджується.

*Надійність* – здатність тесту вимірювати, що досліджується.

*Стабільність* – здатність тесту показувати практично один і той самий результат після закінчення певного часу в умовах, що не змінюються.

*Узгодженість* – здатність тесту показувати практично один і той самий результат при здійсненні тестування різними спеціалістами.

*Еквівалентність* – здатність тесту показувати практично один і той самий результат при використанні декількох тестових завдань.

Автентичність тесту передбачає з одного боку користування автентичним тестом, а з іншого – створення автентичного тесту.

Загалом, щоб довести автентичність тесту необхідно визначити його інформативність та надійність.

Основне доведення автентичності тесту здійснюється за допомогою коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона.

**Теоретичний аналіз інформативності тесту** використовується у тих видах спорту, результати яких не можуть бути виражені метричними одиницями вимірювання (спортивні ігри, гімнастика, акробатика, бокс, боротьба тощо). Основна особливість теоретичного аналізу інформативності тесту полягає в тому, що з ним логічно спів ставляють характеристики явища, що вивчається (рухові здібності, фізіологічні показники т. ін.). За допомогою цього тесту можна визначити найбільш значущі чинники, від яких залежить результат певного рухового завдання.

**Математичне значення коефіцієнтів кореляції**, що характеризують інформативність тестів наступне:

- до 0,30 – слабкий зв'язок;
- від 0,31 до 0,69 – середній зв'язок;
- від 0,70 до 0,99 – сильний зв'язок.

Коротка характеристика видів інформативності тестів:

**Змістовна або логічна інформативність** означає, що тест є інформативним на основі думок експертів. Змістовна інформативність рухових тестів має три варіанти: очевидну, внутрішню і зовнішню.

**Очевидна інформативність** показує на скільки очевидним є зміст тестів для спортсменів. Вона пов'язана з їх мотивацією і може значно вплинути на результати тестів.

**Інформативність внутрішня або зовнішня** визначається залежно від того, чи визначається інформативність тесту на основі порівняння з результатами інших тестів (наприклад, беручи до уваги їх загальний результат чи результат інших тестів) або на основі критерія у відношенні до даної батареї тестів є зовнішнім.

**Просту або складу інформативність** розрізняють за кількістю тестів, для яких вибирають критерії. При розгляді взаємної обумовленості простої або складної інформативності виділяють чисту, інкрементальну і параморфну

інформативність. Так звана **чиста інформативність** виражає самостійну інформативність батареї тестів. **Інкрементальна інформативність** вид складної інформативності батареї тестів, коли певний тест включають до батареї тестів більш високого порядку. **Параморфна інформативність** виражає внутрішню інформативність тесту, що використовується для визначення придатності до певного виду рухової діяльності. Параморфна інформативність виражає приховану (для фахівців «інтуїтивну») інформативність окремих тестів.

**Абсолютну інформативність** розуміють як визначення одного критерію в абсолютному розумінні, без залучення будь-яких інших критеріїв.

**Диференціальна інформативність** характеризує взаємну різницю між двома або більше критеріями.

При оцінці тесту і критерію одночасно (наприклад, протягом одного дня) говорять про **синхронну інформативність**, а в різний час – про **діахронну інформативність**. У тому випадку, коли критерії вимірюють раніше, ніж тест, говорять про **ретроспективну інформативність**. **Прогностичну інформативність** визначається тоді, коли за результатами рухових тестів дають прогностичну оцінку критерію.

**Теоретична або конструктивна інформативність** є особливим випадком моторних тестів щодо прихованого критерію. Вона визначається на основі показників батареї тестів за допомогою факторного аналізу. **Емпірична інформативність** – це інформативність моторних тестів щодо маніфестних (безпосередньо вимірюваних) критеріїв.

**Факторна інформативність** ґрунтується на результатах факторного аналізу, коли визначається інформативність тестів до прихованого критерію. **Дискримінантна інформативність** – це інформативність тестів щодо певних критеріїв у тих ситуаціях, в яких за результатами раніше проведеного теоретичного аналізу вони не мали високої інформативності.

Загалом, слід зауважити, що лише в разі досягнення необхідної інформативності певного тесту варто визначити його надійність.

**Надійність тесту** властивість самого по собі тесту, яка забезпечує повторність (ту чи іншу ймовірність задовільного співпадання) результату при повторному співпаданні («ре тест») тестуванні якщо функціональний стан об'єкта, який тестується не змінилось, а також не змінились умови тестування.

Для оцінки надійності тесту можна використовувати табл. 4.4.3

Таблиця 4.4.3

**Орієнтовна оцінка надійності тестів (В. Б. Коренберг [5])**

Кількісне значення надійності	Оцінка надійності
0,99 – 0,95	Відмінна
0,94 – 0,90	Добра
0,89 – 0,80	Середня
0,79 – 0,70	Прийнятна
0,69 – 0,60	Низька

Тестування використовують в тому випадку, коли не можливо провести пряме вимірювання. З іншого боку тестування є одним із інструментів ефективного управління підготовкою спортсменів.

### **Резюме**

У процесі метрологічного контролю здійснюється вимірювання, що безпосередньо пов'язано з тестуванням. До тестів відносяться лише ті вимірювання, що відповідають встановленим вимогам. Розрізняють три групи тестів: рухові тести; стандартні функціональні проби; максимальні функціональні проби. Всі тести мають бути автентичними, тобто, надійними та інформативними.

### **Контрольні запитання та завдання**

1. Дайте визначення, що таке «тест»?
2. Які повинні бути вимоги до тестування?
3. На які групи розподіляються тести?
4. Які є різновиди рухових тестів?
5. Що Ви розумієте під такими поняттями, як автентичність, інформативність, надійність, стабільність, узгодженість, еквівалентність тестів?
6. Охарактеризуйте методику визначення інформативності тестів.
7. Які математичні значення коефіцієнтів кореляції, що характеризують інформативність тестів?
8. Які чинники впливають на надійність тестів?
9. Що таке «ретест»?
10. Охарактеризуйте методику визначення надійності тестів?
11. Які математичні значення оцінки надійності тестів?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Благущ П. К теории тестирования двигательных способностей. / П. Благущ. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 166 с.
2. Годик М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – М.: Физкультура и спорт 1980. – 136 с.
3. Годик М. А. Спортивная метрология. / М. А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
4. Карпман В. Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов. / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 96 с.
5. Коренберг В. Б. Спортивная метрология: Словарь-справочник. / В. Б. Коренберг. – М.: Советский спорт. 2004. – 310 с.
6. Костюкевич В. М. Спортивная метрология. Навчальний посібник для студентів фізичного виховання педагогічних університетів / В. М. Костюкевич – Вінниця: ДОВ «Вінниця», ВДПУ, 2001. – 183 с.
7. Сергеев А. Г. Метрология. / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. – М.: Логос, 2001. – 408 с.
8. Сергієнко Л. П. Комплексне тестування рухових здібностей людини. / Л. П. Сергієнко – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 360 с.
9. Смирнов Ю. И. Спортивная метрология. / Ю. И. Смирнов, М. М. Полевщиков. – М.: Академия, 2000. – 232 с.
10. Спортивная метрология / Под ред. В. М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

## 4.5. Метрологічний контроль як складова частина методів дослідження та управління підготовкою спортсменів.

### 4.5.1. Предмет і завдання курсу «Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті»

На сьогоднішній день важко уявити будь – яку діяльність людини, в якій не використовувались би вимірювання. Вимірювання проводяться в науці, медицині, в промисловості, у фізичному вихованні та спорті, а також в інших галузях.

Вимірювання на певному етапі свого розвитку призвели до виникнення метрології.

**Метрологія** (грецьк. *metreo* + *logos* вимірювання + вчення) – наука про вимірювання, методах і засобах забезпечення їх єдності та необхідної точності.

Це визначення засвідчує практичну спрямованість метрології, яка вивчає вимірювання фізичних величин і утворюючи ці вимірювання елементи і розробляє для цього відповідні правила та норми.

Сучасна метрологія включає три складових: законотворчу метрологію, фундаментальну (наукову) і практичну (прикладну) метрологію.

В системі фізичного виховання і спорту використовується прикладна, тобто, спортивна метрологія.

**Спортивна метрологія** (*metron; logos*) – галузь спортивної педагогіки, сукупність принципів, правил, методів, прийомів, що представляють собою теоретичні та методичні основи контролю в спорті.

Розрізняють:

1) спортивну метрологію, як теоретичний предмет, як набір принципів, закономірностей, положень, правил;

2) спортивну метрологію, як певний набір технологій і прийомів, що використовуються у фізичному вихованні і спорті для здійснення ефективного контролю за підготовленістю і підготовкою спортсменів;

3) спортивну метрологію як навчальну дисципліну, до змісту якої в тому чи іншому обсязі входять пункти 1 та 2.

Особливістю спортивної метрології є те, що в ній термін вимірювання трактується в самому широкому сенсі, так як у спортивній практиці недостатньо вимірювати лише фізичні величини.

Спортивна метрологія є складовою частиною метрологічного контролю.

**Метрологічний контроль** включає не лише методику вимірювання чи тестування, але і аналіз результатів відповідно до мети і завдань управління процесом фізичного виховання і підготовки спортсменів.

**Фізична величина** (грец. *physis природа*) – кількісна за своєю природою характеристика одного із властивостей фізичного об'єкта (системи, явища, процесу), яка спільна багатьом фізичним об'єктам у змістовному (якісному) відношенні, але кількісно індивідуальна для кожного об'єкту. Для вимірювання фізичної величини використовуються такі параметри і характеристики фізичних об'єктів, як маса, температура, довжина, об'єм тощо.

У фізичному вихованні та спорті окрім вимірювання довжини, висоти, маси і інших фізичних величин необхідно оцінювати техніко-тактичну



майстерність, вираженість і артистичність рухів і тому подібні нефізичні величини.

**Предметом метрологічного контролю** є комплексний контроль у фізичному вихованні та спорті.

Виходячи із структури і змісту комплексного контролю в фізичному вихованні та спорті необхідно виокремити основні питання, що вирішуються в процесі вивчення курсу метрологічного контролю, а саме:

- управління процесом підготовки спортсменів;
- основи теорії вимірювань;
- основи теорії тестів;
- основи теорії оцінок;
- статистичні методи обробки результатів вимірювань;
- методи кількісної оцінки якісних показників;
- контроль за тренувальними і змагальними навантаженнями;
- метрологічні основи контролю за фізичною підготовленістю спортсменів;
- відбір та орієнтація у загальній системі спортивної підготовки;
- метрологічні основи контролю за змагальною діяльністю.

Вищеперераховані питання складають основний зміст цього навчального посібника.

#### **4.5.2. Управління тренувальною та змагальною діяльністю спортсмена.**

##### **Загальні поняття управління**

У літературних джерелах управління трактується як будь-яка зміна стану якогось об'єкту, системи чи процесу, що веде до досягнення мети [23] або як впорядкування системи, тобто приведення її у відповідність з об'єктивною закономірністю, що діє в цій сфері [15]. У більш вузькому значенні, управлінням називається переведення будь-якої системи в бажаний стан [19], або цілеспрямований вплив органу управління на об'єкт управління з метою його ефективного функціонування [9].

Структура управління містить дві системи: керуючої (тренер) та керованої (спортсмен). Керуюча система діє на керовану систему з метою кількісної та якісної зміни параметрів її діяльності відповідно до поставлених завдань управління.

<p><b>Діяльність</b> – це психічна та рухова активність людини, що регулюється свідомістю та спрямована на досягнення свідомо поставленої і суспільно значущої мети.</p>
--

У процесі спортивної діяльності проходять різні зміни спортсмена як системи на біологічному, педагогічному, соціальному та психологічному рівнях (рис. 4.5.1).

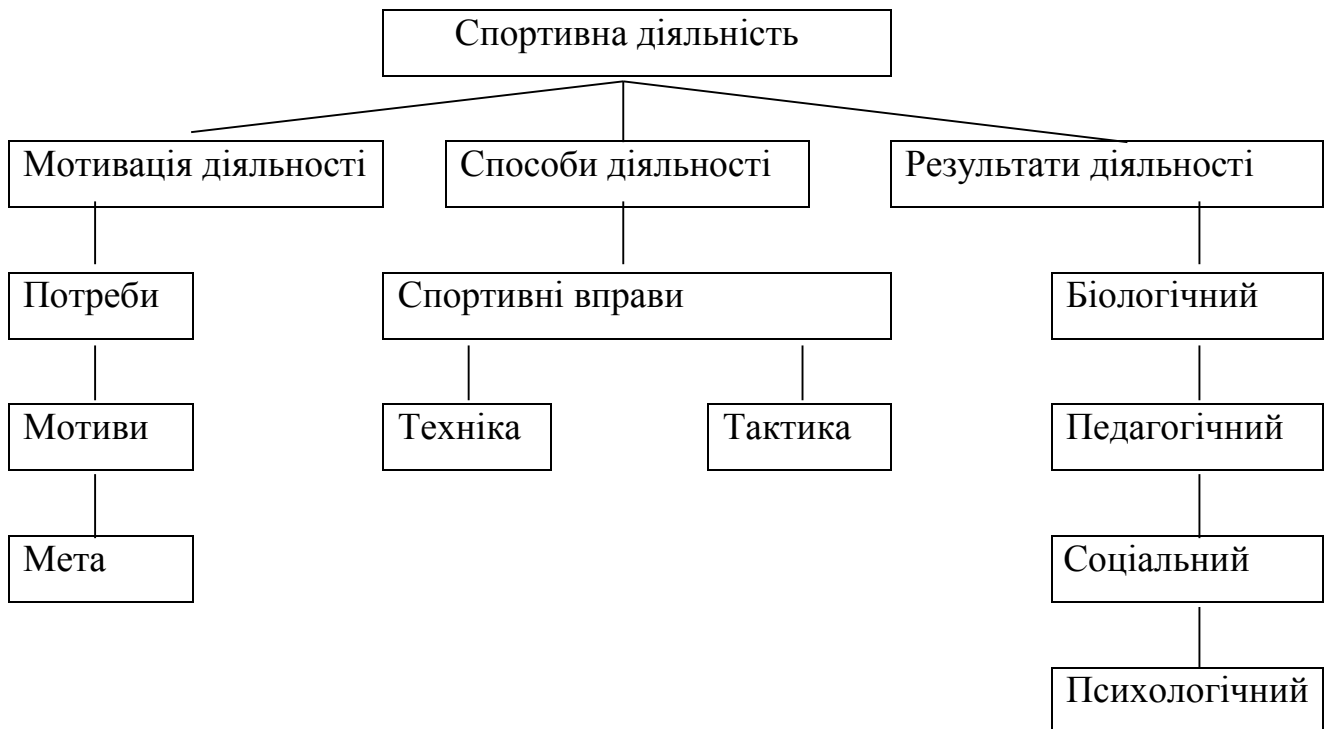


Рис. 4.5.1. Структура спортивної діяльності (В. І. Воронова [3]).

Досягнення різноманітних ефектів на кожному з цих рівнів В. І. Воронова [3] розглядає як інтегральне вираження спортивної діяльності, обумовлене спортивним результатом.

Основні поняття управління спортивною діяльністю наведені в табл. 4.5.1.

Таблиця 4.5.1

**Основні поняття керування спортивною діяльністю (А. Г. Рибковський [17])**

Основні поняття	Характеристика понять
Спортивна діяльність	Спортивна діяльність може виступати в єдності наступних аспектів: фізіологічного, педагогічного та психологічного.
Мета діяльності	Це те, що людина програмує і отримує в результаті діяльності.
Результат діяльності	Це підсумок діяльності. Результат діяльності може, але не обов'язково співпадає з метою діяльності.
Параметри	Кількісні та якісні показники різних форм рухової діяльності людини.
Параметри ефективності діяльності.	Кількісні та якісні показники, за якими оцінюється ефективність діяльності: оптимальність, якість, надійність, доцільність, економічність.
Параметри мети	Кількісні та якісні показники, за якими проводиться співставлення суб'єктивно оцінюваних, реально досягнутих результатів та тих, що плануються, а також компонентів, що їх утворюють: просторових, часових та динамічних.

Продовження таблиці 4.5.1

Спосіб дії, діяльності	Конкретний шлях вирішення рухового завдання або досягнення мети.
Індивідуальний спосіб діяльності	Спосіб діяльності, що обумовлений індивідуальними інформаційно-енергетичними можливостями організму спортсмена з урахуванням об'єктивних та суб'єктивних умов діяльності.
Індивідуальний характер дії, діяльності	Вибір способу дії (техніки рухів), з урахуванням індивідуальних особливостей людини. Може формуватися цілеспрямовано, свідомо або стихійно без чіткого усвідомлення можливостей в досягненні результатів в перспективі
Структура	Об'єктивно існуюча цільність, що представлена у вигляді елементів з їх взаємозв'язками, взаємодією в процесі функціонування системи.
Функція	Фіксований прояв властивостей елемента, структури, системи, що забезпечують підготовку та реалізацію відповідного результату, виду діяльності.
Система	Це упорядкована структура, що розглядається у відношенні до відповідної функції і містить у собі велику кількість об'єктів або елементів.
Інформація	Основа інформації – це повідомлення про події або зміни, що проходять всередині самої системи або у навколишньому середовищі; обмін сигналами в тваринному та рослинному середовищі.
Оперативна інформація	Оперативна оцінка стану системи в процесі діяльності
Періодична інформація	Оцінка динаміки рівня стану системи протягом визначеного періоду її функціонування.
Додаткова інформація	Додаткова інформація про стан системи, наприклад про реакцію систем організму на тренувальне навантаження.
Корисна інформація	Це кількість інформації, що зменшує невизначеність інформації про систему.
Дезінформація	Повідомлення, що не несуть у собі корисної інформації.

Ефективне управління характеризується якістю переробки, збереження і передачі інформації [17]. В спортивній діяльності важливим фактором є швидкість отримання і відтворення інформації, що деякою мірою характеризує якість управлінських впливів [2, 20].

Характер параметрів інформації обумовлений метою управління процесом підготовки спортсменів. Під метою варто розуміти стан, рівень або кінцеві результати, яких бажано досягнути в деякому віддаленому майбутньому [14]. В системі спорту мета носить складний характер, яка відбиває структуру та ієрархію системи. На основі ієрархічності виділяють [6]:

Суспільну мету – масове заняття фізичною культурою та спортом.

Мету окремих підсистем – наприклад, підготовка талановитих спортсменів до вищих досягнень.

Мету окремих організацій та об'єктів – мету спортивних відомств, ДЮСШ, СДЮСШОР.

Мету окремих спортсменів, груп, спортивних команд – проявляється в досягненнях на змаганнях.

З точки зору управління, окремі спортсмени або команди можуть розглядатися як системи. А. Г. Рибковський [17] характеризує поняття системи, як сукупність об'єктів або елементів, які взаємодіють між собою. За ствердженням В. М. Заціорського [19], системою називається сукупність будь-яких елементів, що утворюють єдине ціле (серцево-судинна система людини, організм спортсмена, система «спортсмен-тренер», спортивна секція тощо). Найбільш стисло поняття системи визначив Д. Д. Донської [5]: система – це ціле, що утворюється з частин.

Одним з головних завдань управління є переведення системи з одного стану в інший (рис.4.5.2). Це відбувається за допомогою різноманітних впливів. В підготовці спортсменів до них, в першу чергу, відносяться фізичні вправи, а також чинники зовнішнього середовища, режим харчування, відновлювальні заходи тощо.

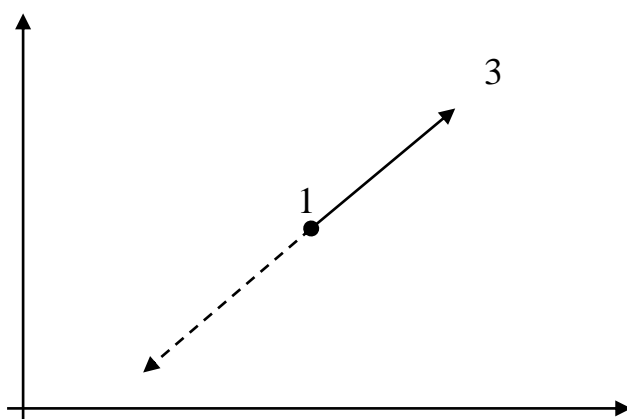


Рис. 4.5.2. Зміна стану системи, що управляється в процесі управлінських впливів:

1 – вихідний стан системи

2 – зміна стану системи за відсутності управлінських впливів

3 – зміна стану системи після періоду управлінських впливів.

Перед тим, як вплинути на систему приймаються відповідні управлінські рішення. Більшість спеціалістів виділяють управлінські рішення за спрямованістю; часом їхньої дії; складністю виконання; обов'язковістю виконання; ситуацією, в якій приймаються рішення; масштабом проблем, що вирішуються тощо [21].

В сфері спорту рішення приймаються в умовах визначеності, коли результат є визначеним і в умовах ризику, коли кожний варіант рішення може мати більше, ніж один наслідок. В першому випадку, керівні рішення спрямовані на реалізацію достатньо простих завдань та їх вирішення, як правило, не впливає на розвиток системи, у другому – управлінські рішення приймаються за умови, що поставлена мета може бути досягнута з тою чи іншою мірою вірогідності. За ступенем ризику розрізняють управлінські рішення «максимін», «максимакс», «мінімакс» [6].

Залежно від характеру ігрових ситуацій, управлінські рішення підрозділяють на шість груп:

- група – єдиноборства в нападі та захисті;
- група – дефіцит часу та напруженість у рахунку;
- група – тактична складність;
- група – психічна складність;
- група – рівень підготовленості та стан команди;
- група – особливості суддівства, персональні помилки, реакція глядачів.

Якість управлінських рішень у процесі спортивного тренування залежить від багатьох чинників, особливо таких:

- рівня компетентності та професіоналізму тренера;
- наявності інформації (повна інформація, неповна інформація, відсутність інформації);
- наявності часу на розробку та прийняття рішення (дефіцит часу збільшує вірогідність помилки у прийнятті рішення);
- емоційний стан (у збудженому емоційному стані збільшується ступінь ризику в прийнятті невірного рішення) ;
- інтуїція тренера (прийняття вірного рішення на основі несвідомої інформації та досвіду)

Управління може відбуватися за дотримання відповідних умов:

- а) наявності управляючої системи;
- б) наявності каналу прямого зв'язку;
- в) наявності каналу зворотного зв'язку (інформація передається про результати дії, зміни стану об'єкта, що управляється після управлінського сигналу);
- г) необхідної швидкості і частоти передачі інформації [16, 19].

В процесі управління керуючий та керований об'єкти завжди з'єднані зв'язками (рис. 4.5.3). Прямим називається зв'язок, який іде від керуючого об'єкта (тренера) до керованого об'єкта (спортсмена), а зворотним – зв'язок, що йде від керованого об'єкта до керуючого об'єкта.

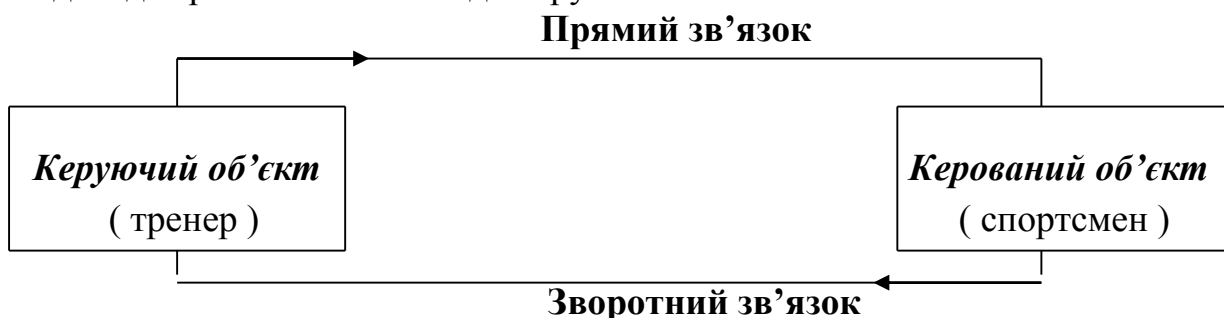


Рис. 4.5.3. Схема системи управління: тренер – спортсмен.

Управління буде успішним, лише за умови якісного зворотного зв'язку, що дозволяє порівняти дійсний стан системи із запрограмованим. Зворотній зв'язок може бути позитивним або негативним.

Позитивний зворотній зв'язок посилює роботу органа управління, стимулює його активність та підвищує ефективність функціонування.

Негативний зворотній зв'язок гальмує діяльність керуючої системи, примушує її шукати нові шляхи впливу, що на деякий час зменшує ефект розвитку і самої керованої системи (рис. 4.5.4).

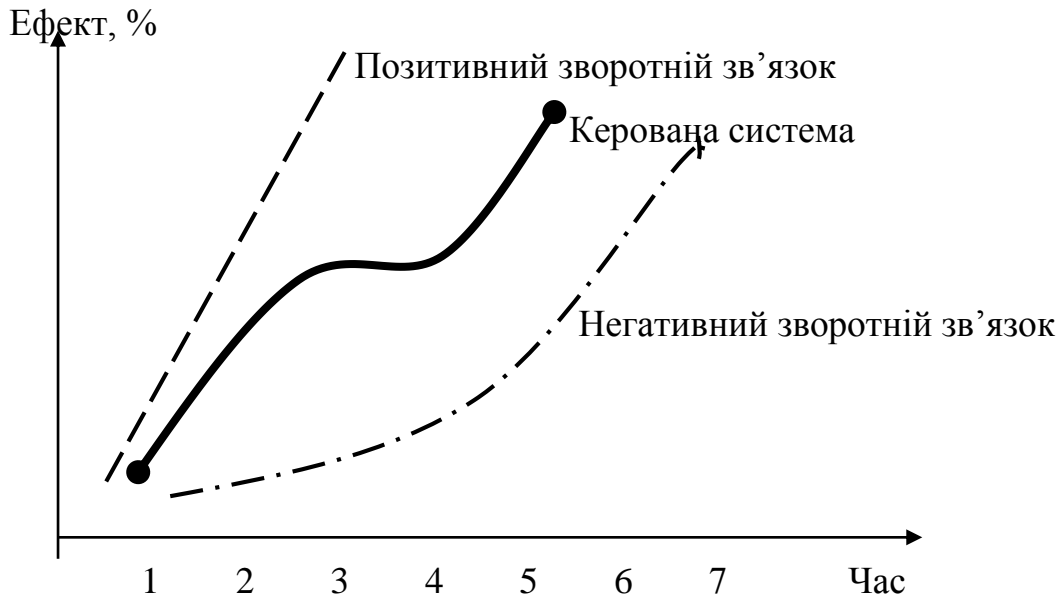


Рис. 4.5.4. Швидкість зростання ефекту розвитку керованої системи за позитивного та негативного зворотного зв'язку (М. М. Амосов [1]).

Виникає завдання виявлення реакцій керованої системи на впливи, що надходять від керуючого об'єкта. У цьому випадку визначається кількісна оцінка, яка складається з трьох вимірів – вихідного стану, результату впливу, кінцевого стану. У вихідному – визначається стан системи і її можливості. Як вона реагує на подразники або елементи навантаження в процесі впливу. Післядія відображує слідові процеси, що відбуваються в організмі спортсмена після навантаження, величину зсувів фізіологічних реакцій, які дозволяють визначити тенденцію розвитку системи [8, 16, 19].

### Тренувальні ефекти

У спортивному тренуванні найпростіша схема управління має наступний вигляд:

ТРЕНЕР  $\xrightarrow{\text{вплив}}$  СПОРТСМЕН  $\xrightarrow{\text{дія}}$  ТРЕНУВАЛЬНИЙ ЕФЕКТ [9]

Тренувальний ефект буває трьох різновидів: терміновий, відставлений та кумулятивний.

**Терміновий тренувальний ефект** – зміни в організмі, які настають під час виконання фізичних вправ і відразу ж після їх закінчення. **Відставлений тренувальний ефект** – зміни, які настають в організмі на наступний день після тренувального заняття (занять) або змагань. **Кумулятивний тренувальний ефект** – зміни в організмі, які відбуваються в процесі сумування слідів багатьох тренувальних занять.

Управління або керівництво процесом тренування реалізується тренером за активної участі спортсмена та передбачає три групи операцій:

а) збір інформації про стан спортсменів, враховуючи показники фізичної, техніко-тактичної, психічної підготовленості, реакції різноманітних функціональних систем на тренувальні та змагальні навантаження, параметри змагальної діяльності тощо;

б) аналіз цієї інформації на основі співставлення фактичних та заданих параметрів, розробка шляхів планування та корекції характеристик тренувальної та змагальної діяльності у напрямку, який би забезпечував досягнення заданого ефекту;

в) прийняття та реалізація рішень шляхом розробки та впровадження мети та завдань, планів та програм, засобів та методів, що забезпечували б досягнення заданого ефекту тренувальної та змагальної діяльності [15].

Перераховані операції можливі лише за умови цілеспрямованого контролю.

Збір інформації про стан об'єкту, управління та порівняння його дійсного стану з запланованим називається **контролем**. Іншими словами, контролем можна назвати цілеспрямований збір інформації для корекції керуючої дії.

### **Педагогічний контроль у спортивному тренуванні**

В практиці спортивного тренування контроль в першу чергу проводиться тренером. Такий контроль називається педагогічним.

Доцільність педагогічного контролю розглядається з позицій п'яти основних компонентів: об'єму та характеру тренувальних навантажень, що виконуються, функціонального стану, техніки виконання вправ, особливостей поведінки на змаганнях, спортивних результатів [6, 15, 19].

Предметом педагогічного контролю в спорті прийнято вважати оцінку, облік та аналіз стану рухової функції, психічних процесів, технічної майстерності, норм тренувальних навантажень, змагальної діяльності, спортивних результатів тих, хто займається [11, 15, 22].

У процесі тренування прийнято розрізняти три типи стану спортсмена: перманентне, поточне, оперативне.

*Перманентні стани* є результатом кумулятивного тренувального ефекту, охоплюють довгий проміжок часу при становленні та підтриманні спортивної форми на тому чи іншому етапі підготовки.

*Поточні стани* змінюються щоденно під впливом різних за об'ємом, інтенсивністю, спрямованістю тренувальних, змагальних навантажень, відпочинку та інших чинників.

*Оперативні стани* змінюються в процесі тренувальних навантажень різноманітного об'єму, інтенсивності, спрямованості, що входять до їхньої структури

Відповідно до типів стану спортсмена розрізняють три види педагогічного контролю – етапний, поточний, оперативний як складові комплексного педагогічного контролю (рис. 4.5.5).

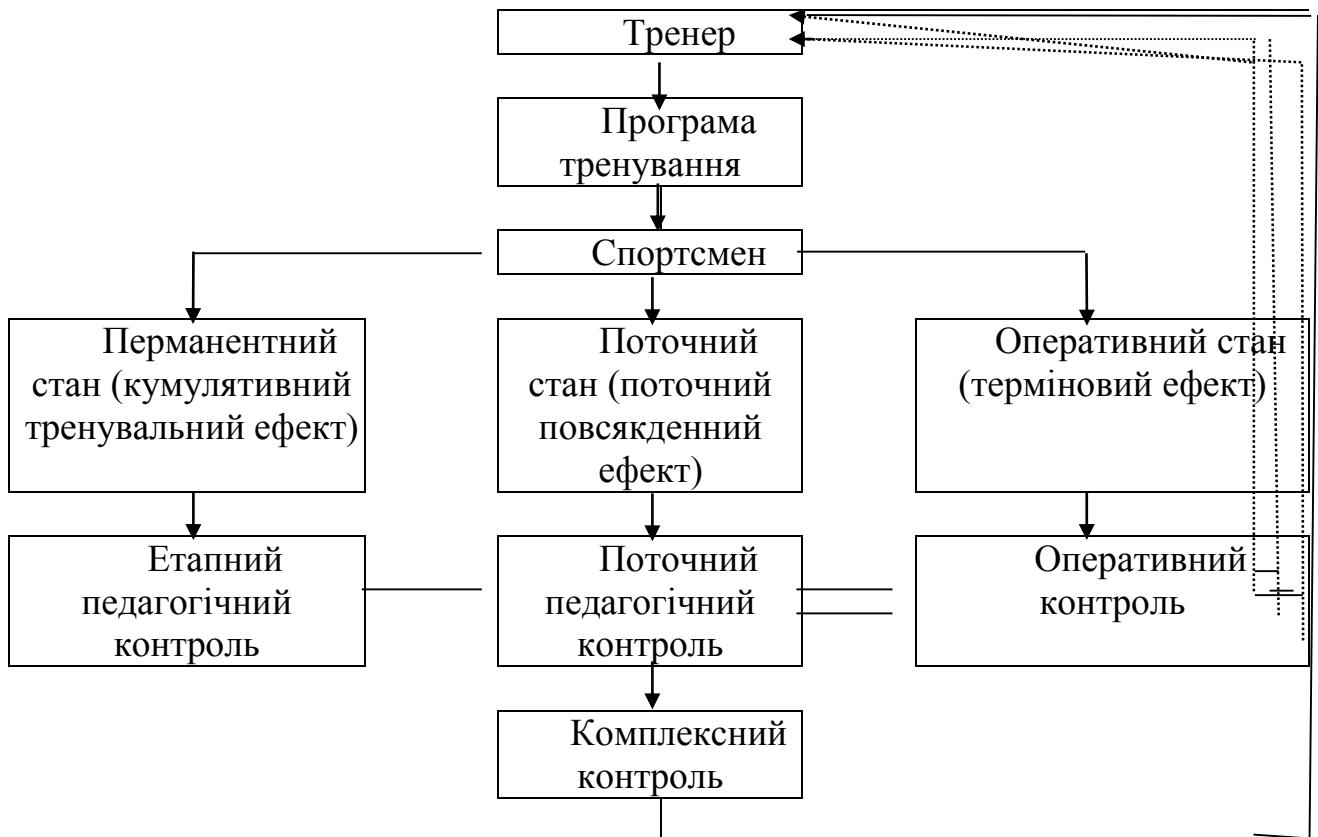


Рис. 4.5.5. Організація комплексного педагогічного контролю (В. М. Платонов[15]).

### Етапне управління

Метою етапного управління є діагностика та зміна стану спортсмена під впливом відносно довгого періоду тренування.

Ефективність етапного управління визначається такими чинниками: наявністю чітких уявлень про рівень тренуваності та підготовленості, якого повинні були досягнути спортсмени в кінці визначеного етапу підготовки; відбором та раціональним застосуванням у часі засобів та методів вирішення завдань інтегральної підготовки; наявністю об'єктивної системи контролю за ефективністю процесу підготовки і його корекції [15].

Етапне управління (керівництво) процесом підготовки пов'язано з встановленням кількісних характеристик структури тренуваності і змагальної діяльності, діагностикою стану спортсменів, розробкою та корекцією планів підготовки тощо; всі ці операції відбуваються у визначеній послідовності (рис. 4.5.6).





Рис. 4.5.6. Цикл етапного управління процесом підготовки спортсменів (В. М. Платонов [15]).

### Резюме

Метрологічний контроль розглядається як галузь спортивної педагогіки, сукупність принципів, правил, прийомів, що представляють собою теоретичні та методичні основи в спорті. Метрологічний контроль є складовою частиною методів наукових досліджень. На основі метрологічного контролю мають здійснюватися педагогічні дослідження у фізичному вихованні та спорті.

Управління передбачає цілеспрямований вплив на діяльність спортсменів з метою досягнення ними високих спортивних результатів. Управління здійснюється на основі контролю – оперативного, поточного, етапного, комплексного. В процесі контролю визначається величина тренувальних ефектів – термінового, відставленого, кумулятивного.

### Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняттю «Метрологічний контроль».
2. Що Ви розумієте під фізичною величиною?
3. Назвіть основні теми засвоєння знань з предмету спортивної метрології.
4. Дайте визначення основним поняттям управління тренувальною і змагальною діяльністю спортсменів.
5. Яка сутність тренувальних ефектів: термінового, відставленого, кумулятивного?
6. Охарактеризуйте схему системи управління: тренер-спортсмен.
7. Дайте визначення педагогічному контролю в спортивному тренуванні.

8. Охарактеризуйте цикл етапного управління процесом підготовки спортсменів.

9. Які основні завдання поточного управління?

10. В чому полягає мета і сутність оперативного управління?

11. Яка мета і спрямованість комплексного контролю?

12. Які функції покладаються на тренера поза межами тренувального процесу?

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Амосов Н. М. Моделирование мышления и психологии / Н. М. Амосов – К.: Наукова думка, 1965. – 304 с.
2. Воронова В. І. Психологія спорту: Навч. посібник / В. І. Воронова. – К.: Олімпійська література, 2007. – 298 с.
3. Воронова В. И. Психологическое сопровождение спортивной деятельности в футболе / В. И. Воронова – К.: Научно-методический (технический) комитет Федерации футбола Украины, 2001. – 136 с.
4. Годик Н. А. Спортивная метрология: Учеб. для ин-тов физ. культ. / Н. А. Годик – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
5. Донской Д. Д. Биомеханика с основами спортивной техники / Д. Д. Донской – М.: Физкультура и спорт, 1971. – 287 с.
6. Жмарев Н. В. Управленческая и организационная деятельность тренера / Н. В. Жмарев – К.: Здоров'я, 1986. – 126 с.
7. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов / В. В. Иванов – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
8. Косилов С. А. Физиологические основы производственного обучения / С. А. Косилов – М.: Высшая школа, 1973. – 126 с.
9. Костюкевич В. М. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник / В. М. Костюкевич, Л. М. Шевчик, О. Г. Сокольвак. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 256 с.
10. Лапутин А. Н. Обучение спортивным движениям / А. Н. Лапутин – К.: Здоров'я, 1986. – 216 с.
11. Матвеев Л. П. Основы спортивной тренировки / Л. П. Матвеев – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 280 с.
12. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев – К.: Олимпийская литература, 1999. – 317 с.
13. Найдаффер Р. М. Психология соревнующегося спортсмена: Пер. с англ. / Р. М. Найдаффер. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 224 с.
14. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта / В. Н. Платонов – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
15. Платонов В. Н. Теория и методика спортивной тренировки / В. Н. Платонов – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.
16. Ротенберг В. С. Мозг. Обучение. Здоровье. / В. С. Ротенберг, С. М. Бондаренко. – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.

17. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ) / А. Г. Рыбковский. – Донецк, ДонГУ, 1998. – 300 с.
18. Селье Г. Стресс без стресса / Г. Селье – М.: Наука, 1979. – 123 с.
19. Спортивная метрология: Учеб. для ин-тов физ. культ. / Под ред. В. М. Зациорского. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.
20. Судаков К. В. Основы физиологии функциональных систем / К. В. Судаков – М.: Медицина, 1983. – 272 с.
21. Тихомиров Ю. А. Управленческое решение / Ю. А. Тихомиров. – М.: Наука, 1972. – 286 с.
22. Управление тренировочным процессом высококвалифицированных спортсменов / Запорожанов В. А., Платонов В. Н., Келлер В. С., и др.; Под ред. В. А. Запорожанова, В. Н. Платонова. – К.: Здоров'я, 1985. – 192 с.
23. Управление физическим состоянием организма. Тренирующая терапия / Т. В. Хутиев, Ю. Г. Антомонов, А. Б. Котова, О. Г. Пустовойт. – М.: Медицина, 1991. – 256 с.
24. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. – 2-е изд., испр. и доп. / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов – М.: Академия, 2001. – 480 с.

## 4.6. Адаптація до тренувальних навантажень

### 4.6.1. Основні поняття про адаптацію

**Адаптація**, *adaptation* – процес пристосування організму, популяції або іншої біологічної системи до умов функціонування, що змінюються [23].

У спорті поняття адаптації трактується як зміна стану функціональних систем організму з підвищенням зовнішніх дій для досягнення більш високого рівня результатів. Процеси адаптації виникають за певної інтенсивності та тривалості виконання тренувальних вправ [16]. Наслідком адаптації є реакція організму спортсмена на дію будь-якого фізичного навантаження.

Під фізичним навантаженням в теорії і практиці спортивного тренування розуміють будь-яку форму м'язової активності, що включає одноразове або повторне виконання певного типу фізичних вправ, під час яких в організмі виникають виражені функціональні (фізіологічні і біохімічні) зміни, що допомагають росту тренуваності.

Поняття «фізичне навантаження» за своїм змістом ширше поняття «фізична вправа». Фізичне навантаження включає в себе комплекс вправ, що призводять до адаптаційних змін в організмі. Ці зміни викликають певні фізіологічні та біохімічні зрушення в організмі, наслідком яких є підвищення рівня тренуваності.

Адаптаційні зміни, що проходять в організмі підвищують здібність до виконання специфічних рухових завдань. Характер і ступінь цих змін залежить від інтенсивності і тривалості фізичних вправ, методики тренування і частоти тренувальних дій, а також від генетичних передумов і рівня попередньої активності людини [13, 23].

Процес адаптації фахівцями з теорії і практики спорту розглядають з двох боків – спортивної педагогіки і біологічних закономірностей.

У спортивній педагогіці, зокрема в теорії спортивного тренування, процес адаптації розглядається з урахуванням динаміки приросту працездатності спортсмена як інтегрального показника функціональних пристосувань організму [8, 15, 16].

Педагогічний підхід до змін адаптації в спорті полягає, перш за все, в узагальненні результатів спортивної практики для удосконалення методики тренування на основі апробованих положень [12].

У той же час зрозуміло, що лише на основі біологічних закономірностей функціонування організму в зміні умов дій фізичних навантажень можна з'ясувати ефективні шляхи пристосування до цих навантажень, що дозволить реалізувати програму підготовки спортсменів для досягнення певних спортивних результатів.

Фізіологічна адаптація, в загальному вигляді, розуміється як сукупність фізіологічних реакцій, що лежать в основі пристосування організму до змін оточуючих умов і спрямованих на збереження відносної постійності його внутрішнього середовища – гомеостазу [25].

Залежно від характеру і часу пристосування реакцій організму, виділяють термінову і довготривалу адаптацію.

*Термінова адаптація* – це безпосередня відповідь на одноразові дії фізичного навантаження. Реалізується вона на основі раніше сформованих фізіологічних і біохімічних механізмів і зводиться до змін енергетичного об'єму і функцій вегетативного його обслуговування.

*Довготривала адаптація* охоплює великий проміжок часу, розвивається поступово (на основі багаторазової реалізації термінової адаптації) як результат сумування слідів навантажень, що повторюються, пов'язаних з виникненням в організмі структурних і функціональних змін [5].

#### **4.6.2. Фізіологічні механізми адаптації до навантажень**

Адаптація спортсмена до фізичних навантажень здійснюється через пристосування різних систем організму до умов специфічної діяльності: серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової.

##### **4.6.2.1. Адаптація серцево-судинної системи**

Фізичні навантаження викликають в організмі зміни, проходить активна адаптація і перебудова різних органів і систем. Одну з головних ролей в пристосуванні організму до м'язової діяльності відіграє серцево-судинна система.

Фізичні навантаження призводять до змін основних показників функцій серцево-судинної системи.

М'язова робота призводить до змін серцевої діяльності, які здійснюються у два етапи [1]. Перший з них – це період впрацювання, під час якого основні параметри кровообігу поступово змінюються від величини спокою до величини, що відповідає певному рівню навантаження. Тривалість цього етапу невелика (від 30 с до 2-2,5 хв). Він у свою чергу поділяється на періоди стартової реакції і початкової стабілізації.

Другий етап – стійкий стан (*steady state*) характеризується встановленим режимом серцевої діяльності на певному рівні навантаження.

Реакція серцево-судинної системи на фізичне навантаження визначається в основному такими показниками гемодинаміки [1, 2, 8, 24]:

- частотою серцевих скорочень;
- ударним об'ємом серця;
- артеріальним тиском;
- хвилинним об'ємом серця;
- судинним опором;
- регіональним кровотоком.

**Частота серцевих скорочень.** Частота серцевих скорочень (ЧСС) залежить від багатьох факторів, включаючи вік, стать, умови навколишнього середовища, функціональний стан, положення тіла. Вона вища у вертикальному положенні порівняно з горизонтальним. ЧСС зменшується з віком, доступна добовим коливанням (біоритмам). Під час сну ЧСС зменшується на 3-7 і більше ударів, після прийому їжі збільшується, особливо якщо їжа багата на білки, що пов'язано зі збільшенням надходження крові до органів черевної порожнини.

Температура навколишнього середовища також впливає на ЧСС, та збільшується в лінійній залежності від неї [22].

Відзначається лінійна залежність між ЧСС та інтенсивністю роботи в рамках 50-90% перенесення (рис. 4.6.1).

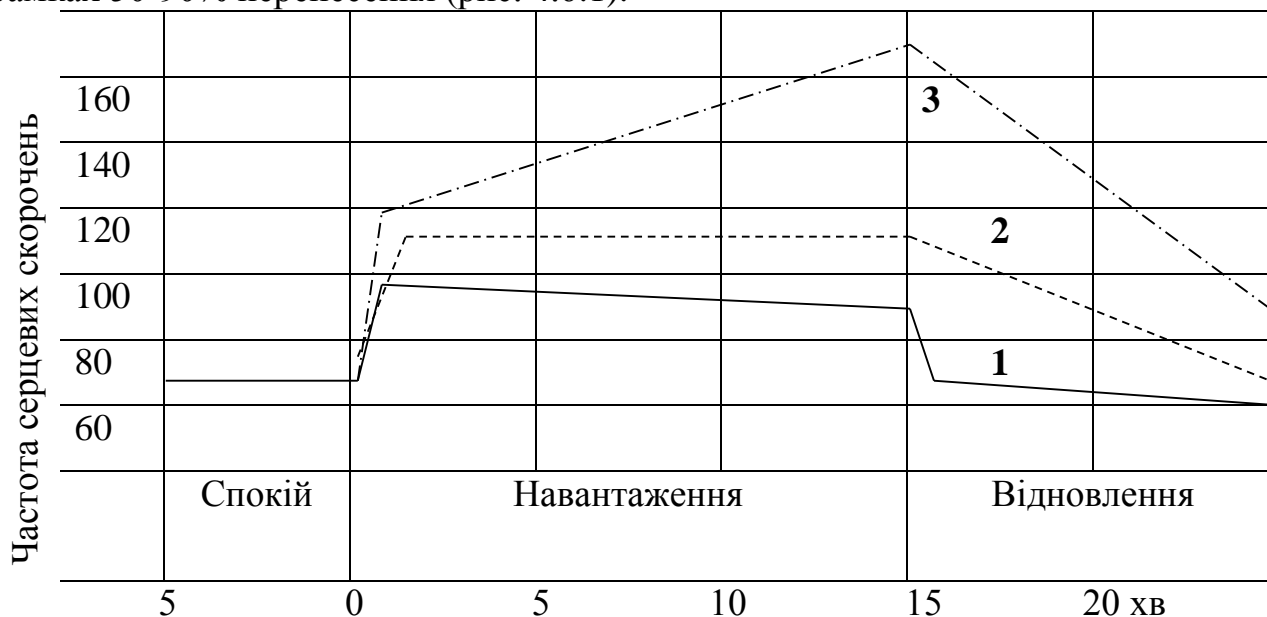


Рис. 4.6.1. Вплив інтенсивності фізичного навантаження на ЧСС: 1 – легке навантаження; 2 – середнє; 3 – важке навантаження (L. Broucha [29]).

За легкого фізичного навантаження, ЧСС спочатку значно збільшується, а потім поступово знижується до рівня, який зберігається протягом всього періоду стабільної роботи. По мірі подальшого підвищення навантаження (більше  $1000 \text{ кг} \cdot \text{м} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) серцеві скорочення прискорюються більш помірно і поступово вони досягають максимальної величини –  $170\text{-}200 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Подальше підвищення навантаження уже не супроводжується збільшенням ЧСС.

ЧСС понижується з віком, так, якщо у віці 20 років максимальна ЧСС –  $200 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ , то до 64 років вона знижується приблизно до  $160 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

За рекомендацією всесвітньої організації здоров'я допустимими вважаються навантаження, під час яких частота серцевих скорочень досягає  $170 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$  і цей рівень використовують для визначення перенесення фізичних навантажень і функціонального стану серцево-судинної і дихальної системи [1, 11, 22, 31].

**Ударний об'єм серця.** Ударний об'єм серця (УОС) при переході від стану спокою до навантаження швидко збільшується і досягає стабільного рівня під час інтенсивної ритмічної роботи тривалістю 5-10 хвилин [1].

Встановлено, що ударний об'єм серця досягає максимальних величин під час помірних навантажень за частоти серцевих скорочень біля  $130 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$  коли споживання кисню складає 40% аеробної продуктивності.

Протягом тривалих і наростаючих навантажень ударний об'єм не збільшується, навіть трохи зменшується [1, 22].

**Хвилиний об'єм серця.** Хвилиний об'єм серця (ХОС) визначається ударним об'ємом серця і частотою серцевих скорочень, залежить від

положення тіла людини, її статі, віку, тренуваності, умов зовнішнього середовища і багатьох інших чинників [9].

Під час фізичних навантажень середньої інтенсивності сидячи і стоячи ХОС приблизно на  $2 \text{ л}\cdot\text{хв}^{-1}$  менше, ніж у процесі виконання того ж навантаження лежачи. Пояснюється це накопиченням крові в судинах нижніх кінцівок під дією сили тяжіння [22].

За інтенсивного навантаження хвилинний об'єм серця може зростати в 6 разів порівняно зі станом спокою. Коефіцієнт утилізації кисню збільшується у 3 рази. У результаті доставка кисню до тканин збільшується приблизно у 18 разів, що дозволяє під час інтенсивного навантаження у тренуваних людей досягти зросту метаболізму в 15-20 разів порівняно з рівнем основного обміну [11].

**Артеріальний тиск.** Як відомо, з кожним скороченням серця, постачає артеріальній системі кінетичну і потенційну енергію. Кінетична енергія проявляється в русі крові та його прискоренні під час виштовхування крові з серця, потенційна – у збільшенні АТ з кожним серцевим скороченням. Під час систоли серце викидає кров зі шлуночка в головні артерії. Ця додаткова порція крові (сistolічний об'єм) розтягує еластичні стінки головних артерій і підвищує тиск в артеріальній системі. Максимальний тиск крові в аорті (і великих артеріях), що досягається в процесі систоли шлуночків, називається *сistolічним або максимальним тиском*.

Протягом діастоли шлуночків (і першої частини систоли – періоду напруги) кров поступово виходить із артерій і, відповідно, тиск в них знижується. Мінімальний тиск крові у фазу діастоли шлуночків, до яких вона потрапляє, називається *діастолічним або мінімальним тиском* [11].

Тиск в артеріях коливається протягом серцевого циклу між систолічним і діастолічним. Зазвичай, в нормі в стані спокою систолічний тиск складає 120 мм.рт.ст., діастолічний – 80 мм.рт.ст.

Різниця між систолічним і діастолічним тиском в артеріях називається *пульсовим тиском* [24].

Початковий період підвищення систолічного артеріального тиску за ритмічної роботи продовжується 1-2 хвилини, після чого він підсилюється на стабільному рівні, що залежить від інтенсивності навантаження. Після закінчення роботи систолічний артеріальний тиск протягом 5-10 с зменшується до нижчого рівня, ніж початковий, а потім зростає до величини, що перевищує початкову. Діастолічний артеріальний тиск залишається без суттєвих змін і тільки трохи підвищується під час важкого фізичного навантаження, в результаті чого значно збільшується пульсовий тиск [1].

**Судинний опір.** Під впливом фізичних навантажень, суттєво змінюється судинний опір. Збільшення м'язового опору призводить до посилення кровотоку через м'язи, що скорочуються, завдяки чому місцевий кровотік збільшується в 12-15 разів порівняно з нормою [23].

Одним із найважливіших чинників, що сприяють підсиленню кровотоку у процесі м'язової роботи є різке зменшення опору в судинах м'язів, що

призводить до значного зниження загального периферичного опору. Це зниження опору починається через 5-10 с від початку скорочення м'язів і досягає максимуму через 1 хвилину або після більш значного терміну [1].

**Регіональний кровотік.** В умовах, коли збільшується фізичне навантаження суттєво змінюється кровотік в органах і тканинах. М'язи, що працюють, потребують підсилення обмінних процесів і значного збільшення доставки кисню. Крім того, збільшується навантаження на систему кровообігу у зв'язку з підвищенням вимог до регуляції температури тіла, оскільки додаткове тепло, що виробляється м'язами, які скорочуються, повинно бути відведене на поверхню тіла. Збільшення хвилинного об'єму серця само по собі не може забезпечити адекватний кровообіг за значних фізичних навантажень. Тому, забезпечення найбільш сприятливих умов для обмінних процесів в умовах фізичного навантаження потребує перерозподілу регіонального кровотоку [1, 11, 22].

Кровотік значно змінюється під час навантаження порівняно зі станом спокою. В стані спокою кровотік у м'язах складає близько 4 мл·хв<sup>-1</sup> на 100 г м'язової тканини.

У м'язах, які інтенсивно працюють, кровотік зростає в 15-20 разів, до того ж кількість функціонуючих капілярів може збільшуватися у 50 разів. Кровотік збільшується на початку навантаження, а потім досягає стабільного рівня. Період адаптації залежить від інтенсивності навантаження і, зазвичай, триває від 1 до 3 хвилин. В табл. 4.6.1 наведено дані про розподіл кровотоку у спокої та під час фізичних навантажень.

Таблиця 4.6.1

**Показники кровотоку в спокої і при фізичних навантаженнях різної інтенсивності (К. Andersen [28])**

Кровообіг	Спокій		Фізичне навантаження					
			Легке		Середнє		Максимальне	
	мл·хв <sup>-1</sup>	%	мл·хв <sup>-1</sup>	%	мл·хв <sup>-1</sup>	%	мл·хв <sup>-1</sup>	%
Органи черевної порожнини	1400	4	1100	12	600	3	300	1
Нирки	1100	19	900	10	600	3	250	1
Мозок	750	13	750	8	750	4	750	3
Коронарні судини	250	4	350	4	750	4	1000	4
Скелетні м'язи	1250	21	450	17	12500	71	22500	88
Шкіра	500	9	1500	15	1900	12	600	2
Інші органи	600	10	400	3	400	3	100	1
Усього	5800	100	3500	100	17500	100	2500	100

**4.6.2.2. Адаптація дихальної системи до фізичних навантажень**

Дихальна і серцево-судинна система створюють ефективну систему транспорту кисню в тканини організму і виведення з них діоксиду вуглецю. Система транспорту включає чотири окремих процеси [24]:

- 1) легеневу вентиляцію (дихання), що являє собою переміщення газів в легені та з легенів;
- 2) дифузію – газообмін між легенями і кров'ю;



- 3) транспорт кисню і діоксиду вуглецю з кров'ю;
- 4) капілярний газообмін – газообмін між капілярною кров'ю і метаболічно активними тканинами.

Легенева вентиляція (дихання) – це сукупність процесів, які забезпечують доступ в організм кисню і виведення з організму вуглецю. Кисень необхідний для окислення органічних речовин, в результаті чого звільнюється енергія. Вуглець створюється в процесі окислення вуглеводів.

**Показники зовнішнього дихання:** 1. Дихальний об'єм (ДО) – об'єм повітря, що вдихується і видихається протягом кожного дихального циклу.

2. Резервний об'єм вдихання ( $PO_{вд}$ ) – максимальний об'єм вдихання повітря, який можна вдихнути після спокійного видиху – 1500-2500 мл.

3. Резервний об'єм видиху ( $PO_{вид}$ ) – максимальний об'єм повітря, що можна видихнути після спокійного видиху – 1300 мл.

4. Життєва ємність легенів (ЖЄЛ) – об'єм повітря, який можна максимально видихнути після максимального вдиху. ЖЄЛ складається із ДО,  $PO_{вд}$ ,  $PO_{вид}$ . ЖЄЛ в середньому складає у жінок – 2,5-4 л, у чоловіків – 3,5-5 л, у добре тренуваних спортсменів ЖЄЛ може досягати 8 л [22].

5. Частота дихання (ЧД) за 1 хв у стані спокою в дорослих людей, що не займаються спортом і активною фізичною діяльністю, складає 16-20 дихальних рухів і 8-14 – у спортсменів.

6. Хвилинний об'єм дихання (ХОД) – кількість повітря, яке вдихається і видихається за 1 хв спокійного дихання.

$$ХОД \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1} = ЧД \cdot ДО \quad (4.6.1)$$

7. Максимальна вентиляція легенів (МВЛ) – кількість повітря, що вдихається і видихається за 1 хв за форсованого дихання, тобто максимальної глибини і частоти дихання. У спортсменів МВЛ дорівнює 150-200 л·хв<sup>-1</sup> (зазвичай форсоване дихання проводиться протягом 15 с і множиться на 4, це і буде величина МВЛ) [11].

*Споживання кисню* – це сумарний показник, що відображає функціональний стан серцево-судинної і дихальної систем.

Споживання кисню збільшується пропорційно до збільшення навантаження. Однак настає межа, коли подальше збільшення навантаження не супроводжується збільшенням споживання кисню. Цей рівень називається *максимальним споживанням кисню* (МСК) або кисневою межею [23].

Величина максимального споживання кисню – це найвищий досяжний рівень аеробного обміну під час фізичного навантаження. Зазвичай, таке навантаження виснажує обстежуваного за 5-10 хв. Вище цієї межі м'язи, що працюють, виявляються в умовах недостатнього постачання киснем і в них збільшуються анаеробні обмінні процеси. Максимальне споживання кисню є показником аеробної спроможності організму [2].

Максимальне споживання кисню вимірюється в літрах на хвилину (л·хв<sup>-1</sup>). З урахуванням того, що воно пропорційно масі тіла, для отримання порівняльних даних його часто відносять до 1 кг маси тіла обстежуваного (мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>).

МСК забезпечується максимальною діяльністю органів газотранспортної системи: дихальною, серцево-судинною і системою крові.

У стані спокою споживання кисню складає 0,2-0,3 л·хв<sup>-1</sup>, під час фізичної роботи у дорослих чоловіків, які не займаються активною спортивною діяльністю, МСК дорівнює 2,5-3,5 л·хв<sup>-1</sup> (40-50 мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>). МСК у високо тренованих спортсменів, особливо у тих, які займаються циклічними видами спорту може складати 7-8 л·хв<sup>-1</sup> (70-90 мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>) [9].

Величина МСК залежить від таких чинників, як об'єм задіяних у роботі м'язів, положення тіла, вага, характер роботи [24].

За даними досліджень, МСК у спортсменів під час педалювання лежачи на спині на 15% нижче, ніж в положенні сидячи. МСК з поверненням рукоятки руками складає тільки 66-70% від рівня, що досягається під час педалювання ногами. За одночасної роботи руками і ногами МСК таке ж, як і під час роботи лише ногами [28].

Рівень МСК залежить від максимальних можливостей двох функціональних систем: киснево-транспортної і системи утилізації кисню [11, 24].

Киснево-транспортна система включає дихальний апарат, кров і кровообіг. Можливості цієї системи визначаються вмістом кисню в артеріальній крові та серцевим викидом, а також частково впливає на них вміст кисню в змішаній венозній крові.

1. *Система утилізації кисню.* В цій системі головну роль відіграють скелетні м'язи, а також деякою мірою дихальні м'язи і міокард. Швидкість і об'єм утилізації ними кисню, переважно, визначається вмістом кисню в змішаній венозній крові.

МСК визначається продуктивністю трьох основних процесів:

- 1) абсорбцією (захватом) кисню із зовнішнього середовища;
- 2) транспортом кисню від легенів до тканин;
- 3) утилізацією (використанням) кисню тканинами, особливо м'язами, що працюють [11].

**Кисневий борг.** У процесі м'язової роботи у міру збільшення інтенсивності руху для досить ефективного ресинтезу АТФ включаються анаеробні процеси. Це обумовлено, по-перше, тим, що серцево-судинній і дихальній системі не вдається постачати м'язи, що працюють, киснем достатньою мірою, і, по-друге, – це пов'язано з тим, що окислювальне фосфолування – відносно повільний процес, і він не встигає під час інтенсивної м'язової діяльності забезпечувати достатню швидкість ресинтезу АТФ. Тому, після закінчення роботи виникає необхідність підтримувати споживання кисню протягом певного часу на підвищеному рівні, щоб ресинтезувати затрачену кількість креатинфосфату і ліквідувати молочну кислоту [3].

Кисневий борг означає кількість кисню, який необхідно додатково використати після закінчення роботи, щоб за рахунок окисного фосфолування покрити витрати анаеробних енергетичних процесів.

Величина кисневого боргу може досягати 15-20 л. Кисневий борг, особливо за навантажень великої інтенсивності, перевищує початковий дефіцит кисню (рис. 4.6.2). Це пояснюється тим, що анаеробні реакції, які виникають в адаптаційний період, в енергетичному відношенні менш продуктивні, ніж процеси аеробного обміну. Період адаптації до фізичного навантаження триває 1-2 хв [1].

Кисневий борг включає два компоненти:

1) алактатний кисневий борг – це кількість кисню, яку необхідно затратити для ресинтезу АТФ і КФ і поповнення тканинного резервуару кисню (кисень, пов'язаний у м'язовій тканині з міоглобуліном);

2) лактатний кисневий борг – це кількість кисню, яка необхідна для ліквідації накопиченої під час м'язової роботи молочної кислоти.

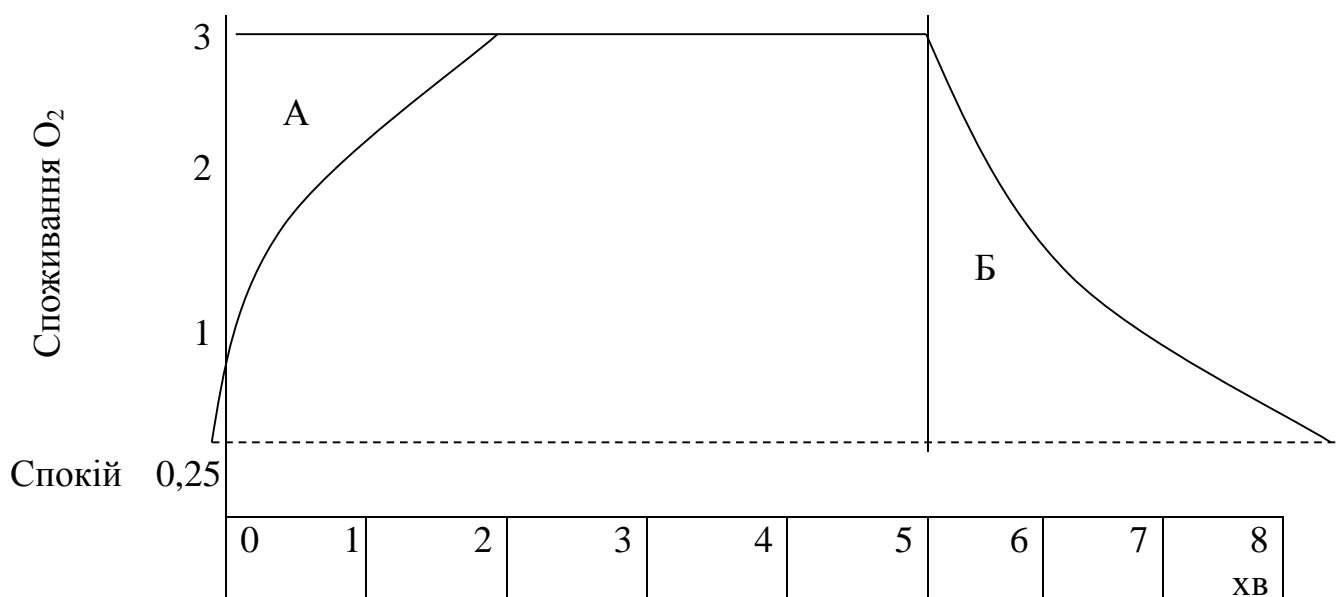


Рис. 4.6.2 Зміни споживання кисню при фізичному навантаженні: А – дефіцит кисню; Б – кисневий борг (М. М. Амосов [1]).

Алактатний кисневий борг ліквідується на перших хвилиnach після закінчення роботи. Ліквідація лактатного кисневого боргу може продовжуватися 30 хвилин і більше [3].

**Кисневий запит.** Під кисневим запитом розуміють необхідну кількість кисню для виконання м'язової роботи певної інтенсивності. Протягом високо інтенсивної роботи кисневий запит перевищує максимальне споживання кисню. Таким чином, кисневий запит складається з кількості споживання кисню під час м'язової роботи і кисневого боргу (рис. 4.6.3).

**Поріг анаеробного обміну (ПАНО).** Поріг анаеробного обміну є показником ємності механізмів енергозабезпечення. ПАНО характеризує момент переходу енергозабезпечення м'язової діяльності від аеробних джерел до анаеробних. У цей період зникає пряма залежність між потужністю роботи і споживанням кисню [20, 22].

ПАНО (анаеробний поріг) означає початок помітного відхилення концентрації молочної кислоти, показників зовнішнього дихання, киснево-лужної рівноваги (рН) крові, що свідчать про корінну перебудову регулярних функцій і енергозабезпечення м'язової діяльності.

Виділяють три фази анаеробного переходу [22].

У першій фазі, у міру зростання навантаження, збільшується утилізація кисню в м'язах, що працюють. За інтенсивного навантаження концентрація молочної кислоти починає збільшуватись, тому першу фазу означають як аеробну.

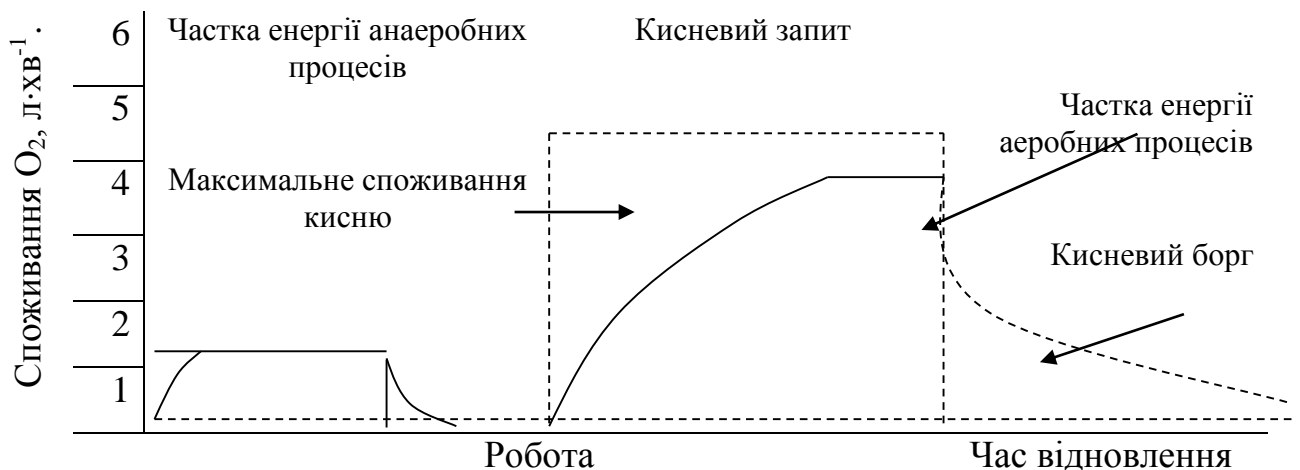


Рис. 4.6.3. Кисневий запит, споживання кисню і кисневий борг у процесі виконання м'язової роботи. Ліворуч – легка робота, праворуч – дуже важка робота (А. А. Віру [3]).

У другій фазі під час підвищення навантаження до 40-65% від МСК, ЧСС продовжує лінійно зростати, збільшується вентиляція легенів. Цю фазу позначають як період ізоканічного буферування з достатньою респіраторною конденсацією.

У третій фазі, при подальшому зростанні потужності навантаження (65-85% від МСК), починається посилене виділення молочної кислоти, концентрація її в середньому перевищує 4 ммоль·л<sup>-1</sup>, що призводить до помітного зниження рН крові і концентрації гідрогенкарбонатних іонів.

Аеробно-анаеробний перехід здійснюється на рівні 40-45% від максимуму споживання кисню у нетренованих людей, 55-65% – у спортсменів високого класу [28]. Таким чином, спортсмен, який має більш високий ПАНО може підтримувати високоінтенсивну роботу без значного накопичення в організмі продуктів анаеробного обміну – молочної кислоти та інших метаболітів [22].

#### 4.6.3. Енергетичні витрати

Енергетичні витрати в організмі поділяють на дві групи – основний обмін і додаткові витрати енергії. Першу групу складають енергетичні витрати, пов'язані з підтриманням необхідного для життя клітин рівня окисних процесів, з діяльністю постійно працюючих органів і систем (дихальної мускулатури, серця, нирок, печінки, мозку) і з підтримкою мінімального рівня м'язового тону. Відповідні енергетичні витрати позначають як основні витрати енергії або основний обмін. Найбільший вплив на основний обмін мають скелетні м'язи (20-30%), печінка і органи харчування (20-30%) [3].

Середній енергетичний еквівалент для кисню дорівнює 5 ккал·л<sup>-1</sup>, тобто у процесі згорання в організмі білків, жирів і вуглеводів на кожен 1 л використаного кисню звільнюється близько 5 ккал. Таким чином, для забезпечення енергетичних потреб основного обміну потрібно близько 200-250 мл·хв<sup>-1</sup> кисню [1].

Додаткові витрати енергії складають витрати на виконання будь-яких актів життєдіяльності, у тому числі виконання фізичних вправ.

Більшість фізичних вправ, що застосовуються у спорті, пов'язані з великими витратами енергії. Однак їх виконання обмежено секундами або хвилинами. Навіть під час 2-3-разових занять в день час, затрачений на виконання вправ, відносно невеликий. Тому добові витрати енергії не перевищують у спортсменів 4500-5000 ккал, з яких 1700-1800 ккал витрачаються на основний об'єм, 150-200 ккал на специфічно-динамічні дії їжі, а також витрати енергії на виконання різних побутових дій (збільшуються витрати енергії на 30-60 % порівнянно з рівнем основного обміну) і розумову діяльність (енергетичні витрати складають до 40-90 % від основного обміну) [2, 3].

#### **4.6.4 Адаптація нервово-м'язової системи до фізичних навантажень**

М'язи людини складаються з волокон двох типів – таких, що повільно і швидко скорочуються. «Повільні» м'язові волокна утримують більше мітохондрій, вони густіше пронизані капілярами, в яких більше міоглобуліну, що транспортує кисень з капілярів у м'язи. «Швидкі» волокна відрізняються високою швидкістю АТФ у безкисневих умовах, а це означає і швидке енергозабезпечення м'язових скорочень, тому вони володіють високим гліколітичним потенціалом, в них утримується значно менше мітохондрій, колір їх світліший, через що їх іноді називають ще білими волокнами («повільні» волокна називають червоними).

«Повільні» волокна відносяться до тих, що повільно скорочуються (ПС), а «швидкі» – до тих, що швидко скорочуються (ШС). Волокна, що швидко скорочуються в свою чергу поділяються на швидко скорочувальні типу «а» (ШСа) і швидко скорочувальні волокна типу «б» (ШСб). Існує і третій тип швидко скорочувальних волокон типу «в» (ШСв). В середньому м'язи складаються на 50% з ПС і на 25% з ШС – волокон типу «а». Інші 25% складають головним чином ШС – волокна типу «б», тоді як ШС – волокна типу «в» складають всього 1-3% [24].

Хімічний склад м'язової тканини складає 72-80% води і 20-28% сухого залишку від маси м'язів. Вода входить до складу більшості клітинних структур і слугує розчинником для багатьох речовин. Більшу частину сухого залишку складають білки та інші органічні з'єднання [5].

Серед білків м'язової тканини виділяють три основні групи: саркоплазматичні білки – близько 35%, міофібриальні білки – 45% і білки строми – 20% [5].

Назви ПС і ШС-волокон обумовлені різницею у швидкості їх дій, що здійснюються різними формами міозин-АТФази. У відповідь на нервову стимуляцію АТФ швидше розщеплюються в ШС, ніж в ПС-волокнах. Внаслідок цього ШС-волокна швидше отримують енергію для скорочення, ніж ПС-волокна.

М'язові волокна мають різні характеристики (табл. 4.6.5).

**Класифікація типів м'язових волокон (Дж. Уїлмор [24])**

Характеристика	Тип волокна		
	ПС (тип I)	ШСа (тип IIa)	ШСб (тип IIb)
Окислювальна спроможність	Висока	Помірно висока	Низька
Гліколітична спроможність	Низька	Висока	Максимальна
Швидкість скорочення	Повільна	Швидка	Швидка
Опір втомі	Високий	Середній	Низький
Сила рухомої одиниці	Низька	Висока	Висока

ПС-волоконкам притаманний високий аеробний рівень витривалості, тобто здійснення реакцій для отримання енергії в «присутності кисню». В ПС-волоконках переважно проходить окислення вуглеводів і жирів. В процесі окислення ПС-волокна продовжують синтезувати АТФ, що дає можливість волоконкам залишатися активними і дозволяє їм підтримувати м'язову активність протягом тривалого часу. Завдяки цьому вони більш пристосовані до виконання тривалої роботи невисокої інтенсивності.

ШС-волокна характеризуються відносно низькою аеробною витривалістю. Вони більш пристосовані до анаеробної (безкисневої) діяльності.

ШСа-волокна виробляють значно більшу силу, ніж ПС-волокна, однак, вони легко втомлюються завдяки обмеженій витривалості. ШСа-волокна використовуються здебільшою під час виконання короткострокової роботи високої інтенсивності.

ШСб-волокна використовуються переважно під час вибухових видів діяльності.

М'язові рухи здійснюються в трьох режимах: концентричному, статичному і ексцентричному.

При концентричному скороченні довжина м'язів скорочується, при статичному – не змінюється і при ексцентричному – подовжується.

ШС- і ПС-волокна відрізняються різною силою і швидкістю скорочень. Час, необхідний для максимальної потужності ШС-волокон, зазвичай не перевищує 0,3-0,5 с, тоді як ПС-волокна здатні розвивати максимальну потужність лише через 0,8-1,1 с. Активність анаеробних ферментів ШС-волокон більше ніж у два рази перевищує активність цих ферментів в ПС-волоконках.

**4.6.4.1. Нерво-м'язова адаптація у силовій підготовці**

Сила м'язів збільшується лише завдяки тренуванням. Протягом 3-6 місяців силового тренування можна збільшити силу м'язів на 25-100 %. Згідно таким твердженням, розвиток сили проходить за рахунок нервової адаптації і гіпертрофії м'язів [24].

Нервова адаптація включає: поліпшену координацію, поліпшене засвоєння, підвищену активацію первинних двигунів. За рахунок нервової адаптації збільшення сили проходить на початковому етапі тренування.

Довготривалі зміни сили є результатом гіпертрофії тренувальних м'язів або групи м'язів [30].

Існують два типи гіпертрофії: короткочасна і довготривала. Перша являє собою «накачування» м'язів під час однократного фізичного навантаження. Це відбувається, здебільшого, внаслідок накопичення рідини, що поступає з плазми крові в інтерстиціальному і внутрішньоклітинному просторі м'язів. Короткочасна гіпертрофія продовжується недовго, рідина повертається у кров протягом декількох годин після фізичного навантаження.

Довготривала гіпертрофія виявляється у збільшенні м'язового розміру внаслідок тривалих силових тренувань. Вона відображає дійсні структурні зміни у м'язах внаслідок збільшення розміру окремих м'язових волокон (гіпертрофія).

В процесі силових тренувань гіпертрофія м'язових волокон зумовлена збільшенням білкового синтезу у м'язах. Білок у м'язах підлягає постійним процесам синтезу і розщеплення. Під час виконання фізичних навантажень синтез зменшується, а розщеплення збільшується. Для періоду відновлення, після фізичних навантажень, характерне збільшення синтезу білка [30].

Силоне тренування може призвести до зміни типу м'язового волокна. В 20-тижневому експерименті, призначеному для отримання сили, були отримані дані, що свідчать про те, що середня кількість ШСб-волокон значно зменшилась, тоді як ШСа – збільшилась [24].

Тренувальні програми з розвитку сили дозволяють протягом 8-10 тижнів збільшити силу до 22 %. У спортсменів, що брали участь у дослідженні, які потім не тренувалися, спостерігали 68 % зниження збільшеної внаслідок тренування сили. У тих, хто продовжував тренуватися лише один день на тиждень, рівень сили не зменшувався протягом майже 12 тижнів [24].

#### **4.6.4.2. Адаптація нервово-м'язової системи до аеробних навантажень**

Адаптація нервово-м'язової системи до аеробних навантажень проходить через виконання великих обсягів тренувальних робіт. Інтенсивність навантаження повинна бути трохи більша порогу анаеробного обміну, що відповідає концентрації лактату в межах 3-4 ммоль·л<sup>-1</sup> [14, 17].

Залежно від рівня підготовки спортсменів, а також специфіки видів спорту, ПАНО досягаються у недостатньо тренуваних спортсменів на рівні 40-50 % VO<sub>2</sub>max з тривалістю роботи 30-40 хв. Для спортсменів більш високого класу (бігунів, лижників) стимуляційною фазою буде робота тривалістю 1-2 години з інтенсивністю від 80 до 90 % VO<sub>2</sub> max. Для більшості спортсменів, які спеціалізуються в єдиноборствах і спортивних іграх, досягнення ПАНО проходить за інтенсивності 65-75 % від максимального споживання кисню.

Як відомо, між споживанням кисню і частотою серцевих скорочень існує лінійна залежність. Тому, для визначення раціональної інтенсивності виконання вправ за допомогою розвитку аеробного потенціалу спортсменів може слугувати реєстрація ЧСС (табл. 4.6.6).

**Залежність між ЧСС і  $VO_2$  max при м'язовій роботі  
(В. М. Платонов [17])**

ЧСС за 1 хвилину	Максимальне споживання кисню, %
110-130	40-45
130-150	50-55
150-170	60-65
170-180	75-80
180-190	85-90
190-210	90-100

Навантаження в межах 90 % і більше від  $VO_2$  max значною мірою залежить від включення в роботу ШС-волокон, яким необхідні анаеробні джерела енергії. В той же час, за інтенсивності навантаження, що не перевищує ПАНО (наприклад, при 60-70 %  $VO_2$  max) в роботі, в основному, використовуються ПС-волокна. Така робота може виконуватися досить тривалий час [6].

Тривалість вправ стимулюють адаптаційні процеси всього комплексу змін геодинаміки, метаболічних процесів, серцево-судинної та дихальної систем, що зрештою призводить до підвищення рівня витривалості.

Для розвитку витривалості пропонується використовувати шкалу інтенсивності (табл. 4.6.7), яка складається з 6-ти зон інтенсивності: відновлювальна, підтримуюча, розвиваюча, економізації, субмаксимальна, максимальна [21].

Адаптація організму спортсмена до анаеробних навантажень здійснюється на рівні перших чотирьох зон інтенсивності: відновлювальної, підтримуючої, розвиваючої та економізації.

У процесі тренування спортсменів, які спеціалізуються в спортивних іграх і ставлять високі вимоги до рівня аеробної продуктивності, в першу чергу це стосується футболістів та хокеїстів на траві, необхідно виконати досить великий об'єм роботи, що спрямована на підвищення аеробного процесу енергозабезпечення. Аеробне тренування в невеликому обсязі має вузько спрямований характер (наприклад, кросовий біг). Переважно, аеробні можливості розвиваються паралельно з вирішенням інших завдань – розвитком спеціальної витривалості, удосконаленням техніко-тактичної майстерності в умовах гри тощо.



**Шкала інтенсивності розвитку витривалості (А. Г. Рибківський [21])**

<b>Зона інтенсивності</b>	<b>ЧСС, що рекомендується після роботи тривалістю 1 хвилина</b>
Відновлювальна	114-132
Підтримуюча	138-150
Розвиваюча	156-168
Економізації	174-186
Субмаксимальна	186-192
Максимальна	Більше 192

Одним із основних чинників покращення показників витривалості є підвищення МСК. За даними досліджень МСК може підвищуватися від 15 до 39 % в перші 2-3 місяці тренування. Тренування протягом 9-24 місяців може збільшити МСК до 40-50 %. Проте, тривала аеробна робота може призвести до зміни ШСа- і ШСб-волокон, що значною мірою збільшує їх витривалість, але одночасно погіршується рівень прояву швидкісно-силових якостей. Тому, виникає небезпека у видах спорту з високими вимогами до швидкісно-силових якостей, збільшення обсягу аеробної роботи [17, 21].

Адаптація нервово-м'язової системи до анаеробних навантажень супроводжується підвищенням алактатних і лактатних (гліколітичних) можливостей організму спортсменів.

**4.6.4.3. Підвищення алактатних анаеробних можливостей**

Підвищення алактатних анаеробних можливостей спортсменів проходить під активним впливом вправ швидкісного і швидкісно-силового характеру. В результаті тренування алактатної анаеробної спрямованості збільшується щільність мітохондрій, що призводить до збільшення концентрації фосфагенів [6]. Також відбувається підвищення активності ферментів, що визначають швидкість розщеплення ресинтезу фосфатів – креатинфосфокінази, міокінази тощо [11, 27].

Вміст креатин фосфату в скелетних м'язах збільшується в процесі адаптації організму до швидкісних і силових фізичних навантажень в 1,5-2 рази, що впливає на ємність креатинфосфокіназного механізму енергозабезпечення м'язової діяльності [5].

Результативність у спринтерській і швидкісно-силовій роботі значною мірою обумовлено здатністю спортсменів до швидкої мобілізації великої кількості енергії за рахунок використання алактатних анаеробних джерел. Добре треновані і кваліфіковані спортсмени мають більш високу швидкість розпаду високоенергетичних фосфатів під час виконання високоінтенсивної роботи, ніж менш кваліфіковані спортсмени [4].

Потужність алактатних анаеробних джерел залежить від рівня підготовки і кваліфікації спортсменів, виражена в еквівалентах кисню та може коливатися у межах від 140 мл·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup> – у недостатньо тренованих спортсменів до 200-

250 мл·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup> – у високо тренованих спортсменів [5]. Цим визначається оптимальна тривалість вправ. У спортсменів відносно невисокої кваліфікації тривалість вправ швидко-силової спрямованості складає 10-15 с, у спортсменів високого спортивного рівня – до 20-25 с, а іноді й більше [5, 16].

Під дією навантажень алактатної анаеробної спрямованості збільшуються показники ємності анаеробної системи енергозабезпечення. Загальні запаси фосфогенів у нетренованих досліджуваних забезпечують енергію в кількості біля 420 Дж·кг<sup>-1</sup> або 15,2 л·хв<sup>-1</sup> споживання кисню, а у високотренованих спортсменів – в двічі більше [5].

Анаеробні алактатні джерела сприяють енергозабезпеченню м'язової роботи максимальної інтенсивності тривалістю 15-30 с. (табл. 4.6.8).

Таблиця 4.6.8

#### Енергозабезпечення м'язової роботи (В.М. Платонов [18])

Джерело	Шляхи створення	Час створення	Термін дії	Тривалість максимального виділення енергії
Алактатні анаеробні	Креатинфосфокіназна і міокіназна реакції, АТФ м'язів	0	До 30 с	До 10 с
Лактатні анаеробні	Гліколіз з утворенням лактату	15-20 с	Від 30 с до 5-6 хв	Від 30 с до 1 хв 30 с
Анаеробні	Окислення вуглеводів і жирів киснем повітря	До 180 с	До декількох годин	2-5 хв

Результативність у прояві швидкісних і швидко-силових якостей значною мірою обумовлена здатністю спортсменів мобілізувати у м'язах велику кількість енергії за рахунок алактатних анаеробних джерел (АТФ і КФ) [17].

#### 4.6.4.4. Підвищення лактатних (гліколітичних) анаеробних можливостей

Лактатні (гліколітичні) анаеробні можливості спортсменів підвищується в результаті адаптації організму до навантаження субмаксимальної інтенсивності, які характеризуються, в першу чергу, гліколітичним механізмом енергозабезпечення м'язової діяльності. Як відомо, хімічні реакції, що призводять до забезпечення м'язів енергією, протікають в трьох енергетичних системах: 1) анаеробній алактатній (АТФ – КФ); 2) анаеробній лактатній (гліколітичній); 3) аеробній (окислювальній).

Гліколітична система забезпечення енергією м'язової роботи заснована переважно на механізмі анаеробного окислення вуглеводів – гліколізу.

Максимальна потужність гліколізу у добре тренованих спортсменів може складати 3,1 кДж·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>, а у нетренованих людей – 2,5 кДж·кг<sup>-1</sup>·хв<sup>-1</sup>. Це дещо нижче, ніж потужність креатинфосфокіназної реакції, але в 2-3 рази вище потужності аеробного процесу. На максимальну потужність цей механізм виходить уже на 20-30 секунди після початку роботи. До кінця 1-ї хвилини роботи гліколіз стає основним механізмом ре синтезу АТФ [4, 5].

Кількість АТФ, що отримується в результаті анаеробного гліколізу значно менша, ніж в результаті реакцій аеробного окислення. Так, повне окислення однієї молекули глюкози до  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$  призводить довивільнення 39 молекул АТФ, а в процесі гліколізу використання 1 молекули глюкози призводить до утворення 3 молекул АТФ [24].

Одним із важливих показників росту ступеня тренуваності і адаптації до тренувальних навантажень анаеробної гліколітичної спрямованості є поріг анаеробного обміну (ПАНО). Величина ПАНО визначається за показниками концентрації молочної кислоти (лактата), рН крові, рівня легеневої вентиляції і «надлишкового» виділення вуглецю від потужності виконуваної роботи.

В процесі тривалої адаптації м'язової системи до анаеробної лактатної роботи відбувається значне збільшення вмісту у м'язах глікогену (до 3 разів), що слугує збільшенню потужності системи гліколізу. Найбільш ефективними для підвищення лактатної анаеробної продуктивності є вправи субмаксимальної інтенсивності тривалістю 2-4 хвилини [18].

### **Резюме**

Якісне управління тренуванням спортсменів високої кваліфікації базується на закономірностях тренувальних і змагальних навантажень. Урахування цих закономірностей дозволяє цілеспрямовано здійснювати ефективну підготовку спортсменів.

Основною ключовою ланкою під час підготовки та участі спортсменів до змагань є їх адаптація до тренувальних і змагальних навантажень, яка здійснюється в процесі окремих вправ та занять. Результатом адаптації є зміна внутрішніх систем організму спортсмена, їх пристосування до специфічних умов тренувальної і змагальної діяльності, що загалом призводить до підвищення рівня функціональної та фізичної підготовленості.

### **Контрольні запитання**

1. Що ви розумієте під адаптацією?
2. Дайте визначення термінової та довготривалої адаптації.
3. В чому проявляються фізіологічні механізми адаптації до навантажень?
4. Охарактеризуйте серцево-судинну систему адаптації до фізичних навантажень через основні показники гемодинаміки: ЧСС, ударний об'єм серця, артеріальний тиск, хвилинний об'єм серця, судинний опір, регіональний кровоток.
5. Дайте характеристику адаптації дихальної системи до фізичних навантажень.
6. У чому заключаються механізми прояву таких показників як: споживання кисню, МСК, кисневий борг, кисневий запит, ПАНО.
7. Охарактеризуйте енергетичні витрати організму спортсмена.
8. Які основні особливості адаптації нервово-м'язової системи до фізичних навантажень?
9. Як класифікуються м'язові волокна і в чому проявляється функція волокон різних типів?

10. Охарактеризуйте нервово-м'язову адаптацію у силовій підготовці.
11. Що ви розумієте під гіпертрофією м'язів?
12. Через які механізми здійснюється адаптація нервово-м'язової системи до аеробних навантажень?
13. Які Ви знаєте зони інтенсивності для розвитку витривалості?
14. Через які фізіологічні механізми відбувається розвиток алактатних анаеробних можливостей спортсменів?
15. У чому заключається основна сутність адаптації організму спортсменів до гліколітичних навантажень?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Амосов Н. М. Физическая активность и сердце / Н. М. Амосов, Я. А. Бендет. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Здоров'я, 1989. – 216 с.
2. Амосов М. М. Роздуми про здоров'я / М. М. Амосов – К.: Здоров'я, 1990. – 166 с.
3. Виру А. А. Физиология энергетического обмена. / А. А. Виру. В кн. Физиология мышечной деятельности / Под ред. Я. И. Коца. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – С. 412–420.
4. Волков Н. И. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки: Учебн. пособ. для слушат. высшей школы тренеров ГЦОЛИФКа. / Н. И. Волков. – М., 1986. – 63 с.
5. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 502 с.
6. Голлинк Ф. Биохимическая адаптация к упражнениям: аэробный метаболизм / Ф. Голлинк, Л. Германсен. // Наука и спорт. – М.: Прогресс, 1982. – С. 14–59.
7. Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте / А. Г. Дембо. – М.: Медицина, 1988. – 288 с.
8. Зациорский В. М. Биохимические основы выносливости / В. М. Зациорский, С. Ю. Алешинский, Н. А. Якунин. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 208 с.
9. Карпман В. П. Сердце и работоспособность спортсмена / В. П. Карпман, С. В. Хрущев, Ю. А. Борисова. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – 120 с.
10. Карпман В. П. Тестирование в спортивной медицине / В. П. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. Л. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
11. Коц Я. М. Физиологические основы физических (двигательных) качеств / Я. М. Коц. // Спортивная физиология. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С. 53–105.
12. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.
13. Мохан Рон Биохимия мышечной деятельности / Рон Мохан, Майк Глессон, Пауль Гринхафф. – К.: Олимпийская литература, 2001. – 299 с.
14. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2003. – 863 с.

15. Петровский В. В. Педагогическое управление процессом адаптации спортсменов к тренировочным нагрузкам / В. В. Петровский, Ю. Я. Андрианов, В. А. Дрюков // Адаптация спортсменов к тренировочным нагрузкам. – К.: Вища школа, 1984. – С. 3–10.
16. Платонов В. Н. Адаптация в спорте. / В. Н. Платонов – К.: Здоров'я, 1988. – 214 с.
17. Платонов В. М. Фізична підготовка спортсмена / В. М. Платонов, М. М. Булатова. – К.: Здоров'я, 1995. – 320 с.
18. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
19. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
20. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей. Учебное пособие / В. А. Романенко. – Донецк: Изд-во ДонГУ, 1998. – 300 с.
21. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ) / А. Г. Рыбковский – Донецк, Дон ГУ, 1998. – 300 с.
22. Смирнов В. М. Физиология физического воспитания и спорта: Учеб. для студ. средн. и высш. учебных заведений. / В. М. Смирнов, В. И. Дубровский – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. – 608 с.
23. Спортивная медицина. Справочное издание. – М.: Терра-спорт, 2003. – 240 с.
24. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ. / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.
25. Хрипкова А. Г. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / А. Г. Хрипкова, М. В. Андропова. – М.: Педагогика, 1982. – 240 с.
26. Шкретій Ю. М. Управління тренувальними і змагальними навантаженнями спортсменів високого класу / Ю. М. Шкретій – К.: Олімпійська література, 2005. – 257 с.
27. Яковлев Н. Н. Биохимия спорта / Н. Н. Яковлев. – М.: Физкультура и спорт, 1974. – 278 с.
28. Andersen K. Fundamentals of exercise testing. / K. Andersen, R. Shephard WHO, Geneva, 1971. – 135 p.
29. Broucha L. Physiology in industry. / L. Broucha. – New York, Pergamon, 1960. – 262 p.
30. Sale D. I. Neural adaptation to resistance training Medicine und Science in sports and Exercise / D. I. Sale. – 1988. – S. 135–145.
31. Sjostrand T. Das sport berz / T. Sjostrand. – Disch Med. Wsch., 1955, 25. – P. 963–966.

## **4.7. Методи контролю за тренувальним і змагальним навантаженням**

Контроль тренувальних і змагальних навантажень є основною ланкою у складному і багатогранному ланцюзі управління підготовкою спортсменів.

Ефективне управління тренувальним процесом, в першу чергу, залежить від знання тренером закономірностей адаптації організму спортсмена до навантажень. Механізми адаптації зумовлюють розподіл навантажень за спрямованістю та величиною протягом певного періоду їх підготовки.

### **4.7.1. Загальні поняття про навантаження і його класифікація**

Будь-які зміни, що проходять в організмі людини, як правило, зумовлені навантаженнями, тобто впливом зовнішніх і внутрішніх чинників. Навантаження може бути розумове, емоційне і фізичне. Кожен із цих видів навантаження має свою специфіку і певні механізми впливу. У підготовці спортсменів велике значення має фізичне навантаження.

Під **фізичним навантаженням** розуміють величину змін внутрішнього середовища організму спортсмена, зумовлені впливом фізичних вправ. Фізичні вправи викликають реакцію функціональних систем організму, що відображається на адаптаційних механізмах його пристосування до певної діяльності.

Швидкість адаптаційних перебудов в організмі спортсменів, їх характер і досягнутий рівень адаптації обумовлені характером, величиною і спрямованістю навантажень, що виконуються.

### **4.7.2. Характер навантажень**

За характером навантаження поділяються на тренувальні та змагальні, специфічні і неспецифічні, локальні, регіональні і глобальні.

*Тренувальні навантаження* включають в себе обсяг виконаних вправ у процесі підготовки спортсменів до змагань.

*Змагальні навантаження* характеризуються кількісними і якісними показниками змагальних вправ протягом одного змагання або кількох змагань, що закінчують певний цикл підготовки спортсменів. Наприклад, у футболі це може бути кожна гра, яка проходить згідно з установленими правилами, а також всі ігри протягом спортивного сезону.

Специфічні і неспецифічні навантаження характерні для кожного виду спорту і від їх поєднання залежить тренувальний ефект.

*Специфічне навантаження* викликають вправи, що включають елементи змагальних дій, їх варіанти, а також дії, що подібні до них за формою і характером виявлення здібностей.

Вправи, що використовуються як засоби загальної фізичної підготовки, характеризують *неспецифічне навантаження*. Наприклад, стосовно спортивних ігор до специфічних навантажень можна віднести всі вправи з м'ячем, до неспецифічних – вправи без м'яча.

Навантаження розрізняють також за інтегральним і локальним впливом на організм спортсмена. Інтегральний (глобальний) вплив викликають, як правило, змагальні вправи (в роботі беруть участь 2/3 загального обсягу м'язів). Наприклад, у спортивних іграх ці змагальні вправи досить тривалі за часом і інтенсивністю.

*Локальне навантаження* обмежується певним місцем впливу (в роботі беруть участь до 1/3 всіх м'язів). Наприклад, вправи для покращення рухомості стопи.

*Регіональне навантаження* впливає на організм спортсмена в процесі роботи від 1/3 до 2/3 всіх м'язів.

Характер навантажень розглядають за наступними напрямками:

по-перше – за шириною і вузькістю залучення організму до роботи;

по-друге – «за місцем прикладання вправ» до частин тіла, до м'язової групи, до різних органів і систем організму;

по-третє – за переважаючим режимом м'язової роботи: статичної, динамічної, ізокінетичної, ізотонічної, балістичної, змішаної;

по-четверте – навантаження впливу потрібно розрізняти на звичні і незвичні.

В цілому характер навантажень зумовлюється метою і завданнями тренувального процесу і залежить від комплексного підходу до підготовки спортсменів.

#### **4.7.3. Величина навантажень**

Під величиною навантажень розуміють кількісну міру тренувального впливу.

Величину тренувальних і змагальних навантажень можна охарактеризувати з «зовнішнього» і «внутрішнього» боку.

*«Зовнішнє»* навантаження характеризується як фізичне і визначається за тривалістю і швидкістю виконаних вправ, кількістю повторів, підходів, елементів, піднятої ваги тощо.

*«Внутрішнє»* або фізіологічне навантаження є мірою мобілізації функціональних можливостей організму під час виконання тренувальної роботи і враховується за такими показниками, як використання кисню, кисневий борг, частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, рН-крові, лактат крові тощо.

З точки зору управління підготовки спортсмена «зовнішнє» навантаження характеризується прямим зв'язком, який спрямований від керуючого об'єкту (тренера) до керованого об'єкту (спортсмена). Цей зв'язок носить видимий характер і окреслюється такими параметрами навантажень як: зміст вправ, тривалість їх виконання, інтенсивність, кількість повторів у серії, кількість серій, тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами і серіями тощо. «Внутрішнє» навантаження характеризується зворотним зв'язком і проявляється як видима частина – біомеханічна структура рухів спортсмена і невидима частина – реакція внутрішнього середовища організму спортсмена (рис. 4.7.1)

Величина навантаження визначається за двома основними компонентами – обсягом та інтенсивністю.

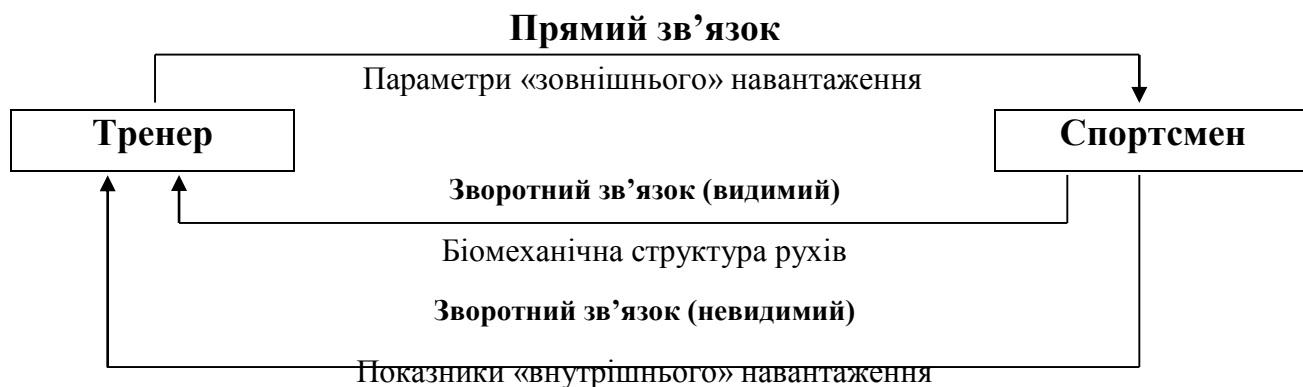


Рис. 4.7.1. Управління величиною навантаження в системі: тренер – спортсмен.

Обсяг навантаження характеризується кількісними показниками, такими як число вправ, серій, годин занять, циклів, етапів, періодів тощо.

Енерговитрати під час такої роботи невеликі. У процесі збільшення інтенсивності виконання вправи в такий момент роботи запит кисню і його Рис. Інтенсивність навантаження визначається кількістю виконаних рухів за одиницю часу. Інтенсивність є дуже важливим показником визначення величини навантаження. Однозначного підходу до визначення меж, зон інтенсивності серед фахівців немає. Так, В. С. Фарфель виділив 4 зони інтенсивності (потужності):

- 1) зона максимальної потужності (тривалість виконання вправ до 20-30 с);
- 2) зона субмаксимальної потужності (від 20-30 с до 3-5 хв);
- 3) зона великої потужності (від 3-5 хв до 30-40 хв);
- 4) зона помірної потужності (тривалість виконання вправ більше 40 хв).

Подібний підхід до класифікації інтенсивності навантаження запропонував М. В. Зімкін, де за основу віднесення навантаження до відповідних зон була взята величина термінового тренувального ефекту, який характеризується такими показниками як використання кисню і енергозатрати. Автор виділив 4 зони інтенсивності виконаної роботи:

- 1) «легка» – використання  $O_2$  –  $0,6 \text{ л}\cdot\text{хв}^{-1}$ , енерговитрати – до  $3 \text{ ккал}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;
- 2) «середня» – використання  $O_2$  –  $0,6-1,0 \text{ л}\cdot\text{хв}^{-1}$ , енерговитрати –  $3-5 \text{ ккал}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;
- 3) «значуща» – використання  $O_2$  –  $1-2 \text{ л}\cdot\text{хв}^{-1}$ , енерговитрати –  $5-10 \text{ ккал}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;
- 4) «суттєва» – використання  $O_2$  –  $2,0 \text{ л}\cdot\text{хв}^{-1}$  енерговитрати – більше  $10 \text{ ккал}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;

М. А. Годік [3], посилаючись на дані Buskrik (1960), наводить 7 видів роботи, що характеризуються такими показниками як вентиляція легень (ВЛ),



л·хв<sup>-1</sup>; споживання кисню (O<sub>2</sub>), л·хв<sup>-1</sup>; енерговитрати (ЕТ), ккал·хв<sup>-1</sup>; частота серцевих скорочень (ЧСС), уд·хв<sup>-1</sup>:

1) дуже легка робота – ВЛ – 10, O<sub>2</sub> – 0,5, ЕТ – 2,5, ЧСС – 80;

2) легка робота – ВЛ – 11-12, O<sub>2</sub> – 0,5-1,0, ЕТ – 2,5-5,0, ЧСС – 80-100;

3) помірна робота – ВЛ – 21-35, O<sub>2</sub> – 1,0-1,5, ЕТ – 5,0-7,5, ЧСС – 100-120;

4) важка робота – ВЛ – 36-50, O<sub>2</sub> – 1,5-2,0, ЕТ – 7,5-10,0, ЧСС – 120-140;

5) дуже важка робота – ВЛ – 51-65, O<sub>2</sub> – 2,0-2,5, ЕТ – 10,0-12,5, ЧСС – 140-160;

6) надзвичайно важка робота – ВЛ – 66-85, O<sub>2</sub> – 2,5-3,0, ЕТ – 12,5-15,0, ЧСС – 160-180;

7) виснажлива робота – ВЛ – 85 і вище, O<sub>2</sub> – 3,0 і більше, ЕТ – 15,0 і більше, ЧСС – 180 і більше.

Подібна класифікація фізичних навантажень має певні недоліки і носить лише приблизний характер для оцінки виконання роботи.

Більш оптимальною є класифікація фізичного навантаження, що запропонував М. І. Волков, він виділив 4 зони відносної потужності (інтенсивності): максимальну, субмаксимальну, велику і помірну (табл. 4.7.1). Ця класифікація «внутрішнього» навантаження побудована на різних фізіологічних механізмах енергозабезпечення – алактатного, гліколітичного й аеробного.

Однозначної характеристики навантаження за величиною серед різних спеціалістів не спостерігається. Так, Л. П. Матвеев визначає величину навантаження за мірою втоми як невелику, велику і максимальну.

Невелике навантаження характеризується легким ступенем втоми, легким почервонінням шкіри, легким або середнім потовиділенням, помірним виконанням вправ, стійкою увагою, стійким бажанням продовжити роботу, піднятим настроєм тощо.

Для великого навантаження характерна сильна втома, сильне потовиділення, постійне погіршення точності рухів, уваги в заданих пунктах зосередження, наростаюче прагнення до більш тривалішого відпочинку між вправами, відчуття важкості роботи, незначний біль в м'язах, відчуття важкості в диханні тощо.

Максимальне навантаження викликане дуже сильною втомою, дуже сильним почервонінням або незвичною блідістю (зберігається добу й більше), дуже сильне потовиділення, порушення координації рухів, порушення деяких функцій уваги, небажання продовжувати виконання завдань, небажання поновити заняття наступного дня, поганий настрій, відчуття свинцевої важкості у м'язах, біль в суглобах, в печінці та грудях, а в деяких випадках головокружіння, нудота та інші симптоми перенавантаження, що супроводжує погіршення загального самопочуття на значні терміни (доба, дві і більше).

В. М. Платонов пропонує розрізняти навантаження за величиною як мале, середнє, значне і велике (табл. 4.7.2).

Таблиця 4.7.1

**Характеристика «внутрішнього» (фізіологічного) навантаження за зонами відносної потужності (М. І. Волков [2])**

Показники	Зони відносної потужності			
	Максимальна	Субмаксимальна	Велика	Помірна
Граничний час роботи	До 20 с	20 с – 5 хв	5-30 хв	Більше 30 хв
Питомі енерго-витрати, ккал·с <sup>-1</sup>	4,0	0,5-4,0	0,4-0,5	0,3
Загальні витрати енергії, ккал	До 80,0	Біля 150	Близько 750	До 10000
О <sub>2</sub> використання в роботі	Незначне	Близьке до максимального	Максимальне	Менше максимального
О <sub>2</sub> -запит/О <sub>2</sub> -споживання	1/10	1/3	5/6	1/1
О <sub>2</sub> – борг	До 8	18 і більше	До 12	До 4
Рівень концентрації і молочної кислоти (Мг%)	До 100	До 200	50-100	До рівня спокою
Рівень легеневої вентиляції, л·хв <sup>-1</sup>	До 50	100-150	100-150	До 100
Хвилинний об'єм крові	Менше максимального	Близький до максимального	Максимальний	Менше максимального

Таблиця 4.7.2

**Класифікація навантаження за величиною (В. М. Платонов**

Величина навантаження	Критерії величини навантаження	Вирішення задач
Мала	Перша фаза періоду стійкої працездатності (15-20% обсягу роботи, що виконується до настання явної втоми)	Підтримання досягнутого рівня підготовки, прискорення процесів відновлення після навантаження
Середня	Друга фаза періоду стійкої працездатності (40-60% обсягу роботи, що виконується до настання явної втоми)	Підтримання досягнутого рівня підготовленості, вирішення приватних завдань підготовки
Значна	Фаза схованої (компенсованої) втоми (60-75% обсягу роботи, що виконується до настання явної втоми)	Стабілізація і подальше підвищення підготовки
Велика	Явна втома	Підвищення підготовки

М. А. Годік [3] класифікує величину навантаження як малу, середню, велику і максимальну.

До вище сказаного можна додати, що подібний підхід кваліфікувати тренувальне і змагальне навантаження за величиною, а саме як малу, середню, велику і максимальну, застосовується в теорії і практиці спортивних ігор [4, 20].

В табл. 4.7.3 наведена величина навантаження з урахуванням спрямованості тренувальної роботи футболістів. Так само визначає величину навантаження в хокеї В. В. Савін.

Таблиця 4.7.3

**Класифікація навантаження за величиною підготовки футболістів  
(М. О. Годік [3])**

Величина навантаження	Спрямованість вправ, хв.			
	Швидкісно-силові	Швидкісної витривалості	Витривалості	Змішані
Мала (помірна)	30	40	60	50
Середня	40	60	80	70
Велика	60	80	150	120
Максимальна	Навантаження змагальних ігор			

**4.7.4. Спрямованість навантаження**

Спрямованість навантаження характеризується, з одного боку, педагогічними критеріями, які виходять з мети тренувального процесу, і з іншого – фізіологічним механізмом забезпечення рухової діяльності спортсменів. В цьому плані спрямованість навантаження, з педагогічної точки зору, буде скерована на вирішення завдань розвитку рівня фізичних якостей (атлетизму, швидкості, швидкісно-силових якостей, витривалості, гнучкості і спритності) і удосконалення техніко-тактичної майстерності спортсменів. Фізіологічна спрямованість навантаження характеризується, в першу чергу, механізмами енергетичного забезпечення рухів спортсменів з наступними структурними змінами внутрішніх систем організму.

Спрямованість навантаження характеризують компоненти навантажень, що забезпечують величину і спрямованість термінового тренувального ефекту (ТТЕ). Для оцінки спрямованості навантаження запропоновано 5 компонентів:

- 1) тривалість вправ (довжина відрізків, що долаються);
- 2) інтенсивність вправ (або швидкість руху під час виконання вправ);
- 3) тривалість інтервалів відпочинку між вправами;
- 4) характер відпочинку (наповненість пауз відпочинку іншими видами діяльності);
- 5) число повторення вправи.

Ці компоненти забезпечують контроль і регулювання навантажень в циклічних видах спорту. Для контролю навантаження в спортивних іграх пропонується також реєструвати:

- 1) координаційну складність вправ, що виконуються;
- 2) кількість гравців, що виконують вправи;
- 3) розмір майданчика, на якому виконуються вправи.

**Тривалість окремих вправ.** Тривалість вправ визначається специфікою виду спорту і завданнями, які вирішуються на конкретному занятті. У процесі підвищення рівня анаеробної продуктивності, пов'язаної з використанням макроергічних зв'язків, що знаходяться в м'язах протягом вправи, тривалість вправ не повинна перевищувати 10-15 с, збільшення її призводить до мобілізації інших шляхів ресинтезу АТФ, так як інтенсивність енергоутворення за рахунок макроергічних зв'язків м'язів знижується приблизно до 30-ї секунди роботи. В той самий час, під час вирішення завдання підвищення аеробних можливостей, робота може продовжуватися до 2-3 годин.

Змінюючи тривалість вправ можна вибірково розвивати різні якості. Для розвитку швидкісно-силових можливостей застосовуються короткочасні (5-10 с) вправи, які також використовуються у процесі удосконалення швидкісної техніки. Довготривалі вправи необхідні для вирішення завдань розвитку витривалості, економного виконання роботи, утилізації кисню в м'язах.

Тривалість вправи тісно пов'язана з інтенсивністю її виконання. Чим вище інтенсивність виконання вправи, тим менша її тривалість.

**Інтенсивність вправ.** Інтенсивність вправ обумовлює величину і характер фізіологічних зрушень. За помірної інтенсивності поглинання кисню повністю задовольняє потреби організму. Робота з такою інтенсивністю називається «*субкритичною*» використання прирівнюються. Робота з такою інтенсивністю отримала назву «*критичної*».

«*Надкритична*» інтенсивність характеризується умовами значного підвищення кисневого запиту над використанням кисню.

**Тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами.** Тривалість і характер інтервалів відпочинку між вправами визначає здебільшого спрямованість тренувальної роботи. Відомо, що під час інтервалів відпочинку між вправами проходить відновлення працездатності, що характеризується трьома особливостями:

- 1) швидкість відновлення процесів неоднакова: спочатку відновлення йде швидко, а потім уповільнюється;
- 2) різні показники відновлюються через різний час;
- 3) в процесі відновлення спостерігаються фазові зміни працездатності окремих показників, що залежать як від класу спортсменів, так і від рівня їх тренуваності [5].

Регулювати тривалість інтервалів відпочинку особливо необхідно під час проведення інтервальної підготовки, в якій потрібно враховувати як суб'єктивні відчуття спортсменів, так і закономірності відновлювальних процесів, виходячи з характеру та інтенсивності вправ, що виконуються.

У процесі планування тривалості відпочинку за показниками працездатності рекомендується розрізняти наступні види інтервалів [16]:

- 1) *повні інтервали* – тривалість пауз гарантує відновлення працездатності до початку наступної вправи;

2) *неповні інтервали* – вправи виконуються повторно в момент, коли працездатність ще не відновилася, але уже близька до робочого рівня. Неповні інтервали складають приблизно 60-70% часу необхідного для відновлення працездатності;

3) *скорочені інтервали* – повторне виконання вправ приходить на фазу значного зниження працездатності;

4) *подовжені інтервали* – вправи повторюються через проміжок часу, що в 1,5-2 рази перевищує тривалість відновлення працездатності.

Повні і подовжені інтервали використовуються під час розвитку швидкісних і швидкісно-силових якостей, а також у процесі засвоєння нових прийомів техніки.

Скорочені і неповні інтервали значною мірою застосовуються під час розвитку спеціальної витривалості і удосконалення техніко-тактичних дій в умовах спортивної боротьби.

Характер відпочинку в паузах між вправами певною мірою впливає на відновлювальні процеси. Відпочинок може бути пасивним (спортсмен не виконує ніякої роботи) і активним (наприклад, включення бігу «підтюпцем» між ігровими вправами). Малоінтенсивна робота дає можливість підтримувати дихальні процеси на вищому рівні та уникати внаслідок цього різких переходів від спокою до роботи і назад.

**Число повторення вправ (тривалість роботи).** Число повторення вправ визначає ступінь дії навантаження на організм. Під час роботи в аеробних умовах, збільшення числа повторювань змушує тривалий час підтримувати високий рівень діяльності серцево-судинної і дихальної систем. В анаеробних умовах збільшення повторювань рано чи пізно призводить до вичерпання безкисневих механізмів або до їх блокування центральною нервовою системою. Тоді робота або зупиняється, або її інтенсивність різко знижується [2].

**Кількість спортсменів,** що виконують вправи і розмір площадки також є специфічними компонентами, за допомогою яких можна контролювати і регулювати навантаження в спортивних іграх. Зміни цих компонентів призводять до підвищення або зниження координаційної складності рухових завдань.

**Координаційна складність вправ** – чинник, що впливає на показники функціональних систем організму у процесі виконання роботи [3].

Варіюючи компонентами навантаження, можна забезпечити потрібну величину спрямованості термінового тренувального ефекту [1, 2].

Взаємодія вправ різної спрямованості проявляється в тому, що біохімічні зрушення, викликані такою вправою, будуть залежати від того, виконується вправа на «чистому» фоні, тобто після досить тривалого відпочинку або йому передують інші вправи, наслідки якої відображаються на ТТЕ вправи, що виконується.

Розрізняють три види взаємодії, під час яких навантаження попередньої вправи впливають на зрушення, що викликані навантаженням наступних вправ [3]:

- 1) позитивний (підсилює зрушення);
- 2) негативний (зменшує зрушення);
- 3) нейтральний (мало впливає на зрушення).

Необхідно враховувати взаємодію ТТЕ вправ різної спрямованості, тому що за невдало обраної послідовності виконання вправ кінцевий результат тренування може бути протилежним запланованому.

Позитивна взаємодія ТТЕ виявляється тоді, коли на тренувальному занятті виконуються:

- 1) спочатку алактатні анаеробні (швидкісно-силові), а потім гліколітичні вправи (вправи на швидкісну витривалість);
- 2) спочатку алактатні анаеробні, а потім аеробні вправи (вправи на загальну витривалість);
- 3) спочатку анаеробні гліколітичні (в невеликому обсязі), а потім – аеробні вправи [1, 2, 11].

#### **4.7.5. Зони спрямованості тренувальних і змагальних навантажень**

На сучасному етапі розроблені критерії, за якими класифікують спрямованість тренувальних і змагальних навантажень.

Посилаючись на дані сучасних дослідників Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов, виділяють 5 зон спрямованості тренувальних і змагальних навантажень, що мають певні фізіологічні межі та педагогічні критерії.

1 зона – аеробна відновна. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 140-145 уд·хв<sup>-1</sup>. Лактат крові знаходиться на рівні спокою і не перевищує 2 ммоль·л<sup>-1</sup>. Споживання кисню досягає 40-70% від МСК. Забезпечення енергією здійснюється за рахунок окислення жирів (50% і більше), м'язового глікогену і глюкози крові. Робота забезпечується повністю повільно скорочувальними м'язовими волокнами (ПМВ), які мають властивості повторної утилізації лактату, і тому він не збирається у м'язах і крові. Верхню межею цієї зони є швидкість (потужність) аеробного порогу (лактат 2 ммоль·г<sup>-1</sup>). Робота в цій зоні може виконуватися від декількох хвилин до декількох годин. Вона стимулює відновлювальні процеси, жировий обмін в організмі і удосконалює аеробні здібності (загальну витривалість).

Навантаження, спрямовані на розвиток гнучкості і координації рухів, також виконуються в цій зоні. Основний метод – нерегламентованих вправ.

Обсяг роботи протягом макроциклу в цій зоні в різних видах спорту складає від 20 до 30%.

2 зона – аеробна розвиваюча. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 160-175 уд·хв<sup>-1</sup>. Лактат крові – 4 ммоль·л<sup>-1</sup>, споживання кисню досягає 60-90% від МСК. Забезпечення енергією проходить переважно за рахунок окислення вуглеводів (м'язового глікогену і глюкози) і меншою мірою – жирів. Робота забезпечується ПМВ і швидко скорочувальними м'язовими волокнами (ШМВ) типу «а», які

включаються у процесі виконання навантаження у верхніх межах зони – швидкість (потужність) анаеробного порогу.

ШМВ типу «а», що вступають у роботу, спроможні меншою мірою окислити лактат і він повільно та поступово наростає від 2 до 4 ммоль·л<sup>-1</sup>.

Загальна і тренувальна діяльність в цій зоні може проходити також декілька годин і пов'язана з марафонськими дистанціями, спортивними іграми. Вона стимулює розвиток спеціальної витривалості, що потребує високих аеробних здібностей, силової витривалості, а також забезпечує роботу з розвитку координації і гнучкості. Основні методи – безперервних та інтервальних екстенсивних вправ.

Обсяги роботи в цій зоні в макроциклі у різних видах спорту складають від 40 до 80%.

3 зона – змішана аеробно-анаеробна. Найближчий тренувальний ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням ЧСС до 180-185 уд·хв<sup>-1</sup> Лактат крові до 8-10 ммоль·л<sup>-1</sup>, споживання кисню досягає 80-100 % від МСК. Забезпечення енергією проходить переважно за рахунок окислення вуглеводів (глікогену і глюкози). Робота забезпечується ПМВ і ШМВ. У верхній межі зони – критичній швидкості (потужності), що відповідає МСК, підключаються ШМВ типу «б», які не спроможні окисляти нагромаджений в результаті роботи лактат, що призводить до його швидкого підвищення в м'язах і крові (до 8-10 ммоль·л<sup>-1</sup>), це рефлекторно викликає збільшення легеневої вентиляції і утворення кисневого боргу.

Змагальна і тренувальна діяльність в безперервному режимі у цій зоні може продовжуватися до 1,5-2 годин. Така робота стимулює виховання спеціальної витривалості, що забезпечується як аеробними так і анаеробно-гліколітичними здібностями, силовою витривалістю. Основні методи – безперервні та інтервальні екстенсивні вправи.

Обсяг роботи у макроциклі в цій зоні у різних видах спорту складає від 5 до 35%.

4 зона – анаеробно-гліколітична. Найближчий ефект навантажень цієї зони пов'язаний з підвищенням лактату крові від 10 до 20 ммоль·л<sup>-1</sup>. ЧСС стає менш інформативною і знаходиться на рівні 180-200 уд·хв<sup>-1</sup>. Споживання кисню постійно знижується від 100 до 80% від МСК. Забезпечення енергією проходить за рахунок вуглеводів (як з участю кисню, так і анаеробним шляхом). Робота виконується всіма трьома типами м'язових одиниць, що веде до значного підвищення концентрації лактата, легеневої вентиляції і кисневого боргу. Сумарна тренувальна діяльність в цій зоні не перевищує 10-15 хв. Вона стимулює розвиток спеціальної витривалості і особливо анаеробно-гліколітичних можливостей.

Змагальна діяльність в цій зоні продовжується від 20 с до 6-10 хв. Основний метод – інтервальні інтенсивні вправи.

Обсяг роботи в цій зоні в макроциклі в різних видах спорту складає від 2 до 7%.

5 зона – анаеробна алактатна. Найближчий тренувальний ефект з показниками ЧСС і лактату, оскільки робота короткочасна і не перевищує 15-20 с в одному повторенні. Тому лактат в крові, ЧСС і легенева вентиляція не встигає досягнути високих показників. Споживання кисню значно спадає. Верхньою межею зони є максимальна швидкість (потужність) вправи. Забезпечення енергією проходить анаеробним шляхом за рахунок АТФ і КФ, після 10 с до енергозабезпечення починає підключатися гліколіз і в м'язах накопичується лактат. Робота забезпечується всіма типами м'язових одиниць. Сумарна тренувальна діяльність в цій зоні не перевищує 120-150 с за одно тренувальне заняття. Вона стимулює розвиток швидкісних, швидкісно-силових, максимально-силових здібностей.

Обсяг роботи в макроциклі складає в різних видах спорту від 1 до 5%.

Різні автори класифікуючи вправи за спрямованістю, виділяють також зону анаболічних навантажень; педагогічна спрямованість – розвиток сили і силової витримки; тривалість вправ: а) 1,5-2 хв; б) до відмови, інтенсивність – від великої до субмаксимальної; час відпочинку – від 1,5 до 4 хв; кількість повторів – серія з 5-6 вправ повторюється 3-6 разів. Виконання таких вправ призводить до значного підвищення синтезу білку в м'язах і в результаті до збільшення м'язової маси, абсолютної сили і силової витривалості.

Планування тренувального процесу з урахуванням спрямованості навантаження дозволяє оптимально керувати підготовкою спортсменів.

#### **4.7.6. Координаційна складність навантаження**

Характеристика навантаження з точки зору складності виконання вправ необхідна більшою мірою в таких видах спорту, як гімнастика, акробатика, спортивні ігри, єдиноборства тощо. Це обумовлено тим, що в таких видах спорту використовується багато специфічних вправ і спостерігається велика варіативність під час виконання тренувальних завдань. Особливо це стосується спортивних ігор, де вправи виконуються в простих, ускладнених і складних умовах. Наприклад, футболіст виконує удар по м'ячу з місця, на великій швидкості бігу, в момент активних перешкод з боку суперника.

В ігрових видах спорту пропонуються наступні категорії складності вправ [3, 8]:

- 1) відповідність мети тренувальних вправ меті змагання;
- 2) обсяг і ступінь різнобічності техніко-тактичних дій;
- 3) швидкість виконання вправ;
- 4) активність єдиноборств;
- 5) стан спортсменів тощо.

З урахуванням цих критеріїв вправи класифікуються на групи:

- 1) ігри та ігрові вправи, що проводяться відповідно до правил;
- 2) ті ж завдання, але які проводяться з відхиленням від правил; зменшенням або розширенням зон дій; одночасна гра двома м'ячами; гра на четверо воріт тощо;
- 3) ігрові вправи на утримання м'яча;
- 4) стандартні вправи в парах, трійках тощо.



Перші дві групи – це вправи, складність яких рівна або перевищує змагальну. Третя група – вправи середньої складності. Четверта – прості вправи.

Облік ступеня складності вправ, що виконуються, дозволяє більш цілеспрямовано планувати тренувальні та змагальні навантаження.

Фахівцями з теорії і практики спорту координаційна складність навантажень характеризується як мала, середня, підвищена [3, 5, 6, 7, 14, 20].

Загальна класифікація навантажень зображена на рис. 4.7.2.

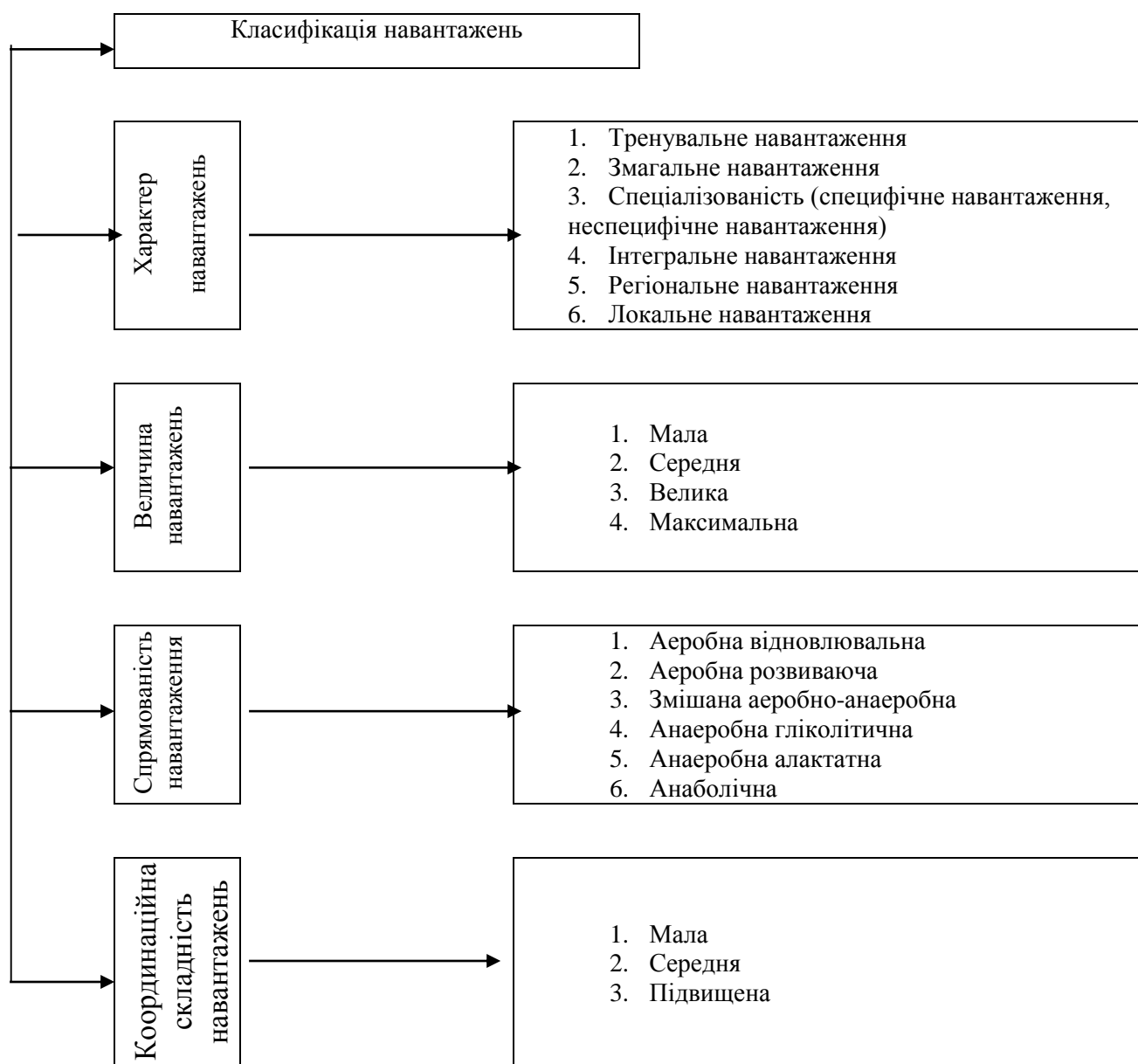


Рис. 4.7.2. Класифікація навантажень у спорті (М. О. Годік [3]).

#### 4.7.7. Контроль за навантаженням

Розрізняють внутрішнє і зовнішнє навантаження. Внутрішнє навантаження оцінюється за величиною біохімічних зрушень внутрішнього середовища організму спортсмена (як правило, визначається лабораторними методами).

#### 4.7.7.1. Контроль за внутрішнім навантаженням

Внутрішнє навантаження визначають такі показники, як: артеріальний тиск, ЧСС, частота дихання, концентрація молочної кислоти, рН крові тощо.

Що ж стосується показника рН крові, що характеризує кислотно-лужну рівновагу крові то необхідно зауважити таке: кров вміщує в собі водні іони ( $H^+$ ) і гідроксильні іони ( $OH^-$ ) – одновалентна група. Співвідношення їх концентрацій визначає активну реакцію крові.

Іони – це електричні заряджені частини, які утворюються внаслідок втрати чи приєднання електронів (стабільна елементарна частина з негативним зарядом).

Позитивно заряджені іони – це катіони позначаються знаком  $^+(Na^+)$  (Фарадей, 1834).

Негативно заряджені іони – це аніони, позначаються знаком  $-Cl-SO_4$ .

Чиста вода вміщує однакову кількість  $H^+$  і  $OH^-$ , тому вона нейтральна.

Якщо в розчині є кислоти, вони дисоціюють (розпадаються), видавляючи при цьому в розчин  $H^+$ , а луги при розпаді відщеплюють в розчин  $OH^-$ .

Якщо число  $H^+$  іонів перевершує в розчині число іонів  $OH^-$ , то розчин має кислу реакцію і навпаки.

Реакцію розчину оцінюють за концентрацією в ньому водневих іонів, число яких характеризує показник рН (це негативний десятинний логарифм концентрації  $H^+$  в розчині:  $pH = \lg [H^+] = -(-7)-70$ .

Таким чином,  $pH = 7,0$  – це нейтральний розчин, в якому концентрація  $H^+$  дорівнює концентрації  $OH^-$ .

Якщо  $pH > 7$  – це кислотний розчин,  $pH < 7$  – це лужний.

Кров має слабо лужну реакцію. В умовах спокою рН артеріальної крові дорівнює в середньому 7,40 (7,35-7,41, а рН венозної крові дорівнює в середньому 7,35. Кислоти, що попадають в організм (молочна, піровиноградна, фосфорна, сірчана) знижують рН).

#### Вплив молочної кислоти та рН крові

Концентрація молочної кислоти в умовах спокою невелика – не більше 10 мг/% (біля 1 ммоль·л<sup>-1</sup>). З початку фізичної роботи посилюється утворення молочної кислоти. Це обумовлено відносно повільним розгортанням окислювальних процесів. Чим більше концентрація молочної кислоти, тим менший показник рН.

Максимальна концентрація молочної кислоти в артеріальній крові в нетренованих людей складає 100-150 мг/%. Для оцінки кислотно-лужного стану використовуються різні рН-метричні методи, з яких найбільш точний метод Аструп на АЗІВ - і з наступним розрахунком за номограмою Siggard-Andersen.

Збереження нормального співвідношення  $H^+$  і  $OH^-$  або регуляція кислотно-лужної рівноваги забезпечується буферними системами крові. Таких системи є чотири:

1. Бікарбонатний буфер –  $H_2CO_3 - NaHCO_3$ .
2. Гемоглобшовий буфер.
3. Білки плазми.

#### 4. Фосфатний буфер - $\text{NaH}_2\text{PO}_4 - \text{Na}_2\text{HPO}_4$ .

Буферні речовини нейтралізують значну частину кислот і лугів і тим самим перешкоджають зрушення рН в кислий чи лужний бік.

#### **Регуляція кислотно-лужної рівноваги крові**

Буферна здатність крові – це свого роду «Швидка допомога», яка забезпечує лише першу лінію захисту крові.

Активну участь у регуляції рН крові беруть – нирки, легені, печінка.

*Нирки* реагують на зміну рН шляхом секреції більш лужної чи кислотої сечі.

*Легені* мають відношення до швидкої зміни вмісту  $\text{H}^+$ , збільшення  $\text{CO}_2$  і зниження рН крові посилюють дихання і навпаки, при окисненні молочної кислоти в глікоген (тваринний крохмаль), частота дихання зменшується.

*Артеріальний тиск.* З кожним скороченням серце віддає артеріальній системі кінетичну і потенційну енергію. Кінетична енергія проявляється в русі крові та вигнанні крові з серця. Потенційна – у збільшенні АТ з кожним серцевим скороченням.

Під час систоли (скорочення) шлуночків серця фіксується максимальний тиск. Під час діастоли (розтискування) шлуночків серця фіксується мінімальний тиск.

У здорових людей в умовах спокою артеріальний максимальний тиск складає 120 мм. рт. ст., а мінімальний – 80 мм. рт. ст.(120/80).

Найбільш поширеним методом контролю за артеріальним тиском є аускультативний метод Короткова.

Аускультация – це метод дослідження внутрішніх органів, який базується на вислуховуванні звукових явищ.

Для вимірювання АТ використовують різні апарати – сфігмоманометри, тонометри. Для отримання точних даних необхідно дотримуватись таких правил:

1. Артерія повинна бути на рівні серця, а пульсова точка манометра на рівні артерії.
2. Різниця між систолічним і діастолічним тиском  $\approx 20$  мм. рт. ст.
3. Систолічний тиск фіксується на манометрі в момент появи перших виразних звуків у плечовій артерії (нижче манжета, артерія вислуховується фонендоскопом).
4. Діастолічний тиск – відзначається на манометрі в момент зникнення шумів.

#### **Сечовина крові**

Сеча здорового спортсмена при звичайному харчуванні має слабокислу реакцію – рН – 5,3-6,5. При білковій їжі сеча стає більш кислою, при вегетаріанській – лужною.

Відносна густина сечі дорослих спортсменів 1011-1025. Визначається за допомогою простого приладу – урометра

Для визначення білка в сечі (в нормі його не повинно бути) можна скористатися простим методом. У чисту пробірку обережно наливають 5 мл

50% азотної кислоти і на неї поступово наливають 1-2 мл профільтрованої сечі. При виникненні білого кільця на межі двох середовищ є підстави припустити наявність білка в сечі в кількості 0,033%.

### Молочна кислота

Молочна кислота (лактат) – це кінцевий продукт гліколізу. Гліколіз – ферментативний процес розщеплення глюкози, який відбувається без кисню. При навантаженнях 65-95% від МСК лактат зростає в 10-15 разів. В стані спокою в плазмі крові при нормі вміщується 15-20 мг/% (1-2,5 ммоль) молочної кислоти.

Визначення лактату крові після різних навантажень дозволяє оцінити інтенсивність тренувальної діяльності.

Аеробна зона навантажень відповідає лактату – до 36 мг/% (4 ммоль), змішана зона – 37-80 мг/% (4-10 ммоль), анаеробна зона – більше 80 мг/% (більше 10 ммоль).

Класифікація внутрішнього навантаження за величиною подана в табл. 4.7.4.

Таблиця 4.7.4

### Класифікація внутрішнього навантаження за величиною (М. І. Волков [2])

Показники внутрішнього середовища організму	Інтенсивність навантаження		
	мала	середня	висока (гранична)
ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	100-130	140-170	180-200
АТ, мм. рт. ст.	130-140	140-170	180-200
pH, мг/%	7,35-7,45	7,30-7,20	7,1-7,15
Лактат, мг/%	26,0-36,0	37,0-80,0	80,0-150,0

### Енергетичний механізм забезпечення м'язової діяльності

1. Єдиним безпосереднім джерелом енергії для скорочення м'язів є аденозін-трифосфат (АТФ).

2. При розщепленні (гідролізі) АТФ виділяється 10 ккал вільної енергії, 1 кал – це кількість тепла, яке необхідне для нагрівання 1 г води на 1°C з 14,5 до 15,5 °С.

3. Для того, щоб м'язові волокна могли підтримати більш-менш тривале скорочення, необхідне постійне відновлення АТФ з такою ж швидкістю, з якою вона розщеплюється.

4. Енергія для відновлення АТФ утворюється за рахунок «горючих» речовин – білків, жирів, вуглеводів.

5. Частина енергії від цих речовин забезпечує зв'язок АДФ і фосфату для утворення АТФ.

6. Ресинтез АТФ відбувається двома шляхами – анаеробним (без участі кисню) і аеробним (з участю кисню).

7. Для забезпечення і використання АТФ як безпосереднього джерела енергії в м'язах діють три енергетичних системи: фосфагенна, гліколітична і киснева (табл. 4.7.5).

### Фосфагенна енергетична система

У середньостатистичної людини вагою 70 кг м'язи складають 40% (30 кг), 2/3 з них беруть участь в локомоціях. Ємність фосфагенної системи в 20 кг м'язів складає біля 0,5 М АТФ.

*Примітка.* Моль (М) – одиниця кількості речовин в Міжнародній системі одиниць (СІ) вміщує стільки структурних елементів (молекул, атомів, іонів), скільки атомів в 0,012 кг вуглецю. (Закон Авогадро – в однакових об'ємах різних газів при однаковому тиску і температурі вміщується однакове число молекул. При нормальних умовах об'єм 1 моля газу складає 22,4136 м<sup>3</sup>).

0,5 М АТФ – це близько 5 ккал.

При максимальній інтенсивності (наприклад, спринтерський біг) витрачається – 1 ккал·с<sup>-1</sup>.

Тому робота максимальної інтенсивності може продовжуватись 5-6 с.

*Таблиця 4.7.5*

### Максимальна потужність і ємність трьох енергетичних систем

Система	Максимальна потужність, моль АТФ/хв	Ємність, загальне число молей АТФ
Фосфагенна (АТД+КФ)	3,6	0,5 (5 ккал)
Гліколітична (лактаційна)	1,2	1,2 (12000 ккал)
Киснева (окислювальна): окислення глікогену і глюкози	0,8	0,4
окислювання жирів	80	6000

### Гліколітична енергетична система

В основі діяльності гліколітичної системи, яка забезпечує ресинтез АТФ і КФ, лежить низка хімічних реакцій анаеробного розщеплення глікогену з високомолекулярного полісахариду і глюкози. Сутність цих реакцій називається анаеробним глікогенолізом.

У результаті анаеробного глікогенолізу у кожній глюкозній одиниці утворюється 2 молекули молочної кислоти. Анаеробний глікогеноліз утворюється з початку м'язової роботи, але досягає свого максимуму через 30-40 сек. Тому найбільші концентрації молочної кислоти утворюються при роботі, яка продовжується більше 30-40 с. При роботі великої потужності швидкість витрат глікогену досягає 10 мл глюк. од·кг<sup>-1</sup> ваги м'язів на хвилину, або 0,2 г·хв<sup>-1</sup>.

У м'язовій масі 20 кг в результаті глікогенолізу утворюється 3 молекули АТФ. Таким чином, при утворенні 40 ммоль молочної кислоти ресинтезується 1,2 М АТФ·хв<sup>-1</sup>.

### **Киснева (окислювальна) енергетична система**

Киснева система базується на максимальному споживанні кисню. Під час легкої роботи до 50% МСК більша частина енергії утворюється за рахунок окислених жирів. При МСК більше 60% значну частину енергопродукції забезпечують вуглеводи. Якщо середня концентрація глікогену в м'язах  $15 \text{ г}\cdot\text{кг}^{-1}$  то в 20 кг – 300 г (або біля 1,7 мл глюк. од.). При окисленні 80% глікогену (250 г) киснева система утворює 60 М АТФ

Показники навантаження різної відносної потужності див. у табл.4.7.5.

#### **4.7.7.2. Контроль за зовнішнім навантаженням**

Зовнішнє навантаження планується тренером і характеризується такими параметрами:

- характером вправи;
- тривалістю вправи,
- інтенсивністю;
- координаційного складності;
- інтервалом відпочинку між вправами;
- кількістю вправ у серії;
- інтервалом відпочинку між серіями;
- кількістю серій;
- фізіологічною спрямованістю;
- величиною навантаження.

#### **Спеціалізованість навантаження**

Спеціалізованість навантаження передбачає розподіл тренувальних вправ за мірою їх схожості із змагальними. Ступінь схожості оцінюється шляхом зіставлення біомеханічних характеристик тренувальних і змагальних вправ.

Спеціалізованість навантаження визначається також за характер механізмів забезпечення тренувальних і змагальних вправ (табл. 4.7.6).

*Таблиця 4.7.6*

#### **Педагогічна і фізіологічна спрямованість навантаження**

№ з/п	Спрямованість		Тривалість вправ	Енергетичний механізм забезпечення діяльності
	педагогічна	фізіологічна		
1	швидкість	алактатна	до 6 сек	фосфагенний
2	швидкісно-силові якості	алактатна	до 6 сек	фосфагенний
3	швидкісна витривалість	гліколітична	20 сек - 3 хв	гліколітичний (лактаційний)
4	загальна витривалість	аеробна	3 хв і більше	аеробний

#### **Координаційна складність вправ**

Координаційна складність вправ характеризується трьома режимами:

1 РКС – (1 режим координаційної складності) – вправи, які виконуються на місці або на зручній швидкості пересування;

- 2 РКС – вправи, що виконуються з обмеженням у просторі і часі;  
 3 РКС – вправи, що висовуються в умовах активного опору з боку суперника (для спортивних ігор і єдиноборств), а також вправи зі складними рухами в просторі (акробатика, стрибки, біг з перешкодами тощо)

### Величина навантаження

Величина навантаження може визначатися кількома способами.

$$1. \text{ За формулою } KBH = \frac{\sum ЧСС_p}{\sum ЧСС_{в.сп.}}, \quad (4.7.1)$$

$KBH$  – коефіцієнт величини навантаження;

$\sum ЧСС_p$  – сума частоти серцевих скорочень під час виконання, вправ (тренування);

$\sum ЧСС_{в.сп.}$  – сума ЧСС за такий самий час відносного спокою.

Величина навантаження визначається у відповідності з показниками  $KBH$ .

$KBH$  до 2,2 – мале (помірне) навантаження;

2,2-2,5 – середнє;

2,5-3,0 – велике;

більше 3 – максимальне.

2. За балами, враховуючи тривалість і інтенсивність вправи (тренування).

$$KBH = \sum t \cdot j \quad (4.7.2)$$

де:  $t$  – тривалість вправи (тренування), хв.;

$j$  – інтенсивність вправи (тренування), бали (табл. 4.7.7)

У цьому випадку величину тренувального навантаження можна визначити, виходячи з даних табл. 15-17, використовуючи при цьому формулу:

$$BH = \sum t_{mp} \cdot j_{op} \quad (4.7.3)$$

$t_{mp} \cdot j_{op}$

де  $BH$  – величина навантаження;

$t_{mp}$  – тривалість тренування;

$j_{op}$  – орієнтовна інтенсивність згідно із спрямованістю вправ (див.таб. 4.7.7).

Таблиця 4.7.7

### Шкала інтенсивності навантажень (за В. А. Сорвановим, 1978)

Спрямованість тренувального навантаження	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	Оцінка, бали
Переважно аеробна	114	1
	120	2
	126	3
	132	4
	138	5
	144	6
	150	7
Змішана аеробно-анаеробна	156	8
	162	10
	168	12
	174	14
	180	17
Анаеробна	186	21
	192	25
	198	33

### Контроль інтенсивності навантаження

Інтенсивність навантаження визначається кількістю роботи, яка виконана за одиницю часу.

Розрізняють абсолютну і відносну інтенсивність.

Абсолютна інтенсивність – це інтенсивність змагальної вправи, наприклад: спортсмен пробіг 1500 м за 4 хв. Середня швидкість –  $6,25 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$  – характеризує абсолютну інтенсивність тренувальної вправи. Відносність визначається у відсотках до абсолютної інтенсивності. Відносну інтенсивність можна визначити за формулою:

$$J = \frac{\sum J_i t_i}{\sum t_i} \cdot 100 \%, \quad (4.7.4)$$

де:  $J$  – середня інтенсивність заняття;

$J_i$  – інтенсивність окремої вправи; при виконанні нової вправи.

$t_i$  – час виконання окремої вправи;

$i$  – порядковий номер вправи.

В іграх відносна інтенсивність визначається за ЧСС. Наприклад, середня ЧСС в календарних матчах чемпіонату України з хокею на траві –  $180 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$  .є абсолютною інтенсивністю.

Квадрат  $4\times 2$  —  $160 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$  ( $180 - 100\%$ ;  $160 - X \%$ ).

$$X = \frac{160 \cdot 100}{180} = 88 \%$$

Класифікація тренувальних навантажень за величиною спрямованості у футболі та хокеї на траві представлена у табл. 4.7.8

Таблиця 4.7.8

#### Класифікація тренувальних навантажень за величиною і спрямованістю у футболі та хокеї на траві

Величина навантаження	Спрямованість		Компоненти навантаження			
	Фізіологічна	Педагогічна	КВН, бали	КІ <sub>тз</sub> , бал·хв <sup>-1</sup>	Сума ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	Витрати енергії, ккал
1	2	3	4	5	6	7
Мала	Аеробна Аеробна	Відновлювальна Відновно- підтримувальна	240-260	2,2-2,4	3400-3600	280-300
			260-420	2,4-3,8	3600-5700	300-410
Середня	Аеробна Аеробно- анаеробна	Підтримувальна Розвивальна	420-520	3,8-4,7	5700-7000	440-540
			520-780	4,7-7,2	7000- 10700	540-820
Велика	Аеробно- анаеробна, анаеробна	Розвивальна	780-980	7,2-9,0	10700- 13400	820- 1000
Максимальна	Аеробно- анаеробна, анаеробна	Напружені офіційні ігри	1200-1300	11-12	17000- 18000	1400- 1500



#### 4.7.8. Самоконтроль функціональної підготовленості при фізичному тренуванні

Систематичний аналіз показників самоконтролю дозволяє контролювати відповідність тренувальних навантажень рівню функціональних резервів організму спортсменів. Аналізуються об'єктивні і суб'єктивні показники самоконтролю.

##### Об'єктивні показники самоконтролю

1. ЧСС уд·хв<sup>-1</sup>.
2. Вранішній тест за (Тест Руф'є-Діксона) ЧСС (різниця пульсу лежачи і сидячи), уд·хв<sup>-1</sup>.
3. АТ, мм рт.ст.
4. Пульсовий тиск, мм рт.ст.
5. Коефіцієнт витривалості, ум.од.
6. Температура тіла °С.
7. Частота дихання за хв.
8. ЖЄЛ, мл.
9. Тест Штанге, с.
10. Прискорення пульсу після 20 присідань за 30 с, %.

##### Суб'єктивні показники самоконтролю

1. Самопочуття.
2. Сон.
3. Апетит.
4. Працездатність.

##### Визначення об'єктивних показників самоконтролю

###### 1. Частота серцевих скорочень (ЧСС уд·хв<sup>-1</sup>)

ЧСС визначається пальпаторно в положенні лежачи в стані відносного спокою (через 1-2 хв після пробудження).

###### 2. Вранішній тест за ЧСС (уд·хв<sup>-1</sup>)

Вранішній тест або тест Руф'є-Діксона (Індекс Руф'є – ІР). Він використовується для оцінки функціонального стану спортсмена після пасивного відновлення (сну). Визначення ІР проводиться за формулою:

$$IP = \frac{(ЧП_1 + 2ЧП_2 + 2ЧП_3) - 200}{10}, \quad (4.7.5)$$

де: ЧП<sub>1</sub> – частота пульсу лежачи;

ЧП<sub>2</sub> – частота пульсу сидячи;

ЧП<sub>3</sub> – частота пульсу стоячи протягом 1 хв.

Оцінка функціонального стану серцево-судинної системи:

- 0-5 – відмінно;
- 6-10 – добре;
- 11-15 – задовільно;
- більше 15 - незадовільно.

###### 3. Артеріальний тиск (мм рт.ст.)

АТ вимірюється за методом Короткова. Вимірювання АТ здійснюється у такій послідовності.

**1 КРОК.** Манжета тісно обгортається навколо плеча так, щоб її нижній край знаходився на 2,5-3 см вище ліктьової ямки.

**2 КРОК.** Збільшується тиск у манжеті до тих пір, поки манометр не покаже 160-180 мм рт. ст. (до повного зникнення пульсу).

**3 КРОК.** Повільно випускається повітря із манжети. При зниженні тиску в манжеті прослуховується фонендоскопом пульс і при появі різкого звуку – фіксується показник манометра. Це буде величина максимального (систоличного) тиску.

**4 КРОК.** Продовжується далі прослуховування пульсових поштовхів, які поступово затухають і в момент повного зникнення звуку фіксується показник манометра. Цей показник відповідає мінімальному (діастолічному) тиску.

#### **4. Пульсовий тиск (мм рт. ст.)**

Пульсовий тиск - різниця між систолічним і діастолічним тиском.

#### **5. Коефіцієнт витривалості (ум. од.)**

Коефіцієнт витривалості (*KB*) є інтегральним показником функціонального стану серцево-судинної системи. Він об'єднує в собі величини ЧСС, систолічного і діастолічного тисків. *KB* визначається за формулою:

$$KB = \frac{ЧСС \cdot 10}{\text{пульсовий тиск}}. \quad (4.7.6)$$

В нормі *KB* становить 16 і менше. При послабленні функції серцево-судинної системи *KB* підвищується, при її посиленні – знижується.

#### **6. Температура тіла**

Температура тіла вимірюється термометром, який тримається в паховій складці протягом 5 хв.

#### **7. Частота дихання за хвилину**

Частота дихання визначається за допомогою методу пнеймографії (пнеймограф являє собою металеву капсулу, яка обтягнута гумовою мембраною). В домашніх умовах частота дихання визначається методом спостереження за рухом грудної клітки в стані спокою в положенні сидячи. Доросла людина робить 12-18 дихань за 1 хв.

#### **8. Життєва ємність легень (мл)**

Життєва ємність легень (ЖЄЛ) визначається за допомогою спірометра. Спірометрія проводиться у такій послідовності.

**1 КРОК.** Дезинфікується мундштук спірометра – протирається ватою, зволоженою спиртом.

**2 КРОК.** Шкала спірометра встановлюється на "0".

**3 КРОК.** В положенні стоячи після глибокого вдиху робиться максимально глибокий видих у спірометр. Видих бажано виконувати рівномірно без поштовхів.

**4 КРОК.** Фіксується показник ЖЄЛ на спірометрі.

Вимірювання проводиться тричі. Враховується кращий результат.

#### **9. Тест Штанге (с)**

Тест Штанге (затримка дихання на вдиху).

**1 КРОК.** В положенні сидячи робиться глибокий вдих, затискаються спеціальним затискачем (або пальцями) ніздрі і якнайдовше затримується дихання. Секундоміром вимірюється час від моменту затримки дихання до його припинення. Протягом всього часу затримки дихання вимірюється ЧСС.

**2 КРОК.** Після виконання тесту розраховується пульсовий *індекс затримки дихання* (ІЗД) за формулою:

$$ІЗД = \frac{\sum ЧСС_{з.д.}}{t_{з.д.}}, \quad (4.7.7)$$

$\sum ЧСС_{з.д.}$  – сума частоти серцевих скорочень за весь період затримки дихання ( $уд \cdot хв^{-1}$ )

$t_{з.д.}$  – тривалість затримки дихання (с).

**Оцінка тесту:**

- менше 1,39 с – незадовільно;
- 1,40-1,49 – задовільно;
- більше 1,50 – добре.

Чим менша величина ІЗД, тим більша стійкість організму до кисневого голоду. При втомі, перенапруженні, захворюваннях органів кровообігу і дихання, при анемії величина ІЗД зменшується, що обумовлено підвищенням збудливості дихального центру.

#### **10. Прискорення пульсу після 20 присідань за 30 с, %**

Тест з двадцятьма присіданнями (тест Мартіне) проводиться у такій послідовності:

**1 КРОК.** У стані спокою в положенні сидячи вимірюються ЧСС і АТ.

**2 КРОК.** Виконується 20 глибоких присідань, підіймаючи руки і зберігаючи корпус прямим (вихідне положення – ноги разом, носки дещо розведені).

**3 КРОК.** Після закінчення тесту вимірюється ЧСС і АТ.

**4 КРОК.** Визначаються величини прискорення пульсу і АТ у відсотках до вихідних величин. Результати тесту оцінюються так: при прискоренні пульсу після навантаження менше ніж на 25 % стан серцево-судинної системи – відмінний, на 26-50 % – добрий, на 51-75 % – задовільний, більш ніж на 75% – незадовільний. Збільшення приросту пульсу вдвічі і більше є свідченням детренованості серця, високої збудливості нервової системи або захворювання.

Реакція АТ на навантаження вважається хорошою, якщо систолічний тиск збільшується на 25-39 мм рт.ст., а діастолічний або залишається без змін, або дещо (5-10 мм рт.ст.) знижується.

Відновлення пульсу до норми триває від однієї до трьох хвилин, артеріального тиску - 3-4 хвилин.

#### **Суб'єктивні показники самоконтролю**

Показники самопочуття, сну, апетиту, працездатності визначаються суб'єктивно як: відмінно, добре, задовільно, погано, дуже погано (додаток К) Щоденні показники самоконтролю заносяться в таблицю (табл. 4.7.9).

Таблиця 4.7.9

**Показники самоконтролю функціональної підготовленості при фізичному тренуванні юних спортсменів \***

№ з/п	Показники функціонального стану	Дні місяця				
		1	2	3	4	і т.д.
<i>А. Об'єктивні показники самоконтролю</i>						
1	ЧСС, уд/хв <sup>1</sup>					
2	Вранішній тест за ЧСС (різниця пульсу лежачи і сидячи) уд/хв <sup>1</sup>					
3	Ат, мм рт. ст.					
4	Пульсовий тиск, мм рт. ст.					
5	Коефіцієнт витривалості, ум. од.					
6	Температура тіла, °С					
7	Частота дихання, за хв					
8	ЖЄЛ, мл					
9	Тест Штанге, с					
10	Прискорення пульсу після 20 присідань за 30 с, %					
<i>Б. Суб'єктивні показники самоконтролю</i>						
1	Самопочуття					
2	Сон					
3	Апетит					
4	Працездатність					

### Резюме

Побудова тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації ґрунтується на закономірностях впливу тренувальних навантажень різної величини і спрямованості. Навантаження поділяються на специфічні і неспецифічні, локальні, регіональні і глобальні. Навантаження характеризується із «зовнішнього» і «внутрішнього» боку. Розрізняють шість зон спрямованості навантажень. У процесі тренувань особливу увагу варто зосередити на правильній послідовності навантажень, різних за характером впливу на організм спортсменів, а саме: алактатним мають передувати гліколітичні навантаження, аеробним – анаеробні алактатні та анаеробні гліколітичні навантаження.

### Контрольні запитання

1. Дайте визначення загальним поняттям про навантаження.
2. Як розподіляються навантаження за характером?
3. Що ви розумієте під «зовнішнім» і «внутрішнім» навантаженням?

\* Плахтій П. Д. Тестування, оцінка та корекція функціонального стану школярів: навч. посібник.– Кам'янець-Подільський: КПДПУ, 1977 – 146 с.

4. Дайте характеристику «внутрішнього» (фізіологічного) навантаження за зонами відносної потужності: максимальної, субмаксимальної, великої, помірної.

5. Як класифікується навантаження за величиною?

6. За якими компонентами визначається спрямованість навантаження?

7. В якому випадку відбувається позитивна взаємодія під час використання вправ різної спрямованості?

8. Охарактеризуйте п'ять зон спрямованості тренувальних навантажень.

9. Охарактеризуйте координаційну складність вправ.

10. Охарактеризуйте загальну класифікацію навантажень.

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Волков Н. И. Некоторые вопросы теории тренировочных нагрузок / Н. И. Волков, В. М. Зациорский // Теория и практика физ. культ. – 1964. – №6. – С. 5–12.

2. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 502 с.

3. Годик М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

4. Годик М. А. Контроль и планирование нагрузок в подготовительном периоде тренировки квалифицированных футболистов: Методические рекомендации / М. А. Годик, А. К. Беляев. – М.: ГЦОЛИФК, 1985. – 25 с.

5. Зациорский В. М. Физические качества спортсменов (Основы теории и методики воспитания) / В. М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 200 с.

6. Зациорский В. М. Основы спортивной метрологии / В. М. Зациорский. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – 152 с.

7. Железняк Ю. Д. Юный волейболист. Учеб. пособие для тренеров / Ю. Д. Железняк. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.

8. Костюкевич В. М. Спортивна метрологія. Навчальний посібник для студентів фізичного виховання педагогічних університетів / В. М. Костюкевич. – Вінниця: ДОВ «Вінниця», ВДПУ, 2001. – 183 с.

9. Костюкевич В. М. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. / В. М. Костюкевич, Л. М. Шевчик, О. Г. Сокольвак. – Вінниця: Планер, 2015 – 256 с.

10. Матвеев Л. П. Основы общей теории спорта и системы подготовки спортсменов / Л. П. Матвеев. – К.: Олимпийская литература, 1999. – 317 с.

11. Матвеев Л. П. Основы спортивной тренировки / Л. П. Матвеевю – М.: Физкультура и спорт, 1977. – 280 с.

12. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М.: ООО «Издательство Астрель»: «Издательство АСТ», 2003. – 863 с.

13. Лях В. И. Взаимоотношение координационных способностей и двигательных навыков: теоретический аспект / В. И. Лях. // Теория и практика физической культуры. – 1991. – №3. – С. 31–35.
14. Платонов В. Н. Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 288 с.
15. Платонов В. Н. Современная спортивная тренировка. / В. Н. Платонов – К.: Здоров'я, 1980. – 336 с.
16. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте: Учебник для студентов вузов физического воспитания и спорта / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
17. Платонов В. Н. Адаптация в спорте / В. Н. Платонов – К.: Здоров'я, 1988. – 214 с.
18. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения / В. Н. Платонов – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
19. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ). / А. Г. Рыбковский. – Донецк, Дон ГУ, 1998. – 300 с.
20. Савин В. П. Хоккей: Учеб. для ин-тов физ. культ / В. П. Савин. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – 320 с.
21. Фарфель В. С. Физиологические основы классификации физических упражнений / В. С. Фарфель. / Физиология мышечной деятельности, труда и спорта. – Л.: Наука, 1969. – С. 425–440.
22. Фарфель В. С. Управление движениями в спорте / В. С. Фарфель. – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 208 с.
23. Холодов Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. – 2-е изд., испр. и доп. / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – М.: Академия, 2001. – 480 с.
24. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ. / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костил. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.

#### 4.8. Морфологічні методи дослідження

За допомогою морфологічних методів визначається рівень фізичного розвитку спортсменів.

**Визначення та оцінка фізичного розвитку спортсменів.** Фізичний розвиток – це комплекс морфофункціональних особливостей організму, які визначають рівень вікового розвитку організму в момент обстеження [36].

Фізичний розвиток характеризується, по-перше, як процес, що відбувається в організмі людини в ході природного вікового розвитку і під впливом фізичного виховання, і, по-друге, як стан. Фізичний розвиток як стан – це комплекс ознак, що характеризують морфофункціональний стан організму, рівень розвитку фізичних якостей і здібностей, необхідних для життєдіяльності організму.

Що стосується фізичного розвитку спортсменів високої кваліфікації, то він розглядається в процесі контролю за їх підготовкою як один з критеріїв визначення стану здоров'я гравців, що дозволяє індивідуалізувати тренувальний процес. Одним з варіантів оцінки фізичного розвитку спортсменів є метод антропометричних індексів, за допомогою яких визначається певний фенотип для виду спорту. До цих індексів належать: масо-ростовий індекс (індекс Кетле), індекс Брока-Бругша, належна маса тіла, належна маса тіла з урахуванням віку, коефіцієнт пропорційності, індекс пропорційності (індекс Ерісмана), життєвий індекс, індекс відносної сили, індекс сили м'язів черевного пресу (табл. 4.8.1).

Масо-ростовий індекс є показником вгодованості й визначається відношенням маси тіла до його довжини. Оптимальний показник, наприклад, для хокеїстів на траві –  $405 \pm 59$  г на 1 см росту, для хокеїсток на траві  $361 \pm 46$  г на 1 см довжини тіла.

Індекс Брока-Бругша визначає нормальну масу тіла, що дорівнює довжині тіла, від якої віднімається 100. Слід до цього додати, що під час визначення оптимальної ваги для спортсменів необхідно враховувати їх довжин утіла. Так, при довжин атіла спортсмена від 155 до 165 см віднімається 100. Якщо зріст від 165 до 175 см, віднімається 105, а при довжині тіла від 175 см і вище віднімається 110.

**Оцінка фізичного розвитку спортсменів методом антропометричних індексів**

№ з/п	Назва індексу (формула)	Значення показників у формулах	Примітка
1.	Масово-ростовий показник (індекс Кетле):	Маса тіла (г); зріст (см)	Оцінка маси тіла: погана – 320-359; середня – 360-389; найкраща – 390-400; оптимальна – 401 - 415; зайва – 416-450
2.	Індекс Брока-Бругша	Довжина тіла в см мінус 100 дорівнює маса тіла в кг	—
3.	Належна маса тіла: $HMT = 55 + 0,8 (DT-150)$	$HMC$ – належна маса тіла (кг); $DT$ – довжина тіла (см)	Середня величина належної маси тіла у хокеїстів 74 - 77 кг
4.	Належна маса тіла з урахуванням віку: $HMT = 50 + (DT-150) \times$ $0,75 \frac{B - 21}{4}$	$HMC$ – належна маса тіла (кг); $DT$ – довжина тіла (см); $B$ – вік (років)	—
5.	Коефіцієнт пропорційності: $KП = \frac{DT_{ст.} - DT_{сд.}}{DT_{сд.}} \cdot 100\%$	$KП$ – коефіцієнт пропорційності; $DT_{ст.}$ – довжина тіла стоячи (см); $DT_{сд.}$ – довжина тіла сидячи (см)	У нормі $KП$ 87-92%
6.	Індекс пропорційності (індекс Ерісмана): $IE = \frac{ОГК}{DT} \cdot 100\%$	$IE$ – індекс Ерісмана; $ОГК$ – окружність грудної клітки на видиху (см); $DT$ – довжина тіла (см)	Середні показники становлять 52-54%
7.	Життєвий індекс: $ЖІ = \frac{ЖЄЛ}{MT}$	$ЖІ$ – життєвий індекс; $ЖЄЛ$ – життєва ємкість легень (мл); $MT$ – маса тіла (кг)	Середнє значення – 70 мл·кг <sup>-1</sup>
8.	Індекс відносної сили: $IBC = \frac{ДК}{MT} \cdot 100\%$	$IBC$ – індекс відносної сили; $ДК$ – динамометрія кисті; $MT$ – маса тіла (кг)	Середня величина – 70- 75% маси тіла
9.	Індекс сили черевного преса: $ICЧП = \frac{СМ}{MT}$	$ICЧП$ – індекс сили черевного преса; $СМ$ – сила м'язів (кг); $MT$ – маса тіла (кг)	Показник менше 1,0 – м'язова сила слабка; 1,0-1,2 – задовільна; 1,2 – оптимальна

Належна маса тіла визначається за формулою:

$$HMC = 55 + 0,8 (DT - 150),$$

де  $DT$  – довжина тіла (см).

(4.8.1)



Для визначення належної маси тіла гравців з урахуванням їх віку використовується така формула:

$$НМТ з урах. зросту = 50 + (ДТ-150) \times 0,75 \frac{В-21}{4}, \quad (4.8.2)$$

де  $ДТ$  – довжина тіла (см);  $В$  – вік (років).

За допомогою коефіцієнта пропорційності визначається оптимальна пропорція між довжиною ніг і тулуба:

$$КП = \frac{ДТ_{ст.} - ДТ_{сд.}}{ДТ_{сд.}} \cdot 100\% \quad (4.8.3)$$

де  $КП$  – коефіцієнт пропорційності;  $ДТ_{ст}$  – довжина тіла стоячи (см);  $ДТ_{сд}$  – довжина тіла сидячи (см).

Нормальний розвиток грудної клітки спортсмена визначається індексом Ерісмана за формулою:

$$IE = \frac{ОГК}{ДТ} \cdot 100\%, \quad (4.8.4)$$

де  $IE$  – індекс Ерісмана;  $ОГК$  – окружність грудної клітки на видиху (см);  $ДТ$  – довжина тіла (см).

Життєвий індекс визначається відношенням життєвої ємності легень в мл ( $ЖЄЛ$ ) до маси тіла ( $МТ$ ) в кг:

$$ЖІ = \frac{ЖЄЛ}{МТ}. \quad (4.8.5)$$

Середньою величиною для осіб чоловічої статі буде  $60 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1}$ . Для кваліфікованих спортсменів середній показник життєвого індексу повинен становити близько  $70 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1}$ .

Відносна сила визначається за формулою:

$$IVC = \frac{ДК}{МТ} \cdot 100\% \quad (4.8.6)$$

де  $IVC$  – індекс відносної сили;  $ДК$  - динамометрія кисті;  $МТ$  – маса тіла (кг). Середнє значення відносної сили буде 70-75% маси.

Сила м'язів черевного преса і згиначів стегна визначається за допомогою станового динамометра:

$$ICЧП = \frac{СМС}{МТ}, \quad (4.8.7)$$

де  $ICЧП$  – індекс сили черевного преса;  $СМС$  – сила м'язів спини (кг);  $МТ$  – маса тіла (кг).

Оптимальним значенням для кваліфікованих спортсменів буде показник більше 1,2.

Отже, визначення фізичного розвитку спортсменів за допомогою антропометричних індексів є простим і доступним методом який може використовуватися в процесі як етапних, так і поточних обстежень.

**Методика антропометричних вимірювань\*.** *Вимірювання довжини тіла.* Під час вимірювання довжини тіла хокеїста він повинен стояти босоніж у такому положенні: п'яти разом, руки вільно опущені вздовж тулуба. П'яти, сідниці, верхня частина спини і потилиця повинні торкатися до вертикальної стіни. У момент вимірювання хокеїста просять дивитися прямо, зробити глибокий вдих і затримати дихання. Вимірювання зчитується до десятої частки сантиметра. Таку процедуру бажано проводити вранці натщесерце або через 2-3 години після прийому їжі. Проводиться вимірювання ростоміром.

*Вимірювання довжини тіла в положенні сидячи.* Спортсмен сідає на лавку ростоміра. Положення голови таке ж, як і в попередньому вимірі. Планшетка опускається до торкання голови.

Хокеїстові необхідно зробити вдих і затримати дихання.

Вимірювання зчитується до десятої частки сантиметра.

*Вимірювання маси тіла.* Спортсмен повинен зважуватися без одягу. Якщо це неможливо, то із загальної маси тіла віднімається вага одягу. Найбільш точні значення для контролю вимірювань маси тіла – це значення, отримані вранці (через 12 год після прийому їжі) і після спорожнення кишківника. Вимірювання маси тіла проводиться на каліброваних пружинних вагах з точністю до 0,5 кг.

*Вимірювання товщини шкіряної складки.* Товщина шкіряної складки визначається каліпером. Шкіряна складка – це подвійний шар шкіри. Шкіряна складка піднімається щипковим, злегка обертальним рухом великого і вказівного пальців лівої кисті: стиснення має бути досить значним, щоб отримати повний подвійний шар. Складка твердо захоплюється і тримається протягом вимірювання. Вона піднімається в певному місці, і каліпер прикладається так, щоб ближня грань притискної пластинки була на відстані 1 см з боку контролюючих великого і вказівного пальців. Показання приладу береться приблизно через 2 с після прикладання, коли стрілка зупиняється.

Зазвичай вимірюються наступні складки: триголового м'яза, двоголового м'яза, підлопаткового, здухвинного гребеня, надкісткового м'яза, черевного, передньої поверхні стегна, середньої частини литкового м'яза (рис. 4.8.2).

Показники товщини шкіряної складки фіксуються в мм.

*Вимірювання обхватів.* Для вимірювання обхватів використовується гнучка сталеві стрічка довжиною 1,5-2 м, яка калібрується в сантиметрах з міліметровими розподілами та петелькою на кінці перед нульовою відміткою.

Під час вимірювання металевий корпус стрічки необхідно тримати в правій руці. Її контролюють легким підтягуванням для дотримання позначеного рівня. Вимірюються наступні обхвати: розслабленої руки, зігнутої напруженої руки, передпліччя, зап'ястя, грудної клітки, талії, сідничний, стегна, гомілки, щиколотки (рис. 4.8.2).

Показники вимірювання обхватів фіксуються в см.

---

\*Физиологическое тестирование спортсмена высокого класса. / Под ред. Дж. Дункана, Мак-Дугала, Говарда Э. Уэнгена, Говарда Дж. Грина. – Киев: Олимпийская литература, 1998. – 430 с.

Триголового м'яза



Шкірні складки  
Двоголового м'яза



Підлопаткового м'яза



Здихвинного гребня



Надіксткового



Черевного



Передньої поверхні стегна



Середньої частини литкового м'яза

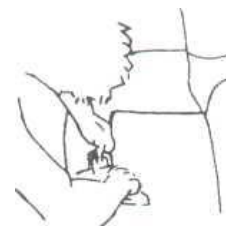


Рис.4.8.1. Місцезнаходження шкірних складок

Розслаблена



Зігнута рука



Передпліччя



Зап'ястя



Грудна клітка рука



Талія



Сіднична область



Стегно



Гомілка



Кісточка (щиколотка)



Рис. 4.8.2. Обхвати

## Резюме

У п. 4.8. висвітлено визначення фізичного розвитку спортсменів методом антропометричних індексів, подана методика антропометричних вимірювань.

### Контрольні запитання.

1. Дайте визначення фізичному розвитку людини.
2. Назвіть основні антропометричні індекси.
3. Напишіть формули антропометричних індексів.
4. Вкажіть середні показники антропометричних індексів для кваліфікованих спортсменів.
5. Охарактеризуйте методику антропометричних вимірювань.

### Використані та рекомендовані джерела

1. Деделюк Н. А. Наукові методи дослідження у фізичному вихованні: навчальний посібник для студентів / Н. А. Деделюк // Волинський національний університет ім. Л. Українки, Інститут фізичної культури та здоров'я. –Луцьк, 2010. – 184 с.

2. Костюкевич В. М. «Теорія і методика спортивної підготовки» (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця: Планер, 2014 – 616 с.

3. Костюкевич В. М. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. / В. М. Костюкевич, Л. М. Шевчик, О. Г. Сокольвак. – Вінниця: Планер, 2015 – 256 с.

4. Круцевич Т.Ю. Контроль у фізичному вихованні дітей, підлітків і олоді: навч. посіб. / Т.Ю. Круцевич, М.І. Воробйов, Г.В. Безверхня. – К.: Олімп. л-ра, 2011. – 224 с. : іл. Бібліогр.: 221 – 223.

5. Методи наукових досліджень в теорії фізичного виховання: [Електронний ресурс] / Режим доступу до журналу: <http://www.udnz15.org/metodi-naukovix-doslidzhen>

6. Методы исследований основных функциональных систем у спортсменов: [Електронний ресурс] / Режим доступу до журналу: <http://www.ns-sport.ru/metody-issledovaniya-osnovnykh-funktsionalnykh-sistem-u-sportsmenov.html>

7. Смирнов Ю. И. Спортивная метрология / Ю. И. Смирнов, М. М. Полевщиков. – М. : Академия, 2000. – 232 с.

## **4.9. Контроль фізичної підготовленості**

### **Загальні вимоги до контролю за фізичною підготовленістю спортсменів**

Контроль за фізичною підготовленістю включає вимірювання рівня сили, швидкості, швидкісно-силових якостей, витривалості, спортивної працездатності, спритності і гнучкості [1, 2, 3, 8].

Використовують три варіанти тестування:

- комплексна оцінка фізичної підготовленості;
- оцінка рівня розвитку якої-небудь якості, наприклад: швидкості чи сили;
- оцінка рівня виявлення однієї з форм якості, наприклад: швидкісної витривалості.

**До загальних вимог тестування (які розглядалися раніше) необхідно додати:**

- техніка виконання тестів повинна бути порівняно простою;
- тести повинні бути настільки добре засвоєні, щоб основна увага була спрямована не на техніку виконання, а на досягнення максимального результату.

#### **4.9.1. Контроль за швидкісними якостями**

Швидкісні якості спортсмена характеризують здатність виконувати різні (різноманітні) рухи в мінімальний відрізок часу. Швидкісні якості – це генетично обумовлена в розвитку комплексна рухова якість, яка дозволяє виконувати вправи з оптимальною швидкістю [7, 10, 11].

Розрізняють елементарні і комплексні форми виявлення швидкісних якостей.

**Показники елементарних форм:**

- тривалість простої реакції – це відповідь заздалегідь відомим рухом на заздалегідь відомий, але раптовий сигнал (зоровий, звуковий, дотиковий);
- тривалість одиночного руху – це окремих рух, наприклад, удар у боксі або укол у фехтуванні;
- тривалість локальних рухів.

**Показники комплексних форм** – це тривалість виконання різних спортивних рухів (удар по м'ячу, спринтерський біг, удар боксера).

#### **Контроль за тривалістю реакції**

Тривалість виконання будь-якого руху складається з двох складових:

- тривалості реакції (ТР);
- тривалості руху.

Розрізняють прості і складні реакції. *Складні реакції* поділяються на реакції вибору і реакції на об'єкт, що рухається. *Тривалість простої реакції вимірюють* тоді, коли заздалегідь відомий сигнал (наприклад: загорання лампочки) і спосіб відповіді (натиснути кнопку чи зробити старт).

Тривалість простих реакцій невелика – до 0,3 с [2, 8].

У лабораторних умовах реакції вибору вимірюють за допомогою слайдів з ігровими чи бойовими ситуаціями. Спортсмен натискає на певну кнопку (скажімо. 1-а кнопка вліво, 2-а - вправо).

Можливо чотири варіанти реакції:

- швидко-точно;
- швидко-неточно;
- повільно-точно;
- повільно-неточно.

Вимірювання реакції на об'єкт, що рухається, відбувається таким чином: у полі зору спортсмена з'являється предмет (м'яч, шайба, суперник тощо), на який потрібно зреагувати певним рухом.

Тривалість таких реакцій складає – 0,6-0,8 с [2, 8].

### Контроль за швидкістю рухів

Вимірювання тривалості максимально швидких рухів здійснюється двома способами:

- ручним (за допомогою ручного пружинного чи електронного секундоміра);
- автоматичним (за допомогою електромеханічних спідометрів, фотоелектронних установок, лазерів тощо);
- з використанням фотоелектронних приладів (рис. 4.9.1).



Microgate система для автоматичного вимірювання швидкості.

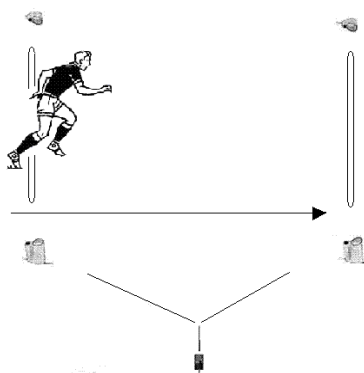


Рис. 4.9.1. Схема вимірювання тесту.

### Ручний спосіб:

*переваги:*

- простота вимірювань;
- вимірювання можна здійснити в різних ситуаціях;

- методику вимірювань можна засвоїти досить швидко;

*недоліки:*

- досить велика похибка;
- залежність вимірювань від тривалості реакції (ТР) різних секундометристів;
- неможливість визначити тривалість реакції спортсмена і тривалість руху;
- неможливість включення ручного секундоміра в автоматизовані систему контролю.

Середня надійність і узгодженість ручного способу вимірювання:  $Z_{tt} = 0,60 - 0,90$  [2, 3].

### Автоматизований спосіб

Використовується електромеханічний спідограф. Він складається стрічко-протяжного механізму з позначками часу і відстані. До нього приєднана через котушку з гальмом волосінь, другий кінець якої прикріплюється до пояса спортсмена. Під час бігу швидкість витягування волосіні (ліски) відзначається на стрічці спідографа,

Спідограф – найбільш неточний прилад з усіх автоматизованих пристроїв. Його похибка вимірювань доходить до 5-7%. Більш точною є фотоелектронна установка. Вона складається з фотоелементів реєстраційного приладу, що розташовані на доріжці.

Найбільш точними є лазерні прилади, які дозволяють отримати динаміт швидкості бігу, довжину і частоту кроків, тривалість фази польоту, тощо (рис. 4.9.2.).

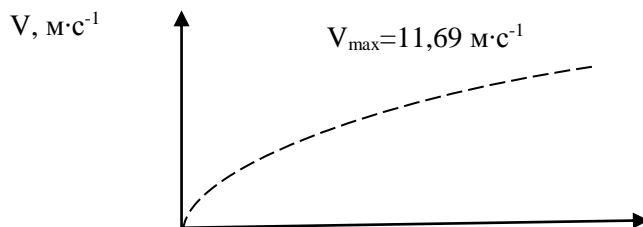


Рис. 4.9.2. Динаміка швидкості бігу на дистанції 100 м (В. М. Заціорський [3]).

### 4.9.2. Контроль за силовими якостями

Під силовими якостями розділяють здатність долати зовнішній опір чи протидіяти йому під вплив м'язової напруги. В процесі контролю за силовими якостями враховують три групи показників:

#### 1. Основні:

- миттєве значення сили у будь-яку мить руху, в тому числі максимальну силу;
- швидкісну силу – це прояв силових здібностей у мінімальний для даних умов відрізок часу;
- середню силу.

#### 2. Інтегральні:

- імпульс сили.

#### 3. Диференційовані:

- градієнт сили.

**Максимальна сила** – це абсолютний прояв силових здібностей у різних режимах (статичному і динамічному) роботи м'язів. Розрізняють статичну абсолютну і відносну і динамічну абсолютну і відносну м'язову силу.

**Імпульс сили** – це добуток сили на тривалість її дії.

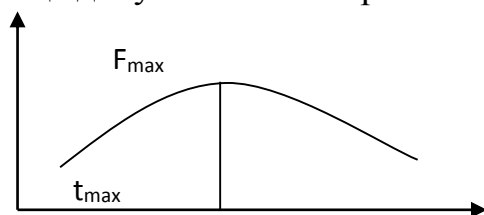


Рис. 4.9.3. Імпульс сили (В. М. Заціорський [3]).

**Середня сила** – це умовний показник, який визначається відношенням імпульсу сили до тривалості її дії.

**Силова витривалість** – це здібність людини проявляти м'язову силу протягом тривалого часу.

**Статична силова витривалість** – це здібність людини виконувати тривало силові вправи в статичному режимі роботи м'язів.

**Динамічна силова витривалість** – це здібність людини виконувати тривало силові вправи в динамічному режимі роботи м'язів.

**Вибухова сила** – швидкісна сила, що проявляється в умовах достатньо великого опору.

**Амортизаційна сила** – проявляється при швидкому закінченні вправ (наприклад, зупинка після прискорення).

Диференційовані показники отримують в результаті математичних операцій диференціювання.

При вимірюванні сили користуються двома способами:

- без вимірювальної апаратури;
- з використанням вимірювальних пристроїв (динамометрів чи динамографів).

Найбільш поширені механічні динамометри, які складаються з пружинного механізму, перетворюючого пристрою і сигнального пристрою (показника сили) Динамометри є на 1000, 2000 та 5000 Н. Погрішність не більше 2 %. Вертикальна складова при бігу складає 4000 Н, при ходьбі – лише 700 Н.

Приклади контролю за силовими здібностями представлені на рис 8.4.–8.9.

Батарей тестів мінімальної сили Клауса-Вебера. Силовий комплекс складається з 6 тестів (рис. 4.9.4).

**Обладнання.** Гімнастичний мат; секундомір.

**Проведення тесту.** Послідовно виконуються такі вправи:

1. Піднімання тулуба із положення лежачи на спині у сід, руки за головою, ноги пряме. **Оцінка:** якщо дитина не може піднятися, то отримує 0



балів; якщо вправа виконується допомогою викладача – 5 балів; при правильному самостійному виконанні – 10 балів.

2. Піднімання тулуба із положення лежачи на спині у сід, ноги зігнуті у колінах.

*Оцінка:* нарахування балів проводиться, як у першій вправі.

3. Піднімання ніг у положенні лежачи на спині. Учасник тестування повинен підняти прямі ноги на висоту 10 дюймів (приблизно 25 см) над підлогою і якомога довше (але не більше 10 с) утримувати їх у цьому положенні.

*Оцінка:* за кожну секунду нараховується один бал; максимальна кількість балів – 10.

4. Піднімання тулуба із положення лежачи на животі. Учасник тестування лягає животом на гімнастичний мат, руки за головою. Партнер утримує ноги. За командою учень піднімає тулуб і намагається його утримувати у статичному положенні не менше 10 с.

*Оцінка:* підрахунок балів проводиться, як у третій вправі.

5. Піднімання ніг у положенні лежачи на животі. Партнер фіксує верхню частину тулуба іспитованого, після чого той піднімає прямі ноги над підлогою і намагається утримати їх у цьому положенні не менше 10 с.

*Оцінка:* результати тестування оцінюються, як у третій вправі.

6. Нахил тулуба уперед із положення стоячи. Учасник тестування повинен нахилитися вниз і, не згинаючи ноги в колінах, торкнутися пальцями рук підлоги.

*Оцінка:* при торканні пальцями підлоги нараховується 10 балів; якщо учасник тестування не торкнувся підлоги, тоді результатом є кількість сантиметрів, визначених від підлоги до кінчиків пальців і зареєстрованих із знаком мінус (тобто за кожний сантиметр нараховується один бал і віднімається від числа 10).

*Результат.* Загальна сума балів, підрахована для шести вправ. *Загальні вказівки та зауваження.*

1. Кожний із шести тестів виконується один раз.

2. Між виконанням окремих тестів дається відпочинок 3-5 хв.

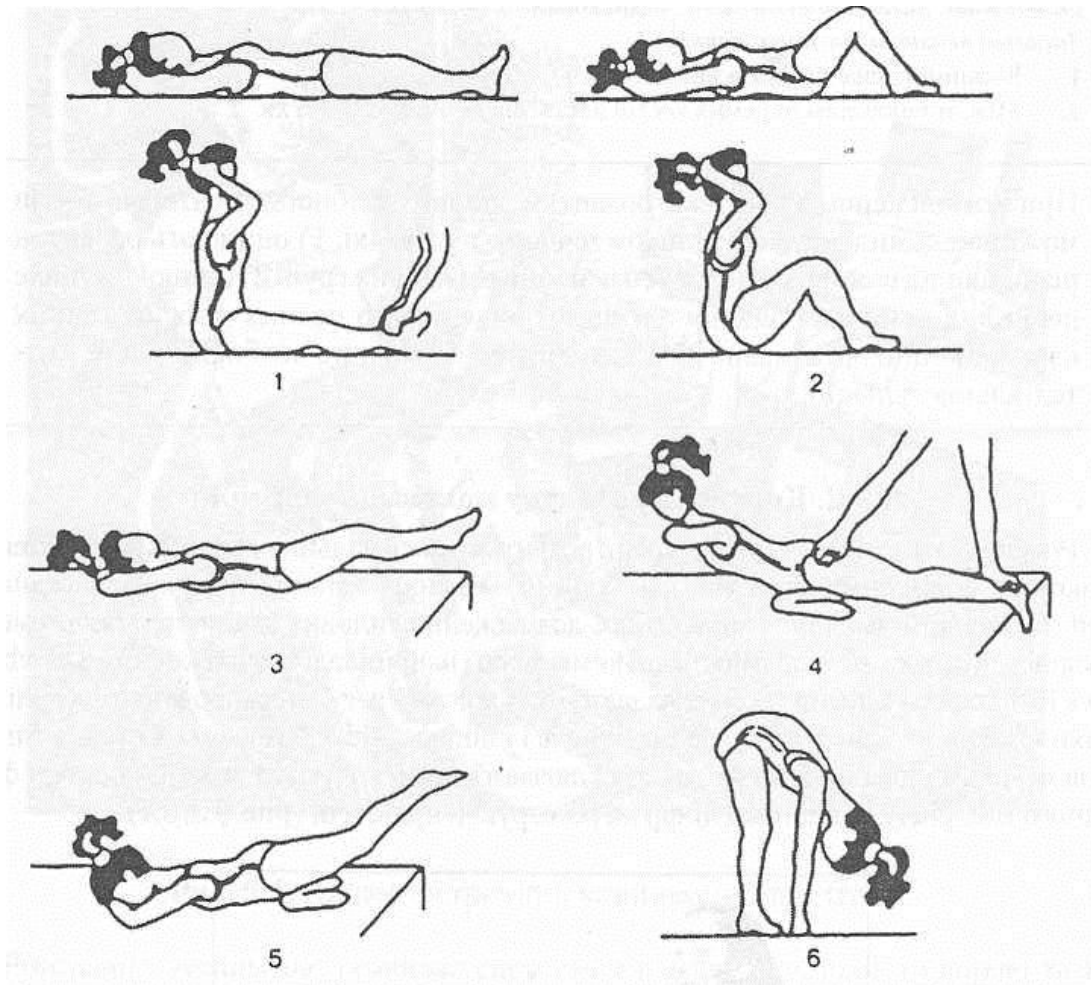


Рис. 4.9.4. Комплекс тестів мінімальних силових здібностей Клауса-Вебера(Л. П. Сергієнко [9]).

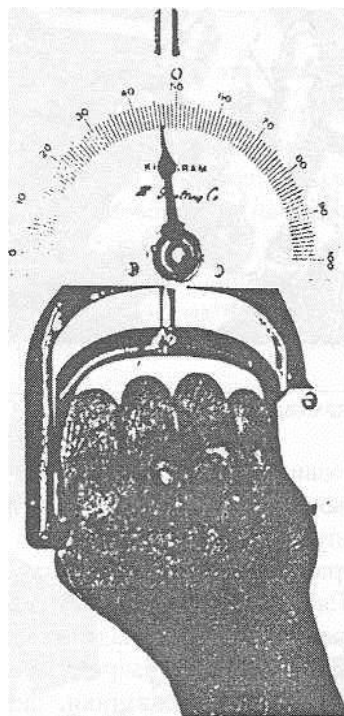


Рис. 4.9.5. Динамометр для вимірювання м'язової сили кисті (Л. П. Сергієнко [9]).

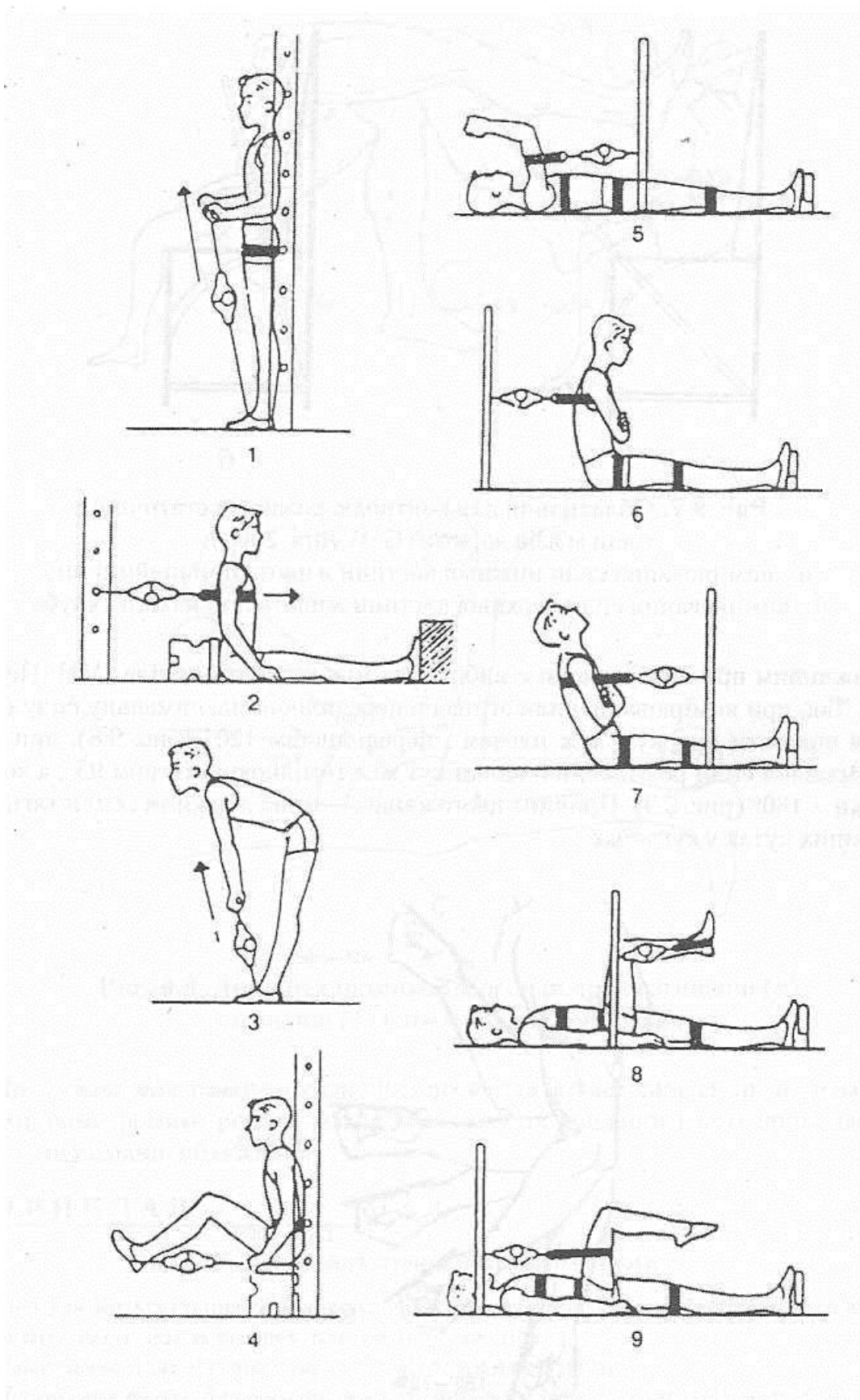


Рис. 4.9.6. Вимірювання статичної максимальної сили різних груп м'язів: 1 – згиначів передпліччя; 2, 6 – згиначів тулуба; 3, 7 – розгиначів тулуба; 4, 8 – розгиначів стегна і гомілки; 5 – згиначів плеча; 9 – розгиначів стегна (Л. П. Сергієнко [9]).

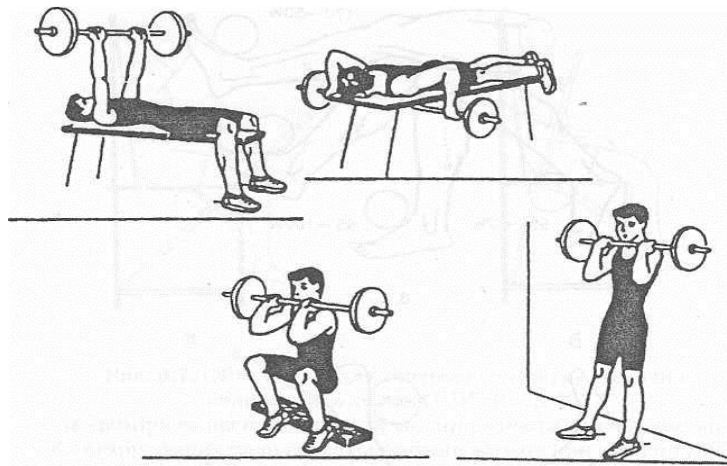


Рис. 4.9.7. Тестування максимальної сили при виконанні вправ зі штангою.

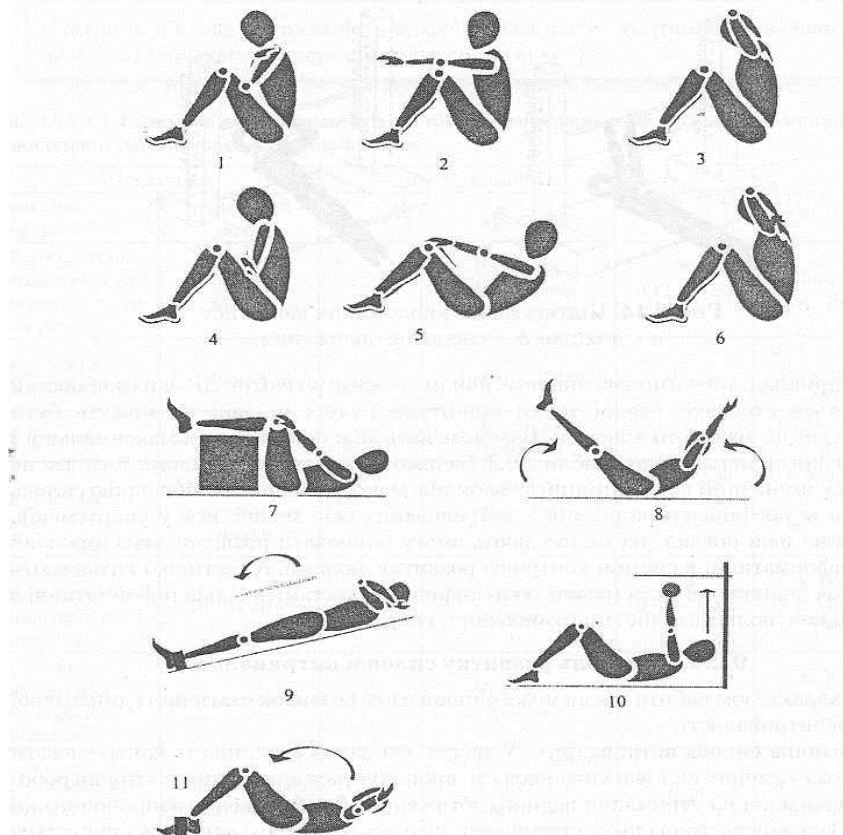


Рис. 4.9.8. Варіанти виконання тесту підйом тулуба в сід: 1 – руки за головою, кінцеве положення сиду – торкання ліктями; 2 – руки прямі, торкання ліктями колін; 3 – при виконанні сиду руки знаходяться за головою; 4 – при виконанні сиду руки прижаті до грудей; 5 – кінцеве положення виконання вправи – торкання долонями колін; 6 – при виконанні тесту руки знаходяться за головою зав’язані; 7 – вихідне положення – гомілки ніг знаходяться на підвищенні (кінцевим положенням може бути декілька варіантів: торканням долонями колін, торканням ліктьовими суглобами колін, торкання грудьми стегон); 8 – одночасний підйом тулуба (руки знаходяться вгорі) і ніг (до рівня  $90^\circ$  між ногами і тулубом, що контролюється візуально); 9 – із вихідного положення, лежачи на спині на похилій опорі, підйом до торкання ліктями обмежувача амплітуди руху; 10 – із вихідного положення ноги зігнуті ( $90^\circ$  між стегном і гомілкою) у витягнутих вперед руках знаходяться гантелі (вага може варіюватись) підйом тулуба до обмежувача амплітуди рухів; 11 – із вихідного положення, лежачи на спині, ноги зігнуті і прив’язані до підлоги, руки вгорі, підйом тулуба в сід. (Л. П. Сергієнко [10]).

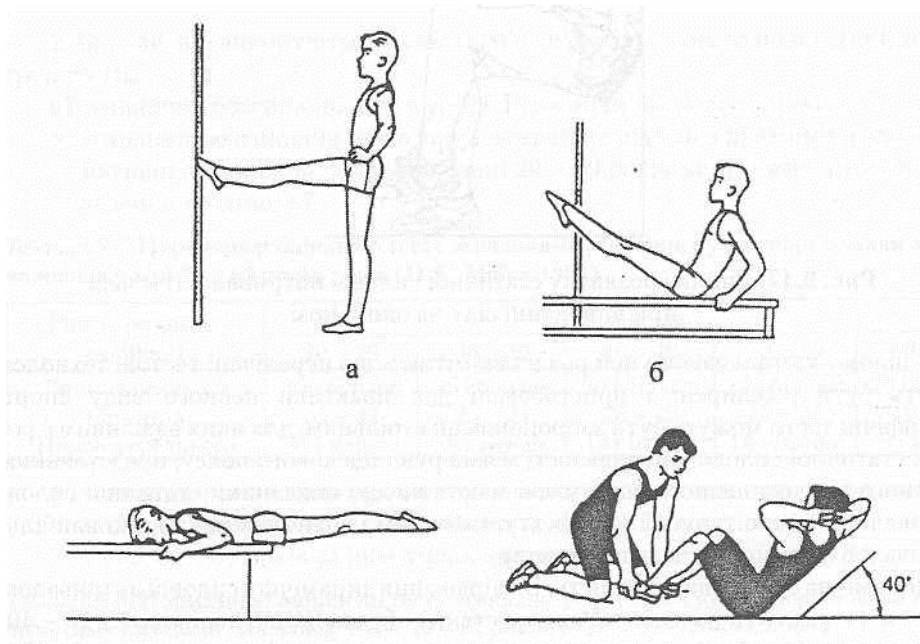


Рис. 4.9.9. Виконання тестів для оцінки розвитку статичної силової витривалості м'язів тулуба (Л. П. Сергієнко [10]).

### Контроль за рівнем розвитку витривалості

**Витривалість** – це здатність довго виконувати вправи без зниження їх ефективності. Витривалість вимірюється за допомогою двох груп тестів:

*неспецифічних* (за їхніми результатами оцінюють можливості спортсмена);

*специфічних* (результати тестів вказують на ступінь реалізації потенційних можливостей).

У відповідності з рекомендаціями Міжнародного комітету по стандартизації до неспецифічних тестів належать:

- біг на тредбані;
- педалювання на велоергометрі;
- степ-тест.

Загальна схема виконання цих тестів така:

- розминка – 7 хв;
- відпочинок – 3-5 хв;
- перше навантаження – 50 Вт.

Через кожні 2 хв навантаження збільшується до повної втоми (робота “до відмови”).

*Специфічні тести* – це тести, структура виконання яких близька до змагальної. Наприклад, для оцінки швидкісної витривалості хокеїстів інформативним є тест – човниковий біг 180 м. На прямій ставляться три стійки на відстані 15 м одна від одної. Хокеїст за сигналом тренера починає біг від першої стійки, долаючи відстань 15 м, оббігає другу стійку, повертається назад до першої, далі біжить до третьої стійки, оббігає її і повертається до лінії старту. Після цього без зупинки вправа повторюється ще раз (рис. 4.9.10).

Відразу після закінчення тесту фіксується ЧСС за 10 с, а також повторно наприкінці першої, другої і третьої хвилин відновлення.

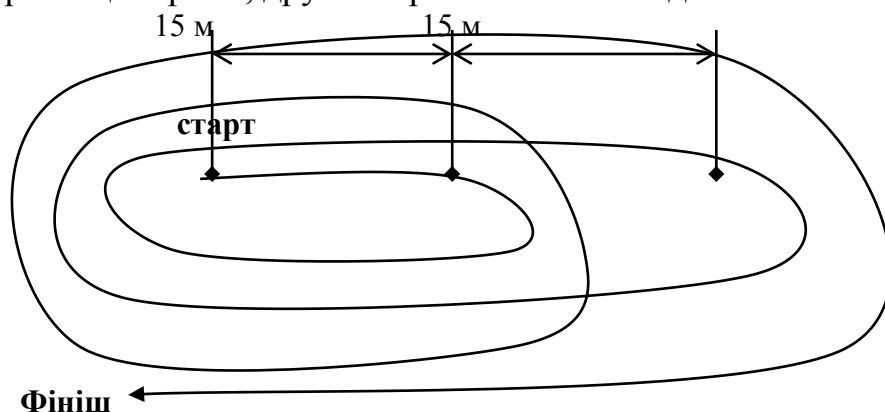


Рис. 4.9.10. Схема виконання тесту «Човниковий біг 180 м» (В. М. Костюкевич [6]).

### 4.9.3. Контроль за спритністю

У відповідності з положеннями теорії спорту високий рівень спритності (вправності) передбачає, що спортсмен:

- вміє виконувати координовано складні рухи;
- виконує їх точно;
- швидше за інших перебудовує свою діяльність при зміні зовнішніх умов;
- швидше за інших засвоює нові рухи.

Як правило, спритність контролюють за допомогою якісних показників.

Це можуть бути експертні оцінки спеціалістів, ефективність техніко-тактичних прийомів (наприклад, обведення в спортивних іграх) тощо.

Цікавим є тест для оцінки спритності – човниковий біг з перенесенням кубиків. На дистанції човникового бігу (рис. 4.9.11) розмічають два ряди по шість кіл (діаметр кола 50 см). Віддаль між центрами кіл у ряді – 3 м, а між двома рядами – 5 м. За командою «Руш!» дитина нахиляється, бере перший кубик і переносить його в паралельне коло, яке знаходиться по правий бік. Потім біжить до другого кубика і знову переносить його в паралельне порожнє коло. Так послідовно переносяться всі кубики з лівого боку човникової дистанції на правий.

Результатом тестування є час, який зафіксовано з точністю до 0,1 с з моменту подачі команди « Руш!» до торкання підлоги кубиком останнього кола. При виконанні тесту: 1. Забороняється кидати кубик у коло. 2. Поверхня майданчика або підлога в залі не повинні бути слизькими. 3. Бажано мати взуття, яке має добре зчеплення. 4. Надається всього одна спроба.

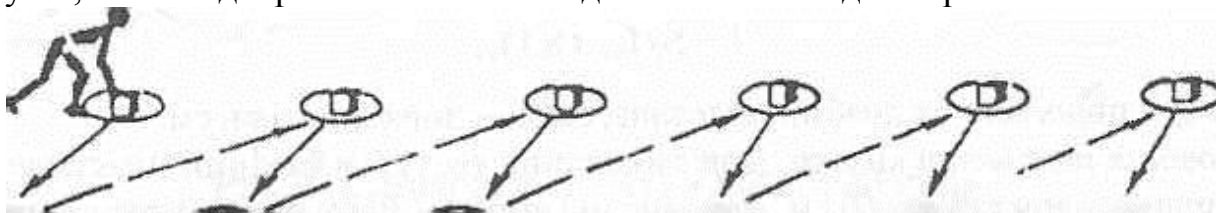


Рис. 4.9.11. Дистанція човникового бігу (Л. П. Сергієнко [10]).

#### 4.9.4. Контроль за гнучкістю

Гнучкість – це здатність виконувати рухи з великою амплітудою. Амплітуда рухів вимірюється такими способами:

- механічним (гоніометричним);
- механо-електричним (електрогоніометричним);
- оптичним;
- рентгенографічним.

Використовують: механічний гоніометрокутомір, електрогоніометр, браншевий і гравітаційний гоніометри (рис. 4.9.12; 4.9.13), фото - кіно прилади.

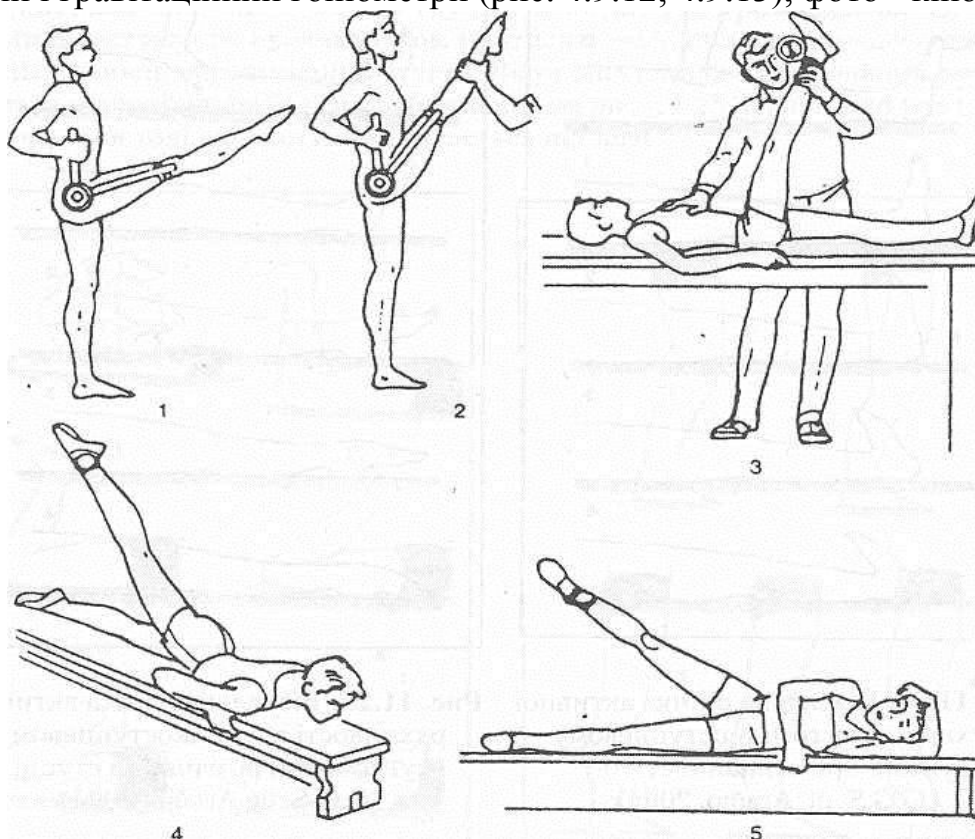


Рис. 4.9.12. Пряме визначення активної і пасивної рухливості в кульшовому суглобі за допомогою браншевого і гравітаційного гоніометрів: 1 – активне згинання ноги; 2 – пасивне згинання ноги стоячи і 3 – лежачи; 4 – активне розгинання ноги; 5 – активне відведення ноги (Л. П. Сергієнко [10]).

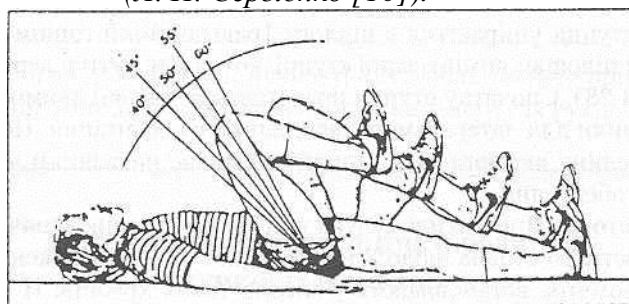


Рис. 4.9.13. Пряме визначення активної рухливості в кульшовому суглобі браншевим гоніометром при згинанні зігнутої ноги в колінному суглобі в положенні лежачи (Л. П. Сергієнко [10]).



На рис. 4.9.14; 4.9.15 представлені приклади непрямого вимірювання гнучкості.

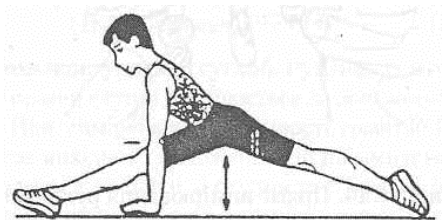


Рис. 4.9.14. Непряме вимірювання активної рухливості в кульшових суглобах при виконанні поздовжнього шпагату (Л. П. Сергієнко [9])

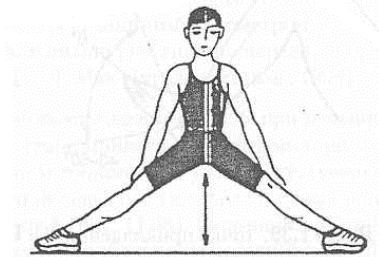


Рис. 4.9.15. Непряме вимірювання активної рухливості в кульшових суглобах при виконанні поперечного шпагату (Л. П. Сергієнко [9]).

У даному тесті визначається амплітуда активної рухливості в кульшових суглобах при згинанні і розгинанні ніг. Досліджуваному пропонують виконати шпагат спочатку правою ногою вперед, а потім – лівою, тримаючись рукою за гімнастичну стінку або спираючись на підлогу (рис. 4.9.14). Лінійкою вимірюється відстань від пахової області до підлоги.

Активна рухливість у кульшових суглобах при відведенні ніг. Досліджуваний самостійно виконує поперечний шпагат (рис. 4.9.15). Реєструється (в см) відстань від пахової області до підлоги.

Активна рухливість хребетного стовпа при нахилі тулуба вперед із положення стоячи (варіант рекомендований батареєю міжнародних тестів фізичної підготовленості дітей та молоді). Для виконання тесту необхідна платформа або стілець. До краю кріпиться планка з розміткою або жорстка лінійка (з розміткою від 0 до 50 см вгору і вниз; рис. 4.9.16). При проведенні тесту досліджуваний стає на платформу, ноги разом, носки біля краю платформи.

Не згинаючи колін, він нахиляється уперед, намагаючись дотягнутися руками якомога нижче. Положення максимального нахилу зберігається протягом 2 с.

Результатом тестування є визначення положення рук (або верхнього краю планки) у сантиметрах, що показує величину нахилу тулуба вниз. Якщо пальці рук не опускаються нижче рівня опорної платформи, то результат вимірювання записують із знакам «мінус», якщо ж, опускається нижче – зі знаком «плюс».

Активна рухливість хребетного стовпа при нахилі тулуба вперед із положення сидячи (варіант, рекомендований при виконанні американських президентських тестів). Перед виконанням тесту необхідно зробити розминку і



накреслити лінію АБ і перпендикулярно до неї зробити розмітку у сантиметрах від 0 до 50 см (рис. 4.9.17).

Проведення тесту відбувається в наступній послідовності. Учасник тестування сидить на підлозі босоніж так, щоб його п'яти торкалися лінії АБ. Відстань між п'ятами – 20 – 30 см. Ступні розташовані вертикально до підлоги. Руки лежать на підлозі між колінами долонями донизу. Партнер тримає ноги на рівні колін, щоб уникнути їх згинання. За командою «Можна!» учасник тестування плавно нахиляється уперед, не згинаючи ніг і намагаючись дотягнутися руками якомога далі. Положення максимального нахилу слід утримувати протягом 2 с, фіксуючи пальці на розмітці.

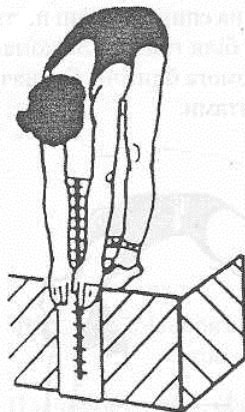


Рис. 4.9.16. Непряме вимірювання активної рухливості хребетного стовпа при виконанні нахилу тулуба вперед із положення стоячи (Л. П. Сергієнко [9]).

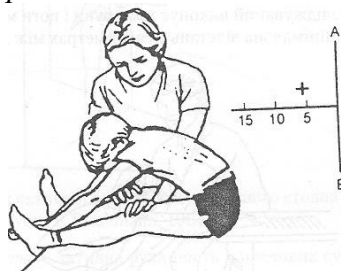


Рис. 4.9.17. Розмітка і непряме вимірювання активної рухливості хребетного стовпа при виконанні нахилу тулуба вперед із положення сидячи (Л. П. Сергієнко [9]).



Рис.4.9.18. Непряме вимірювання активної рухливості хребетного стовпа при виконанні нахилу тулуба вперед із положення сидячи і реєстрації показників на спеціальному обладнанні (Л. П. Сергієнко [9]).

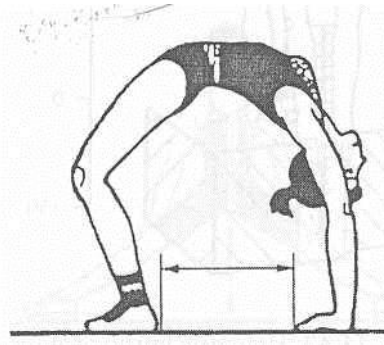


Рис. 4.9.19. Непряме вимірювання активної рухливості розгинання хребетного стовпа при виконанні мосту (Л. П. Сергієнко [9]).

#### 4.9.5. Контроль за рівнем функціональної підготовленості

Для оцінки рівня функціональної підготовленості може використовуватись тест  $PWC_{170}$  [5].

Спортсмен на велоергометрі виконує два п'ятихвилинних навантаження субмаксимальної потужності, які східчасто підвищуються.

Частота педалювання постійна (60-80 обертів). Потужність навантаження добирається з таким розрахунком, щоб різниця між ЧСС під час першого і другого навантаження складала не менше 40 ударів на хвилину. Потужність першого навантаження складає 1 Вт на один кілограм маси тіла, другого – 2 Вт. Якщо не досягається потрібна різниця у ЧСС, то призначається третє навантаження з розрахунку 2,5-3 Вт.

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \frac{170 - f_2}{f_2 - f_1}, \quad (4.9.1)$$

де:  $N_1$ ,  $N_2$  – потужність відповідно першого і другого навантажень (кГм·хв<sup>-1</sup> чи Вт).

Максимальне споживання кисню (МСК) можна приблизно визначити за формулою (Карпман В. Л. і співавт., 1974):

$$МСК = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240 \quad (4.9.2)$$

Рівень фізичної підготовленості може також визначитись із використанням бігового варіанту тесту  $PWC_{170(V)}$

Спортсмени без розминки виконують перше навантаження – біг 800 м за 5 хв., наприкінці навантаження фіксується ЧСС.

Після 5-хвилинного відпочинку спортсмени виконують друге навантаження – біг 1200 м за 5 хв. Наприкінці другого навантаження фіксується ЧСС.

Далі визначається фізична працездатність  $PWC_{170(V)}$  за формулою:

$$PWC_{170(V)} = V_1 + (V_2 - V_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (4.9.3)$$

$$V_1 = \frac{S_1}{t_1}, \quad (4.9.4)$$

де  $S_1$  – довжина першої дистанції;  
 $t_1$  – час подолання першої дистанції;  
 $V_1$  – швидкість подолання першої дистанції;  
 $V_2$  – швидкість подолання другої дистанції;  
 $f_1$  – ЧСС наприкінці першого навантаження;  
 $f_2$  – ЧСС наприкінці другого навантаження.

### Резюме

В п. 4.9 у скороченому варіанті представлені загальні вимоги контролю за фізичною підготовленістю спортсменів, характеризуються тести для контролю швидкісних якостей, силових якостей, витривалості, спритності та гнучкості. Також наведений алгоритм контролю за рівнем функціональної підготовленості спортсменів.

### Контрольні запитання

1. Які використовуються варіанти тестування фізичної підготовленості спортсменів?
2. Охарактеризуйте елементарні та комплексні форми прояву швидкісних якостей.
3. Як здійснюється контроль за тривалістю реакції і швидкості рухів?
4. Які показники враховуються при контролі за силовими якостями?
5. Які є способи вимірювання сили?
6. Охарактеризуйте дві групи тестів при вимірюванні витривалості.
7. Розкажіть про визначення спеціальної витривалості за допомогою тесту: човниковий біг 180 м.
8. Назвіть тести, за допомогою яких оцінюється спритність.
9. Назвіть тести, за допомогою яких вимірюється гнучкість.
10. Розкажіть про алгоритм визначення функціональної підготовленості спортсменів за допомогою бігового варіанту тесту  $PWC_{170(V)}$ .

### Використані та рекомендовані джерела

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте. / И.В. Аулик – М.: Медицина, 1990. – 192 с.
2. Бубэ Х. Тесты в спортивной практике. / Х. Бубэ, Г. Фэк, Х. Штюблер, Ф. Трогш – М.: Физкультура и спорт, 1968. – 240 с.
3. Зациорский В. М. Физические качества спортсмена. / В. М. Зациорский – М.: Физкультура и спорт, 1975. – 252 с.
4. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов. / В. В. Иванов – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.
5. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине. / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
6. Костюкевич В. Педагогічні методи оцінки фізичної працездатності та функціональної підготовленості спортсменів у командних ігрових видах спорту / В. Костюкевич // Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві: Зб. наукових праць. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2005. – С. 208 - 211.

7. Платонов В. М. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. В. М. Платонов – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
8. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей. / В. А. Романенко. – Донецк Изд-во ДонНУ, 2005. – 290 с.
9. Сергієнко Л. П. Комплексне тестування рухових здібностей людини. Л. П. Сергієнко – Миколаїв: УДМТУ, 2001. – 360 с.
10. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: Підручник. – КНТ, 2010. – 776 с.
11. Уилмор Дж.Х. Физиология спорта и двигательной активности. / Дж.Х. Уилмор, Д. Л. Костил – К.: Олимпийская литература, 1997. – 503 с.

#### 4.10. Методи функціональної діагностики

Однією з важливих проблем є діагностика тренуваності спортсменів і методи її визначення. У тренувальному процесі здійснюється комплексний аналіз фізіологічної, педагогічної та психологічної інформації про стан спортсмена. Методи функціональної діагностики є основними критеріями визначення рівня підготовленості хокеїстів. За їх допомогою оцінюється фізичний стан, визначається фізична працездатність, аеробна й анаеробна продуктивність гравців і т.ін.

Фізичний та функціональний стан характеризується реакцією внутрішніх систем організму хокеїстів на стандартне навантаження. За результатами цієї реакції можна судити про ступінь їх готовності до виконання змагальних навантажень.

Фізичний та функціональний стан спортсменів визначається такими важливими компонентами, як аеробна й анаеробна лактатна й алактатна продуктивність [2, 15, 36].

Аеробна продуктивність оцінюється за такими компонентами: максимальне споживання кисню ( $M\dot{P}K_{abc}$ ), відносне максимальне споживання кисню ( $M\dot{S}K_{відн}$ ), поріг анаеробного обміну (ПАНО), концентрація еритроцитів і гемоглобіну крові.

Рівень аеробної та анаеробної лактатної продуктивності, або іншими словами функціональної підготовленості, визначається фізіологічними й педагогічними методами.

**Фізіологічні методи визначення функціональної підготовленості хокеїстів.**  $M\dot{S}K$  визначається за методикою, запропонованою В. Л. Карпманом, З. Б. Белоцерковським, І. А. Гудковим. Величина  $M\dot{S}K_{abc}$  визначається за показниками фізичної працездатності ( $PWC_{170}$ ). Фізичні навантаження виконуються на велоергометрі («Monark», «Elema-Schönander», «BE-02» тощо) в положенні сидячи.

Сидіння велоергометра встановлюється на такому рівні, щоб у нижньому положенні педалі нога спортсмена була повністю випрямлена в колінному суглобі. Виконується два навантаження по 5 хв кожне, інтервал відпочинку між навантаженнями 3 хв. Розрахунок потужності першого і другого навантажень здійснюється з урахуванням маси тіла. Перше навантаження підбирається з розрахунку 1 Вт ( $6 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) на 1 кг маси тіла, друге – 2 Вт ( $12 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) на 1 кг маси тіла.

Наприкінці першого і другого навантажень реєструється ЧСС (електрокардіографія, пальпаторно або за допомогою кардіомонітору «Polar»). ЧСС наприкінці першого навантаження повинна бути 100-120  $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ , а другого – 140-160  $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Різниця ЧСС між першим і другим навантаженнями повинна становити 40  $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Якщо різниця ЧСС у 40  $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$  не досягається, тоді після 3 хв відпочинку виконується третє навантаження з розрахунку 2,5 – 3 Вт ( $15-18 \text{ кгм} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) на 1 кг маси тіла. У цьому випадку враховується перше і третє навантаження. Розрахунок показників фізичної працездатності ( $PWC_{170}$ ) і

максимального споживання кисню здійснюється за формулами, запропонованими В. П. Карпманом і співавт.:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (4.10.1)$$

де  $PWC_{170}$  – потужність фізичного навантаження при ЧСС 170 уд·хв<sup>-1</sup> в Вт або кг·м·хв<sup>-1</sup>;

$N_1$  і  $N_2$  – потужність першого і другого навантажень у Вт або кг·м·хв<sup>-1</sup>;

$f_1$  і  $f_2$  – ЧСС наприкінці першого та другого навантажень;

$$MCK_{abc} = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240 \quad (4.10.2)$$

де  $MCK_{abc}$  – максимальне споживання кисню в мл·хв<sup>-1</sup>.

Розрахунок відносного показника –  $MCK$  здійснюється за формулою:

$$MCK_{відн} = \frac{MCK_{abc}}{MT}, \quad (4.10.3)$$

де  $MCK_{відн}$  – відносний показник максимального споживання кисню в мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>;

$MT$  – маса тіла спортсмена в кг.

Для спортсменів високої кваліфікації, що спеціалізуються в спортивних іграх, рівень відносного споживання кисню може визначатися за В. П. Карпманом зі співавт. (табл. 4.10.1).

Таблиця 4.10.1

**Рівень відносного максимального споживання кисню у спортсменів,  
що спеціалізуються в спортивних іграх  
(В. Л. Карпман зі співав. [15])**

Вікова група (стать)	Рівень $MCK_{відн}$ (мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup> )				
	дуже високий	Високий	середній	низький	дуже низький
18 років і старше (чоловіки)	> 68	60 – 68	50 - 59	42 - 49	<42
18 років і старше (жінки)	> 59	52 – 59	44 - 51	36 - 43	<36

**Визначення порога анаеробного обміну (ПАНО)** Класичний підхід до визначення ПАНО полягає в тому, що в процесі східчасто підвищеного навантаження на велоергометрі реєструється вміст молочної кислоти в крові, а також споживання кисню на кожному ступені навантаження. Тривалість роботи на кожному ступені становить 1 хв. Частота педалювання підтримується постійною – 60 Вт·хв<sup>-1</sup>. Робота починається з потужності 60 Вт. На кожному ступені додається 10 Вт Згідно з показниками будується графік залежності вмісту молочної кислоти в крові від потужності м'язової роботи (рис. 4.10.1).

На цьому графіку знаходиться точка перегину: вміст молочної кислоти в крові досягає значення 4 ммоль·л<sup>-1</sup>. Ця потужність і відповідатиме ПАНО [15, 36].

ПАНО виражається також у % від  $MCK$ . Залежність між потужністю роботи і рівнем споживання кисню знаходять на графіку, який будується

паралельно з першим графіком, і на ньому й знаходять точку, яка відповідає рівню споживання кисню при ПАНО (табл. 4.10.2).

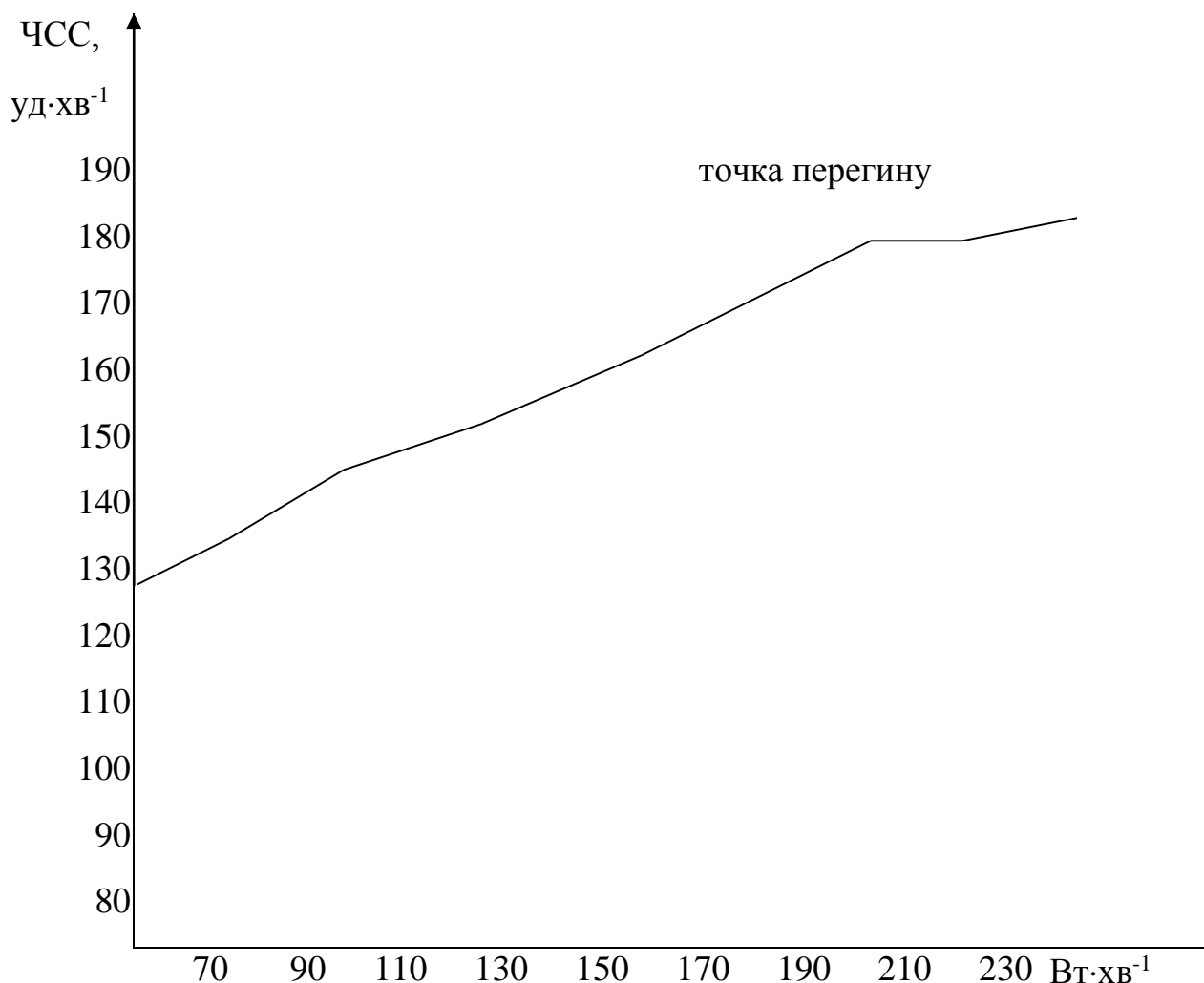


Рис. 4.10.1 Визначення порогу анаеробного обміну графічним способом (Ю. М. Фурман [36]).

Таблиця 4.10.2

**Оцінка рівня ПАНО за значенням споживання кисню ( $\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$ ) при м'язовій роботі, що веде до накопичення молочної кислоти в крові до  $4 \text{ ммоль}\cdot\text{л}^{-1}$  (В.Л. Карпман зі співав. [15])**

Спортивна спеціалізація	Оцінка				
	низька	нижча за середню	середня	вища за середню	висока
Спортивні ігри	<30	30 - 37	38 - 43	44 - 51	> 51

**Визначення функціональної підготовленості спортсменів за допомогою інструментальних методик.** Одним з найбільш точних методів визначення функціональної підготовленості спортсменів є інструментальний метод, що дозволяє в комплексі визначити такі показники:

- динаміку ЧСС у процесі роботи і відновлення;

- динаміку АТ у процесі роботи і відновлення;
- характеристику кардіограми в процесі східчасто-зростаючого навантаження і періоду відновлення;
- показники потужності навантаження (Вт);
- динаміку споживання кисню на кожній із ступенів навантаження ( $VO_2$ );
- максимальне споживання кисню ( $МПК_{абс}$ ,  $л\cdot хв^{-1}$ );
- відносне максимальне споживання кисню ( $МСК_{відн}$ ,  $мл\cdot хв^{-1}\cdot кг^{-1}$ ) та ін. показники.

Інструментальний комплекс складається з велоергометра, електрокардіографа, комп'ютера, електронного секундоміра.

Обстежуваний виконує безперервне східчасто-підвищувальне навантаження. Тривалість кожного ступеня від 2 до 5 хв. Темп педалювання 60-70 Вт за 1 хв. Спортсмени починають роботу з вихідною потужністю 50 Вт, потім 100 Вт, 150 Вт і т.ін.

Приклад інструментального фізіологічного тестування з визначенням функціональної підготовленості спортсменів наведено на рис 4.10.2.

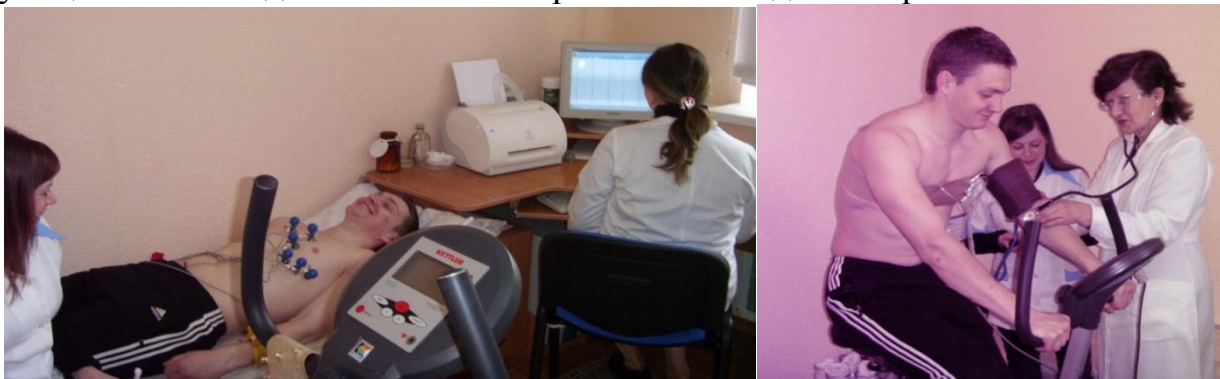


Рис. 4.10.2. Визначення функціональної підготовленості спортсменів з використанням системи «Кардіолаб + вело».

### **Визначення потужності і ємності аеробних і анаеробних процесів.**

Ефективна змагальна діяльність спортсменів, яка дозволяє раціонально вирішувати рухові завдання в ході змагання спортсменів-ігровиків, ґрунтується на таких здібностях:

- 1) здатності розвивати максимальну потужність (силу) в таких одиничних рухових діях (ситуаціях) ігри, як удари по м'ячу, єдиноборства та ін;
- 2) здатності до специфічного вияву витривалості – тривалого виконання змінної роботи;
- 3) здатності виконувати фізичні бігові навантаження високої інтенсивності;
- 4) спринтерські здібності.

Ці здібності ґрунтуються на фізіологічних механізмах забезпечення рухової діяльності – аеробному, анаеробному гліколітичному і анаеробному алактатному. Основними характеристиками цих механізмів є потужність і ємність.

**Потужність і ємність аеробних процесів.** Як відомо, аеробна потужність оцінюється за величиною максимального споживання кисню (МСК), за порогом



анаеробного обміну (ПАНО) та ін. показниками.

Під час ігрової діяльності, яка відбувається в умовах високої емоційної напруги, інтенсивність енергетичних процесів досягає досить значних величин. Одним з факторів високої працездатності спортсменів-ігровиків у таких видах спорту, як футбол, гандбол, хокей на траві та ін., є аеробна продуктивність їх організму, яка визначається величиною максимального споживання кисню – провідного чинника загальної витривалості спортсменів.

У висококваліфікованих спортсменів-ігровиків відносне значення МСК, за даними різних авторів, коливається від 51 до 58 мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>(чоловіки) і від 47 до 55 мл·хв·кг<sup>-1</sup> (жінки).

МСК слід розглядати як базовий показник енергетичного потенціалу організму спортсменів. Одним із завдань тренувального процесу є підтримання МСК у всіх спортсменів на досить високому рівні. В іншому випадку спортсменам не тільки важко буде долати стан втоми, але й швидко відновлювати необхідну працездатність протягом певного часу до наступного змагання.

**Потужність і ємність анаеробних процесів.** При всій важливості аеробних можливостей спортсменів-ігровиків специфіка ігрової діяльності вимагає від них не в меншій, а то і в більшій мірі прояву анаеробних можливостей. Анаеробні можливості характеризуються анаеробною потужністю і анаеробною ємністю (табл. 4.10.3).

Таблиця 4.10.3

**Характеристика активності енергетичних процесів забезпечення рухової діяльності спортсменів-ігровиків (В. Л. Карпман [15])**

Характеристика енергетичних процесів	Фізіологічні показники	Тести	Одиниці виміру
1	2	3	4
Потужність, ємність і ефективність аеробних процесів	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ МСК - критична потужність</li> <li>➤ Кисневий борг</li> <li>➤ Поріг анаеробного обміну (ПАНО)</li> </ul>	Велоергометрія, степергометрія, біг на тредбані (трєдмілі), біговий варіант тесту $PWC_{170(V)}$ , тест Купера	мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>
		Ступінчасте навантаження на велоергометрії	лактат, ммоль·л <sup>-1</sup>
Потужність, ємність і ефективність гліколітичного енергозабезпечення	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Швидкість накопичення молочної кислоти (МК)</li> <li>➤ Швидкість виділення неметаболического надлишку CO<sub>2</sub></li> <li>➤ Максимум накопичення МК</li> <li>➤ Максимальний зсув рН</li> </ul>	Біг з близько-граничною швидкістю 400 м ( $W=417 \cdot V-83$ ) Човниковий біг 180 м Човниковий біг 7×50 м	кгм·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>

1	2	3	4
Потужність, ємність і ефективність алактатного енергозабезпечення	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤Максимальна алактатна потужність або швидкість розпаду макроергів</li> <li>➤Загальний вміст креатинфосфату в м'язах або величина алактатного кисневого боргу O<sub>2</sub>B</li> <li>➤Швидкість оплати алактатного кисневого боргу O<sub>2</sub>B</li> </ul>	Біг по сходах з ходу ( $W = MT \cdot h / t$ ) 30 секундний Вінгейт тест	кгм · сек <sup>-1</sup>  Вт · кг <sup>-1</sup>

Потужність, ємність і ефективність гліколітичних процесів характеризується такими показниками: швидкістю накопичення молочної кислоти, швидкістю виділення метаболічного надлишку CO<sub>2</sub>, максимумом накопичення молочної кислоти, максимальним зсувом рН [5, 15].

Для визначення ефективності потужності та ємності гліколітичних енергетичних процесів у практиці спортивних ігор використовуються такі тести: біг з близько граничною швидкістю 400 м, човниковий біг 180 м і човниковий біг 7×50 м. Тривалість роботи в цих тестах від 35 до 65 с, що дозволяє визначати функціональну готовність гравців до навантажень, які вимагають вияву спеціальної витривалості.

**Визначення алактатної анаеробної потужності за тестом Маргарія.** Тест Маргарія (Margaria) проводиться за ступінчатою драбиною, яка повинна складатися з 10-15 сходинок. На 8-й і 12-й сходинках розміщуються два фотоелементи з таймером (може використовуватися прилад RadiSpeed).

Алактатна потужність визначається за формулою [15]:

$$W = \frac{M \cdot h}{t}, \quad (4.10.4)$$

де  $W$  – алактатна потужність;  $M$  – маса тіла хокеїста;  $h$  – визначається як добуток висоти однієї сходинки в метрах ( $h'$ ) (наприклад 0,175 м) на число сходинок ( $n$ ) між двома датчиками часу:  $h = h' \cdot n$ ;  $t$  – час пробігання між першим і другим реєструючими датчиками часовимірювального пристрою (рис. 4.10.3).

За командою спортсмен пробігає ділянку розгону і починає вибігати сходами (один крок на дві сходинки). При цьому фіксатори відзначають на відрізках час, витрачений на подолання виміряної заздалегідь ділянки шляху. Спочатку виконується пробна спроба, а через 2-5 хв – залікова.

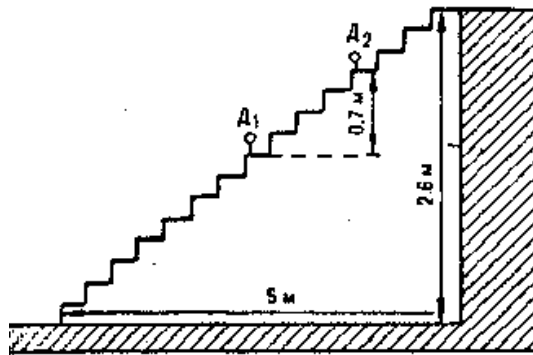


Рис. 4.10.3. Схематичне зображення сходинок для визначення максимальної анаеробної потужності за Маргаріа:  $D_1$  і  $D_2$  – датчики часовимірювального пристрою

У 30-секундному Вінгейт тесті (Withers et. al) обчислюється найбільша потужність за будь-які 5 секунд і середня потужність за 30 секунд під час педалювання на велоергометрі. Для кваліфікованих спортсменів-ігровиків нормативна величина анаеробної алактатної потужності коливається в межах  $11,10 \pm 0,67$  -  $11,62 \pm 0,61$  Вт·кг<sup>-1</sup>.

Для визначення максимальної алактатної потужності в одноразовому руховому акті на динамометричній платформі вимірюється потужність вертикального стрибка, так званого «стрибка Сарджента». У цьому випадку результати тесту характеризують «пікову» потужність, що в 5 разів перевищує максимальну потужність, яку розвиває спортсмен у спринтерських вправах циклічного характеру. Певною мірою про значення максимальної алактатної потужності можна судити за результатами бігу на 30 м, оскільки спостерігається лінійна кореляція між результатами максимальної потужності м'язової роботи на велоергометрі і бігом на 30 м:  $r = -0,583$ .

**Педагогічні методи визначення функціональної підготовленості спортсменів\*.** У практиці управління тренувальним процесом спортсменів-ігровиків використання фізіологічних методів для визначення їх функціональної підготовленості є досить обтяжливим і складним. Тому фізіологічні методи контролю, як правило, використовуються під час етапних обстежень. Педагогічні методи визначення рівня підготовленості спортсменів-ігровиків достатньо прості і служать критеріями контролю у процесі як етапного, так і поточного та оперативного обстеження.

Одним з основних педагогічних методів контролю за станами спортсменів є пульсометрія, тобто вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС). ЧСС можна вимірювати пальпаторно в області проекції променевої артерії, сонної артерії, скроневої артерії і в області серцевого поштовху (рис.

\*Педагогічні методи контролю дозволяють визначити ті або інші показники підготовленості спортсменів в достатньо простих умовах силами тренерського складу і лікаря команди.

4.10.4). ЧСС вимірюють через 2-3 с після закінчення вправи протягом 10-секундного відрізка.



*Рис. 4.10.4. Пальпаторне вимірювання ЧСС.*

У зв'язку з тим що будь-яке фізичне навантаження викликає почастишання пульсу, його вимірювання дозволяє здійснювати оперативний контроль за станом спортсменів.

Фізичний та функціональний стан спортсменів, оцінюють за допомогою різних критеріїв, в основу яких покладено вимірювання ЧСС, артеріального тиску, часу затримки дихання і т.ін. Найбільш інформативними критеріями є: проба Штанге, проба Генчі, індекс Руф'є, функціональна проба за Квергом, індекс Кердо, коефіцієнт економізації кровообігу (КЕК), інтегральний показник адаптації Невмянова, рівень фізичного стану (РФС), показник реалізації функціональних можливостей Смульського (ПРФС), індекс Скібінського (табл. 4.10.4).

Проби Штанге і Генча ґрунтовані на диханні і дозволяють визначити ступінь перевтоми або перетренованості. У цьому стані можливості дихання спортсменів зменшуються.

За допомогою індексу Руф'є та функціональної проби за Квергом можна судити про функціональний стан кровообігу і тренованості хокеїстів.

Обчислення індексів Скібінського і Кердо дозволяє оцінити працездатність дихального апарату і серцево-судинної системи.

Фізичний стан спортсменів з'ясовується визначенням РФС (рівня фізичного стану).

Про ступінь адаптації спортсменів до фізичних навантажень можна судити за даними коефіцієнта кровообігу (КЕК) та інтегральному показнику адаптації Невмянова (ША). Одним з показників тренованості, тобто адаптації до тренувальних навантажень є відновлення ЧСС до норми через 5-10 хв після закінчення навантаження.

**Критерії контролю за фізичним і функціональним станом  
спортсменів-ігровиків**

<b>Критерій (формула)</b>	<b>Зміст критерію</b>	<b>Оцінка</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Проба Штанге	Затримка дихання на час після глибокого вдиху	Оптимальний показник – 60-120 с
Проба Генчі	Затримка дихання на час після глибокого видиху	Оптимальний показник – 60-90 с
Індекс Руф'є $IP = \frac{4 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) - 200}{10} \quad (21.36)$	Вимірювання ЧСС після 5-хвилинного відпочинку в положенні сидячи ( $P_1$ ). Потім – 30 глибоких присідань протягом 30 с і вимірювання ЧСС за 60 с у положенні стоячи ( $P_2$ ) і через хвилину відпочинку ( $P_3$ )	Показники: 0 – відмінно; 0-5 – добре; 6-10 – задовільно; 11-15 – незадовільно; > 15 – дуже погано.
Функціональна проба за Квергом $I_{Kв} = \frac{30000}{2 \cdot (P_1 + P_2 + P_3)} \quad (21.37)$	Виконується чотири навантаження: 30 присідань за 30 с; максимальний біг на місці за 30 с; 3 –хвилинний біг на місці з частотою 150 кроків за хвилину; підскоки зі скакалкою протягом 1 хвилини. Вимірювання ЧСС в положенні сидячи: $P_1$ – відразу після навантаження; $P_2$ – через 2 хв після навантаження; $P_3$ – через 4 хв після навантаження.	Оцінка: > 105 – дуже добре; 99-104 – добре; 93-98 – задовільно; <92 – незадовільно
Індекс Кердо $I_{Kд} = \frac{D}{ЧСС} \quad (21.38)$	Вимірюється систолічний тиск у спокої ( $D$ ) і ЧСС за 60 с	Показники: 1 – норма
Коефіцієнт економізації кровообігу $КЕК = (C-D) \cdot П \quad (21.39)$	Вимірюється систолічний тиск ( $C$ ), діастолічний тиск ( $D$ ), ЧСС за 60 с	Показники: в нормі КЕК = 2600
$ППП = t^2 (PS_1 + PS_2 + PS_3) \quad (21.40)$	Виконується біг на 30 м з місця. Визначається час бігу – $t^2$ , с; ЧСС за 10-секундні відрізки на початку першої ( $PS_1$ ), другої ( $PS_2$ ) і третьої ( $PS_3$ ) хвилин відновлення	Показники 841-1490 од. (чим менше, тим краще)
Рівень фізичного стану $P_{FC} = \frac{700 - 2f - 2,5AD - 2,7B + 0,25MT}{350 - 2,6B + 0,21DT} \quad (21.41)$	Вимірюється ЧСС – $f$ ; артеріальний тиск (середній) – $AD$ ; маса тіла – $MT$ ; довжина тіла – $DT$ . Вказується вік ( $B$ )	> 0,826 - відмінно; від 0,826 до 0,676 – добре; від 0,676 до 0,526 – задовільно

1	2	3
Показник реалізації функціональних можливостей Смульського (ПРФМ) $ПРФВ = \frac{t_2}{t_1}$ (21.42)	Вимірюється граничний час затримки дихання (на вдиху) – $t_1$ . Потім виконується тест човниковий біг 7x50 м і після 1 хв відпочинку вимірюється граничний час затримки дихання (на вдиху) – $t_2$ .	Оптимальні показники: $t_1$ – від 45 до 90; $t_2$ – від 6 до 30
Індекс Скібінського $I_{ск} = \frac{(ЖЄЛ : 100) \cdot t}{f}$ (21.43)	Вимірюється життєва ємність легень (ЖЄЛ, мл); граничний час затримки дихання на вдиху ( $t$ , с); ЧСС за 60 с ( $f$ , уд·хв <sup>-1</sup> )	Показники: <5 – дуже погано; 5-10 – незадовільно; 10-30 – задовільно; 30-60 – добре; > 60 – дуже добре.

Визначення ПА основане на пробіганні 30 м з місця наприкінці підготовчої і після основної частини тренування.

Порівнюючи показники ПА повторних навантажень судять, про ступінь адаптації хокеїстів до тренувальної роботи. Слід зауважити, що показники ПА залежать від багатьох факторів, тому при зміні ПА у хокеїстів протягом певного тренувального циклу необхідний диференційований підхід.

Одним з основних показників рівня функціональної підготовленості спортсменів є фізична працездатність і максимальне споживання кисню як в абсолютному, так і у відносному значенні. Визначення фізичної працездатності та МСК за допомогою велоергометрії та бігових навантажень на тредбані, по-перше, досить обтяжливе за часом; по-друге, з урахуванням того, що в основному тренувальна робота спортсменів (особливо в підготовчому періоді) проводиться на виїзних зборах, визначення функціональної підготовленості в лабораторних умовах не завжди можливо. У зв'язку з цим рівень фізичної працездатності та МСК може визначатися в польових умовах з використанням методів степергометрії за номограмою П.-О. Астранда.

**Визначення рівня функціональної підготовленості (РФП) і максимального споживання кисню (МСК) з використанням методів степергометрії.** Інвентар: сходинка (лава) заввишки 0,3-0,4 м, секундомір, метроном, спорттестер.

*1 крок.* Перше навантаження: спортсмен виконує сходження на сходинку на 4 рахунки в такій послідовності: ліва нога – на сходинку, права – на сходинку, ліва – на підлогу, права – на підлогу. Виконується 15-20 сходжень за 1 хв. Робота виконується під метроном протягом 5 хв.

Враховуюте, що для кожного сходження на сходинку необхідно 4 кроки, кількість сходжень ( $n$ ) множиться на 4 і отримана цифра встановлюється на метрономі.

Наприкінці першого навантаження підраховується ЧСС ( $f_1$ ) за 10 с з множенням на 6 (пальпаторно або за допомогою спорттестера). Бажано, щоб наприкінці першого навантаження ЧСС становила 100-120 уд·хв<sup>-1</sup>.

2 крок. Спортсмен відпочиває 3 хв.

3 крок. Друге навантаження. Ті ж умови, як і під час виконання першого навантаження, але частота сходжень повинна бути 25-30 сходжень за 1 хв.

Наприкінці другого навантаження підраховується ЧСС ( $f_2$ ). Бажано, щоб наприкінці навантаження ЧСС становила 140-160 уд·хв<sup>-1</sup>.

4 крок. Розраховується потужність першого і другого навантажень.

Робота, яку виконує хокеїст протягом 1 хв, визначається за формулою:

$$W = 1,33 \cdot p \cdot h \cdot n, \quad (4.10.5)$$

де  $W$  – виконана робота в кгм;

$p$  – маса тіла в кг;

$h$  – висота сходинки в м;

$n$  – кількість сходжень за 1 хв;

1,33 – коефіцієнт для обліку роботи, виконаної на спуску.

У зв'язку з тим, що  $W$  – це робота, виконана за 1 хв, вона відповідає потужності цієї роботи ( $N$ ) і відображається в кгм·хв<sup>-1</sup>.

5 крок. Визначається фізична працездатність ( $PWC_{170}$ ) (формула 4.10.6)

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$

6 крок. Розраховується максимальне споживання кисню (МСК).

Між величинами  $PWC_{170}$  і МСК існує високий кореляційний зв'язок, який відображається формулою (4.10.7):

$$МСК = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240$$

7 крок. Розраховується відносне споживання МСК (формула 4.10.8):

$$МСК_{відн} = \frac{МСК_{абс}}{MT},$$

де  $МСК_{абс}$  – максимальне споживання кисню;  $MT$  – маса тіла спортсмена.

8 крок. За табл. 4.10.1. визначається рівень функціональної підготовленості (РФП).

**Визначення МСК за номограмою П.-О. Астранда.** Перед дослідженнями визначається маса тіла спортсмена, після чого виконується степ-тест, який полягає у сходженні на сходинку висотою 40 см. Робота виконується 5 хвилин. Наприкінці 5-ої хвилини підраховується частота серцевих скорочень за 10 с з перерахунком на 1 хвилину. Сходження відбувається таким чином:

- на рахунок "1" на сходинку ставиться одна нога;
- на рахунок "2" на сходинку ставиться друга нога;
- на рахунок "3" на підлогу опускається перша нога;
- на рахунок "4" на підлогу опускається друга нога.

Темп сходжень – 22 цикли за хвилину (циклом вважається робота на 4 рахунки).

Визначення  $МПК_{абс}$  за номограмою П.-О. Астранда проводиться таким чином (рис. 4.10.5). По горизонталі на рівні маси обстежуваного визначається споживання кисню при виконанні даної роботи ( $МПК_{абс}, n$ ). У зазначеному на номограмі випадку при масі тіла, наприклад, 61 кг споживання кисню склало

1,54 л·хв<sup>-1</sup>. З цієї точки проводиться лінія на шкалу лівої частини рисунка, що з'єднує точку показника пульсу під час роботи (у даному випадку – 156). На місці перетину проведеної лінії з середньою шкалою отримують шукане значення МСК<sub>абс</sub>, рівне в даному випадку 2,4 л·хв<sup>-1</sup>.

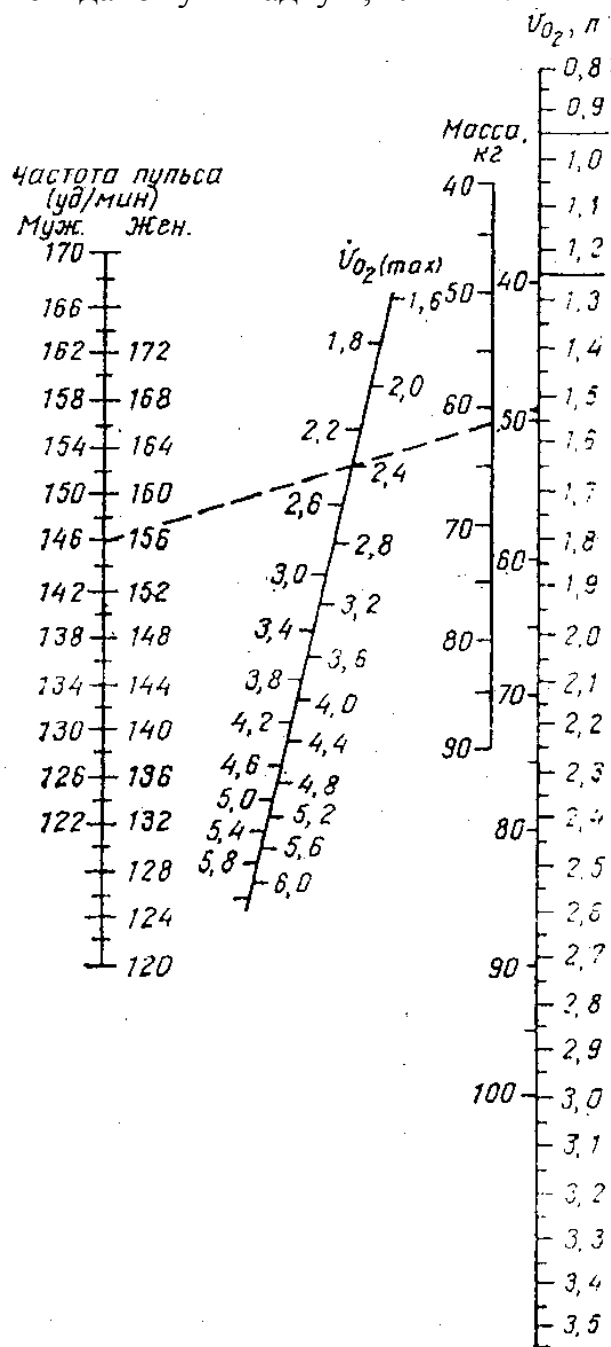


Рис. 4.10.5. Номограма непрямого визначення максимального споживання кисню (в л) за частотою серцевих скорочень.

#### 4.10.1. Психофізіологічні методи

Функціональний стан центральної нервової системи характеризують показники психомоторики людини, оскільки мотивоване задоволення певної мети, як правило, супроводжується психомоторною дією [1].

Будь-яке спортивне досягнення – це демонстрація спортсменом своїх фізичних, техніко-тактичних і психічних можливостей. Тому для оцінки рівня



майстерності спортсменів разом з тестами фізичної та техніко-тактичної підготовленості важливими є також психомоторні показники [6, 10, 34].

Функціональний стан спортсменів характеризують такі психомоторні показники, як швидкість переробки інформації, час одиночного руху, максимальна частота рухів за 10 с, оптимальне число рухів за 10 с, відношення оптимальної частоти рухів до максимальної, максимальне зусилля, оптимальне зусилля, дозоване зусилля (табл. 4.10.5).

Таблиця 4.10.5

**Показники психомоторних тестів спортсменів-ігровиків  
(Є. М. Сурков [34])**

№ з/п	Психомоторні тести	Показники психомоторних тестів	Оптимальний результат
1.	Коректурна таблиця з кільцями Ландольта	Швидкість переробки інформації $ШПІ = \frac{n - 8k}{20} \text{ біт} \cdot \text{с}^{-1}$	3,0 біт·с <sup>-1</sup>
2.	Тепінг-тест	Час одиночного руху (ЧОД). Максимальна частота (число рухів за 10 с) Оптимальна частота (число рухів за 10 с). Відношення оптимальної частоти рухів до максимальної	197 мс 80,7 55,7 0,701
3.	Ручна динамометрія	Максимальне зусилля, кг Оптимальне зусилля, кг Дозоване зусилля, кг	57,4 51,0 5,8

Швидкість переробки інформації (*ШПІ*) визначається за допомогою коректурної проби з кільцями Ландольта, які мають проріз на певне положення стрілки годинника [10]. За 20 с спортсменові необхідно викреслювати кільця з заданими напрямками-прорізами (рис. 4.10.6), наприклад, на 9:00, на 12:00 і т.ін. Після закінчення проби визначається *ШПІ*. Для цього використовується така формула:

$$ШПІ = \frac{n - 8k}{20} \text{ біт} \cdot \text{с}^{-1}, \quad (4.10.9)$$

де *n* – кількість переглянутих знаків;

*k* – кількість помилок;

20 – час перегляду знаків;

8 – постійний коефіцієнт.

Для визначення часу одиночного руху (*ЧОР*) може використовуватися теппінг-тест.

Спортсменові необхідно нанести олівцем або ручкою максимально можливу кількість точок протягом 5 секунд. Через 5 секунд за командою тренера (експериментатора) він намагається нанести максимально можливу кількість точок в наступному квадраті і т.ін. (рис. 4.10.7). Тривалість теппінг-тесту 30 сек.

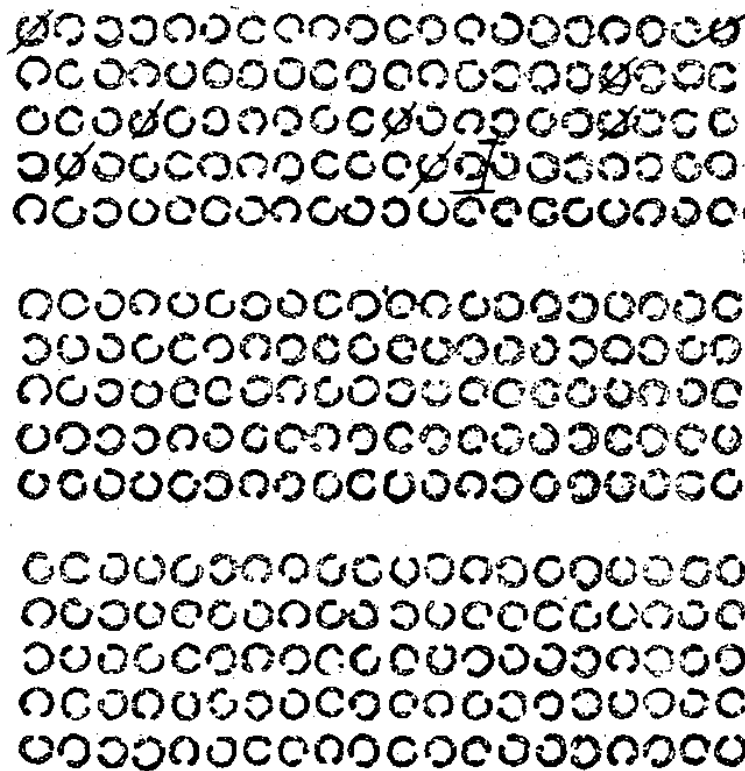


Рис. 4.10.6.Коректурна таблиця з кільцями Ландольта

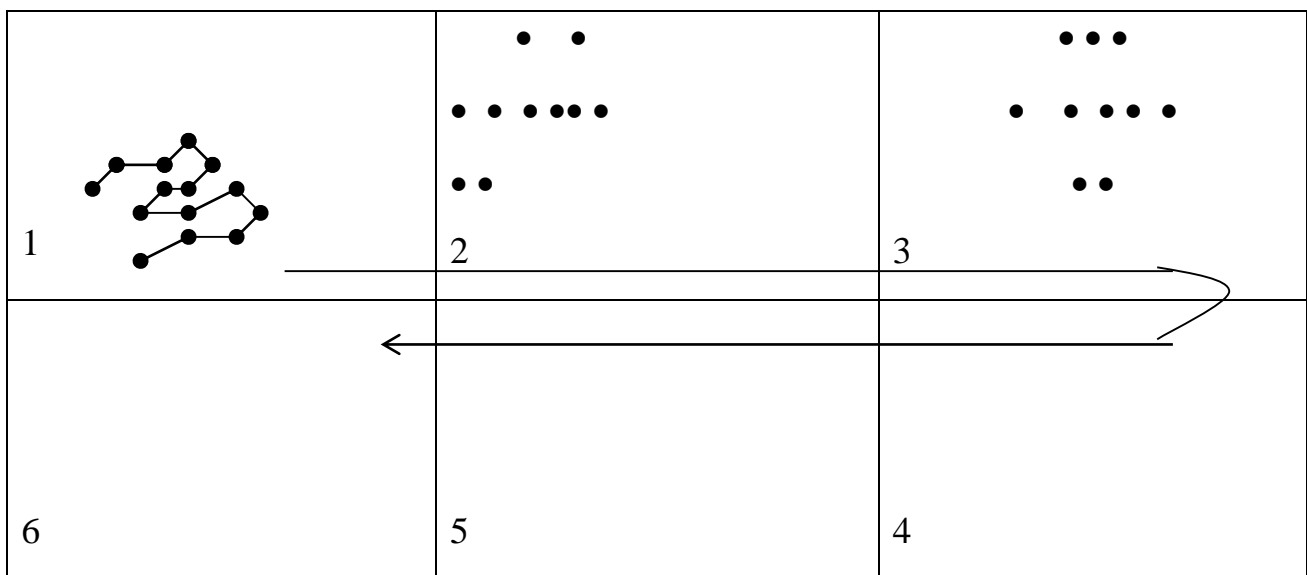


Рис. 4.10.7. Схема виконання теппінг-тесту.

За результатами тесту можна визначити час одиночного руху (*ЧОР*)

$$ЧОР = \frac{t}{n}, \tag{4.10.10}$$

де *ЧОР* – час одиночного руху;

*t* – час виконання тесту в мс;

*n* – загальна кількість точок в 6-ти квадратах.

За даними Л. Я. Євгенєвої [10], час одиночного руху у підготовлених спортсменів-ігровиків в середньому становить 197 мс.

Проведення теплінг-тесту на різних етапах підготовки дозволяє певною мірою судити про функціональний стан центральної нервової системи хокеїстів.

Крім часу одиночного руху, визначається також максимальна частота (число рухів за 10 с) і оптимальна частота (оптимальне число рухів за 10 с) рухів, відношення оптимальної частоти рухів до максимальної.

Центральна нервова система відіграє провідну роль в **координації рухів**, забезпечуючи точне виконання рухового акту з максимальною силою і економічно.

Отримання інформації про рівень стану координації рухів дозволяє судити не тільки про одну зі сторін тренуваності, а й про ранні ступені втоми спортсмена. Розлад координації рухів і внаслідок цього порушення рухового акту є одним з найбільш ранніх і чітких ознак перевтоми і перетренованості спортсмена [10].

Рівень стану координації виявляється за допомогою проби Ромберга.

**Хід проведення обстеження та оцінка результатів.** Спортсмен стоїть на зведених стопах, руки витягнуті вперед, пальці розведені, очі заплющені.

Оцінка проби Ромберга здійснюється за такими критеріями:

➤збереження спортсменом протягом 15 с і більше стійкої пози (відсутність похитування, тремтіння повік і пальців рук) оцінюється в 4 бали;

➤виникнення протягом 15 с тремору пальців і тремтіння повік, але збереження стійкої пози оцінюється в 3 бали;

➤збереження стійкості пози менше ніж 15 с оцінюється в 2 бали.

Досить простим для вимірювання психомоторних показників є динамометрія. Для вимірювання максимального зусилля спортсмен натирає руки магnezією і бере динамометр в найсильнішу руку; він повинен перебувати на одній лінії з передпліччям біля стегна. Потім спортсмен відводить руку в сторону і енергійно стискає прилад, виявляючи при цьому максимальне зусилля. Крім максимального зусилля, визначається також оптимальне і дозоване (помилка при відтворенні заданого зусилля) зусилля спортсмена в динамометричному тесті.

Вищевикладені психомоторні тести визначення функціонального стану центральної нервової системи є досить простими і доступними для випробування спортсменів в умовах навчально-тренувальних зборів. У лабораторних умовах можуть бути визначені такі психомоторні показники, як латентний час простої та складної реакції, реакція на рухомий об'єкт, реакція антиципації та ін.

#### 4.10.2 Пульсометрія

Пульсометрія – найважливіший метод контролю за тренувальними навантаженнями, їх аналізу, визначення величини тренувальних ефектів, управління процесами оперативного відновлення спортивної працездатності спортсменів і т.ін. Величина ЧСС перебуває в прямій залежності від виконаної роботи спортсменів як у процесі тренувальних занять, так і під час змагань.

Метод пульсометрії в спортивному тренуванні почав використовуватися ще в 1949 р. (Раскін, Фарфель, 1949). ЧСС вимірювалася або в стані спокою, або відразу після навантаження. На початку 60-х років у спортивну практику почала впроваджуватися радіометрична техніка, що дало можливість вимірювати ЧСС у ході тренувальних занять і змагань (Розенблат зі співавт., 1962). Надалі, незважаючи на впровадження в практику спорту нових досягнень науки і техніки, вимірювання ЧСС залишилося одним з найпростіших, але в той же час досить інформативних методів контролю, застосовуваним під час тренування спортсменів різної кваліфікації.

Метод пульсометрії використовується для вимірювання ЧСС у стані спокою, під час виконання навантаження та у відновлювальному періоді.

Методика вимірювання ЧСС у стані спокою припускає вимірювання ЧСС уранці, після пробудження, не менше ніж протягом 30 секунд, з перервами в 10-15 секунд.

При повному відновленні організму на ранок після навантаження ЧСС стану спокою приблизно постійна досить тривалий час (поки вона не знизиться у зв'язку із зростанням тренуваності).

Якщо після тренування з великим навантаженням ЧСС стану спокою істотно підвищилася щодо ЧСС основного обміну, це означає, що організм недовідновився. Якщо таке перевищення досягло  $10 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ , недоцільно в цей день використовувати тренувальні заняття з великими навантаженнями [18].

Вимірювання ЧСС в стані спокою має бути регулярним, що дозволить визначити динаміку відновлення після тренувальних навантажень, різних за величиною і спрямованістю, крім цього, володіючи інформацією про щоденну ЧСС в стані спокою, тренер зможе індивідуалізувати навантаження для кожного спортсмена.

Вимірювання ЧСС під час навантаження дозволяє визначити її інтенсивність, величину і спрямованість.

Інтенсивність будь-якої вправи визначається відношенням до максимальної ЧСС. Максимальна ЧСС визначається на велоергометрі протягом навантаження з максимальною інтенсивністю.

Реєстрація ЧСС в останню хвилину проводиться 15-секундним інтервалом. Обчислюється максимальна ЧСС з усіх вимірювань.

Володіючи показниками максимальної ЧСС, ЧСС у стані спокою і ЧСС навантаження можна визначити інтенсивність навантаження для кожного спортсмена під час виконання певної вправи. Для цього використовується формула Карвонена:

$$X\% = \frac{\text{ЧСС}_{\text{навантаження}} - \text{ЧСС}_{\text{стану спокою}}}{\text{ЧСС}_{\text{максимальна}} - \text{ЧСС}_{\text{стану спокою}}} \cdot 100\%, \quad (4.10.11)$$

де,  $X\%$  – інтенсивність навантаження.

Більш високий показник, розрахований за цією формулою, характеризує, вищу адаптацію спортсмена до тренувальних навантажень.

За робочою ЧСС навантаження можна визначити величину окремої тренувальної вправи та заняття в цілому.

Що стосується вимірювань ЧСС у спортсменів-ігровиків у процесі гри, то першими ці виміри були проведені на футболістах Чехословаччини (V.Seliger, 1968).

Отримано дані, що середня ЧСС протягом матчу становила 165 уд·хв<sup>-1</sup> (80% від максимальної ЧСС). У дослідженнях Г. Агневіка була зафіксована середня ЧСС 175 уд·хв<sup>-1</sup> (93% від максимальної ЧСС).

В останні роки для вимірювання ЧСС широко використовуються спорттестери. Найбільш конкурентоспроможна апаратура – прилад для радіотелеметричного вимірювання ЧСС з подальшою комп'ютерною обробкою отриманих даних – випускається фірмою «Полар-електронік» (Фінляндія) у декількох модифікаціях: PolarS120, PolarS150, Polar S 55<sup>TM</sup> та ін.

Спорттестер виконує наступні функції:

- відлік поточного часу доби;
- подання сигналу будильника;
- формування двох послідовних інтервалів часу для програмування тривалості режимів роботи і відновлення;
- установка граничних зон ЧСС у кожному інтервалі часу;
- вибір дискретності записів ЧСС (5, 15, 60 сек.);
- вимір і індикація на дисплеї поточного значення ЧСС;
- індикація поточного часу роботи і величини ЧСС;
- економія, зберігання отриманої інформації та видача її для подальшого аналізу на комп'ютері або експрес-аналізаторі;
- візуальний перегляд на дисплеї отриманих даних;

Спорттестер працює в наступних режимах:

- індикація часу доби і сигнал будильника;
- програмування робочого режиму;
- видача даних для оператора.

Спорттестер складається з нагрудного датчика – реєстратора ЧСС – і наручного годинника – приймача сигналів (рис. 4.10.8). Приклад контролю за інтенсивністю тренувальних і тестувальних вправ з використанням спорттестера TOPCOM наведено на рис. 4.10.9.



Рис. 4.10.8. Спорттестери: Polar S 120, TOPCOM.

Дані пульсометрії хокеїста після комп'ютерної обробки відображені у вигляді графіка залежності ЧСС від тривалості реєстрації тренувальної роботи або ігрової діяльності (рис. 4.10.10).



Рис. 4.10.9. Контроль за інтенсивністю тренувальних і тестувальних вправ з використанням спорттестера TOPCOM.

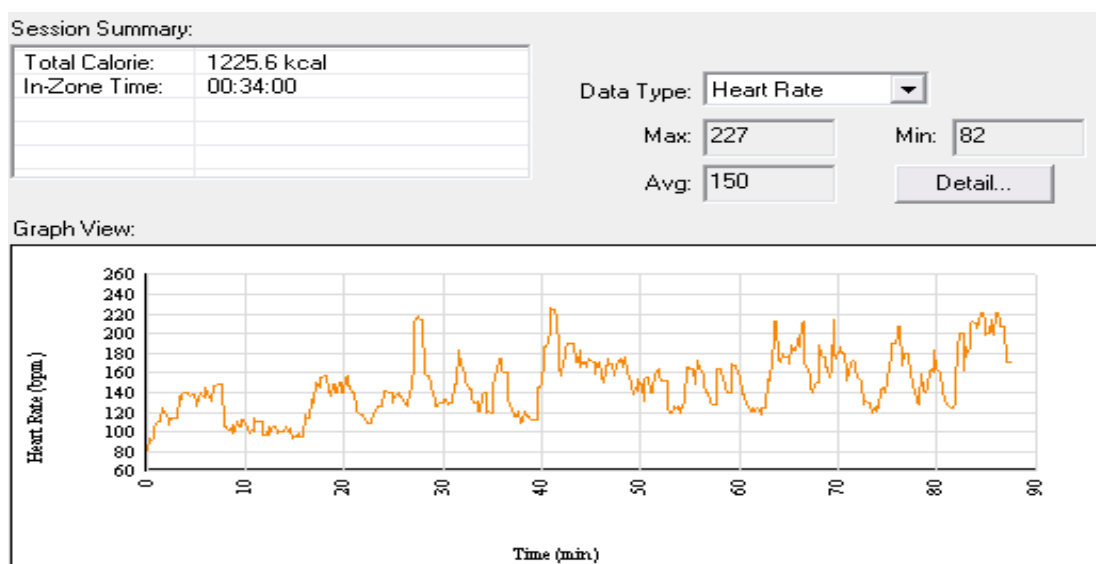


Рис. 4.10.10. Динаміка і значення ЧСС у хокеїста високої кваліфікації (П. М.) у процесі тренувального заняття комплексного характеру.

### Резюме

У п. 4.10 представлені методи функціональної діагностики спортсменів, зокрема, описана методика визначення рівня функціональної підготовленості спортсменів командних ігрових видів спорту з використанням лабораторних і польових тестів.

### Контрольні запитання

1. За якими компонентами визначається фізичний і фізіологічний стан спортсменів?
2. Охарактеризуйте фізіологічні методи визначення функціональної підготовленості спортсменів.
3. Як визначається поріг **анаеробного** обміну (ПАНО)?

4. Опишіть методику визначення МСК за допомогою таких методів:

- 1) велоергометрії;
- 2) степергометрії;
- 3) за номограмою П. – о. Астранда.

5. Опишіть визначення алактатної анаеробної потужності за тестом Маргарія.

6. Поясніть сутність і напишіть формули таких критеріїв контролю за фізичним і функціональним станом спортсменів, це: проба Штанге, проба Генчі, індекс Руф'є, функціональна проба за Квергом, індекс Кердо, КЕК, РФС.

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Белоцерковский З. Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З. Б. Белоцерковский. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.

2. Годик М. А. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ / М.А.Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.

3. Годик М. А. Физическая подготовка футболистов / М. А. Годик. – М.: Terra – Спорт, Олимпия Пресс, 2006. – 272 с.

4. Евгеньева Л. Я. Комплексный контроль подготовленности футболистов по морфофункциональным показателям / Л. Я. Евгеньева. – Киев: Научно-методический комитет Федерации футбола Украины, 2002. – 64 с.

5. Зотов В. П. Моделирование подготовки гандболистов высокой валификации. / В. П. Зотов, А. И. Кондратьев. – К.: Здоров'я, 1982. – 128 с.

6. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине. / В. Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский., И. Л.Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.

7. Костюкевич В. М. «Теорія і методика спортивної підготовки» (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник / В. М. Костюкевич – Вінниця: Планер, 2014 – 616 с.

8. Костюкевич В. М. Метрологічний контроль у фізичному вихованні та спорті: навч. посіб. / В. М. Костюкевич, Л. М. Шевчик, О. Г. Сокольвак. – Вінниця: Планер, 2015 – 256 с.

9. Костюкевич В. М. Моделирование тренировочного процесса в хоккее на траве: монография / В. М. Костюкевич. – Винница: Планер. – 736 с.

10. Физиологическое тестирование спортсмена високого класса / Под ред. Дис. Дуснкана, Мак-Дугала, Говарда Є. Уингена, Говарда Дж. Грина – Киев : Олимпийская литература, 1998 – 430 с.

11. Фурман Ю. М. Физиология оздоровительного бега / Ю. М. Фурман. – К.: Здоров'я, 1994. – 208 с.

12. Jeannotat Y. Du teste de Cooperave VO<sub>2</sub> max / Y. Jeannotat // Jeun.e. Sport. 1980. – № 5. – P. 106–109.

## 4.11. Сучасні інструментальні методи дослідження фізичної і функціональної підготовленості

### 4.11.1. Методи пульсометрії

Як критерій оцінки інтенсивності навантаження найчастіше використовують частоту серцевих скорочень (ЧСС). Між ЧСС і інтенсивністю існує чітка лінійна залежність.

Виділяють кілька методів підрахування ЧСС.

Місце підрахунку ЧСС — на зап'ястку (зап'ясткова артерія), шиї (сонна артерія), скроні (скронева артерія), на лівій стороні грудної клітки.

1. Метод 15 ударів — секундомір включають безпосередньо під час удару серця. Відраховують 15 ударів і на 15-му вимикають секундомір.

$15 : \text{час підрахунку} = \text{кількість ударів за секунду}$

$15 : 20,3\text{с} \cdot 60 = 44 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

2. Метод 15 секунд — більш легкий, але не такий точний. Відраховують удари за 15 с і множать на чотири:

$4 \cdot \text{кількість ударів} = \text{ЧСС}$

$4 \cdot 12 \text{ ударів} = 48 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ .

3. Розрахунок ЧСС під час навантаження — метод 10 ударів (табл.4.11.1.).

За допомогою секундоміра вимірюють час 10 послідовних ударів. Незручність цього методу полягає у швидкому зменшенні ЧСС після навантаження.

Необхідно враховувати, що ЧСС у стані спокою у тренуваного спортсмена становить 40—50 уд·хв<sup>-1</sup>, у нетренуваної людини — 70—80 уд·хв<sup>-1</sup>. У жінок ЧСС зазвичай на 10 ударів більше, ніж у чоловіків цього самого віку.

У стані спокою ЧСС вранці менше на 10 ударів ніж увечері. ЧСС обраховується вранці перед підйомом з ліжка, однак за ранкового показника пульсу не можна судити про ступінь підготовленості спортсмена. Він дає інформацію тільки про ступінь відновлення організму після тренування або змагань, але завдяки вимірюванню пульсу можна відстежити перетренованість або вірусні інфекції.

Таблиця 4.11.1

**Визначення ЧСС за методом десяти ударів**

Час, с	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	Час, с	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>	Час, с	ЧСС, уд·хв <sup>-1</sup>
3,1	194	4,1	146	5,1	118
3,2	188	4,2	143	5,2	115
3,3	182	4,3	140	5,3	113
3,4	177	4,4	136	5,4	111
3,5	171	4,5	133	5,5	109
3,6	167	4,6	130	5,6	107
3,7	162	4,7	128	5,7	105
3,8	158	4,8	125	5,8	103
3,9	154	4,9	122	5,9	102
4,0	150	5,0	120	6,0	100



**Максимальна ЧСС ( $ЧСС_{\text{макс}}$ )** — це максимальна кількість серцевих скорочень протягом однієї хвилини. Максимальної величини можна досягти тільки маючи гарне самопочуття і за повного відновлення спортсмена після тренування.

Перед виконанням тесту проводять ефективну розминку, потім інтенсивне навантаження тривалістю 4—5 хв, заключні 20—30 с проводять з максимальним зусиллям. Ці показники реєструють протягом кількох тижнів, найвищий із них і буде максимальною частотою серцевих скорочень.

**Цільова ЧСС ( $ЧСС_{\text{цільова}}$ )** — ЧСС за якою спортсмен виконує роботу, або ЧСС, що позначає межі зони інтенсивності (табл.4.11.2).

Наприклад, якщо  $ЧСС_{\text{макс}}$  спортсмена становить  $200 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ , то цільова ЧСС для інтенсивності 70 %  $ЧСС_{\text{макс}}$  дорівнюватиме:

$$ЧСС_{\text{цільова}} = 0,7 \times ЧСС_{\text{макс}};$$

$$ЧСС_{\text{цільова}} = 0,7 \times 200 = 140 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Таблиця 4.11.2

**Приблизні зони інтенсивності тренувальних навантажень у відсотковому співвідношенні від  $ЧСС_{\text{макс}}$**

Зона інтенсивності	Позначення зони	Інтенсивність, % $ЧСС_{\text{макс}}$
Відновлювальна	R	60—70
Аеробна 1	A1	70—80
Аеробна 2	A2	80—85
Розвивальна 1	E1	85—90
Розвивальна 2	E2	90—95
Анаеробна	An1	95—100

**Резерв ЧСС**

Для розрахунку інтенсивності навантаження використовують також **метод резерву ЧСС**, розроблений фінським вченим Карвоненом.

Резерв ЧСС ( $ЧСС_{\text{резерв}}$ ) — це різниця між  $ЧСС_{\text{макс}}$  і  $ЧСС_{\text{спокою}}$ . Наприклад, у спортсмена  $ЧСС_{\text{спокою}}$  дорівнює  $65 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$  і  $ЧСС_{\text{макс}}$   $200 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}$ :

$$ЧСС_{\text{резерв}} = ЧСС_{\text{макс}} - ЧСС_{\text{спокою}};$$

$$ЧСС_{\text{резерв}} = 200 - 65 = 135 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Нижче наведено приблизні зони інтенсивності тренувальних навантажень у відсотковому співвідношенні від  $ЧСС_{\text{резерв}}$  (табл. 4.11.3).

Знаючи резерв ЧСС, можна розрахувати цільову ЧСС, що обчислюється як сума  $ЧСС_{\text{спокою}}$  і відповідного відсотка резерву ЧСС. Наприклад, при цільовій ЧСС для інтенсивності 70% резерву ЧСС для спортсмена дорівнюватиме:

$$ЧСС_{\text{цільова}} = ЧСС_{\text{спокою}} + 70\% ЧСС_{\text{резерв}};$$

$$ЧСС_{\text{цільова}} = 65 + (0,7 \times 135) = 65 + 95 = 160 \text{ уд} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

**Приблизні зони інтенсивності тренувальних навантажень у  
процентному співвідношенні від ЧСС<sub>резерв</sub>**

Зона інтенсивності	Позначення зони	Інтенсивність, % ЧСС <sub>резерв</sub>
Відновлювальна	R	40—55
Аеробна 1	A1	55—70
Аеробна 2	A2	70—78
Розвивальна 1	E1	78—85
Розвивальна 2	E2	85—93
Анаеробна	An1	93—100

Знаючи ЧСС<sub>спокую</sub> та ЧСС<sub>макс</sub>, можна розрахувати інтенсивність вправи, що виконується, за іншою формулою Карвонена. (див. п. 4.10)

Наприклад. Два спортсмени пробігають дистанцію з однаковою швидкістю. Але ЧСС у них може бути різна. Максимальна ЧСС у одного бігуна становить 210 уд·хв<sup>-1</sup>, а пульс під час бігу дорівнює 160 уд·хв<sup>-1</sup>. Максимальна ЧСС іншого бігуна становить 170 уд·хв<sup>-1</sup>, а його пульс під час бігу з тією самою швидкістю, дорівнював 140 уд·хв<sup>-1</sup>. Перший бігун виконував вправу на 50 ударів нижче своєї максимальної ЧСС, а другий — на 30 ударів нижче своєї максимальної ЧСС. Якщо ЧСС у спортсменів у стані спокою дорівнювала 50 уд·хв<sup>-1</sup>, то потужність навантаження у відсотковому співвідношенні становила 69 і 75 % відповідно. Це означає, що другий спортсмен виконував роботу з більш високим навантаженням.

Оптимальним є визначення ЧСС<sub>макс</sub> за допомогою пульсометру («Polar», «Timex», «Garmin», «Sigma», «Casio») (рис. 4.11.1).



а



б

Рис 4.11.1 Пульсометри, які використовують у спортивній практиці: а — види пульсометрів; б — складові пульсометра: датчик та годинник

Пульсометрія – визначення частоти серцевих скорочень (ЧСС) або пульсу – один з найпростіших, найдоступніших та достатньо інформативних способів

контролю функціонального стану системи кровообігу та організму в цілому (рис. 4.11.2 та 4.11.3).

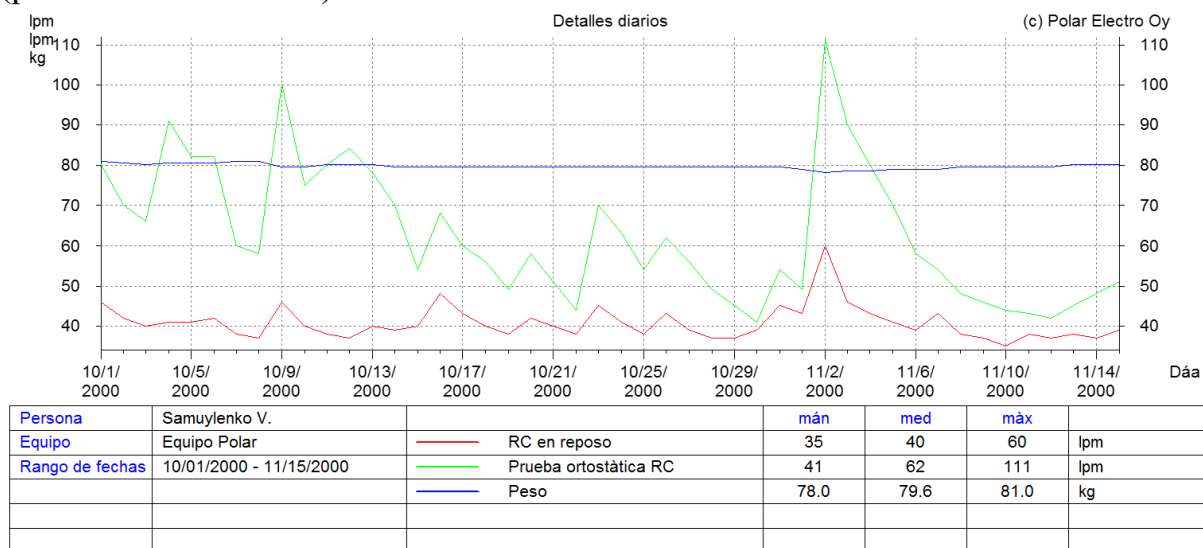


Рис 4.11.2 Типова динаміка частоти серцевих скорочень днями у стані, близькому до основного обміну (вранці після сну) та у разі виконання ортостатичної проби кваліфікованим спортсменом. Графічне представлення програми Training Advisor [www.polar.fi].



Рис 4.11.3 Приклад реєстрації ЧСС у динаміці на тренуванні кваліфікованого веслувальника (розминка та проходження дистанції 5000 м) під час використання програми "Polar Pro Trainer".

#### 4.11.2 Використання сучасного наукового обладнання у процесі проведення наукових досліджень

Для проведення досліджень функціонального стану спортсменів у лабораторних умовах та в процесі тренувальної і змагальної діяльності застосовують діагностичне обладнання провідних країн світу: Німеччини, Японії, США, Фінляндії, Ізраїлю, Швеції, України.

Для оцінювання роботоздатності та показників діяльності серцево-судинної і дихальної систем використовують методи ергометрії, газоаналізу, спірометрії із застосуванням газоаналізаторів «Oxicon Pro», «Meta Max»,

ергометрів для видів спорту (Тредміл LE 200С, «Laufband», «Biometer», «Concept-II», «Padllelite», «Monark»), електрокардіографів Cardio-Test(ЕКГ, векторкардіографія, математичний аналіз серцевого ритму), моніторів серцевого ритму (Polar – 810i, «Forerunner») (рис.4.11.4).



Рис. 4.11.4- Сучасне обладнання для оцінювання роботоздатності та показників діяльності серцево-судинної та дихальної систем спортсменів: а - газоаналізатор «Oxicon Pro», б - велоергометр «Monark», в - тредміл«Laufband», г – веслувальний ергометр «Padllelite», д - тредміл LE 200С, е - плавальний ергометр «Biometer»



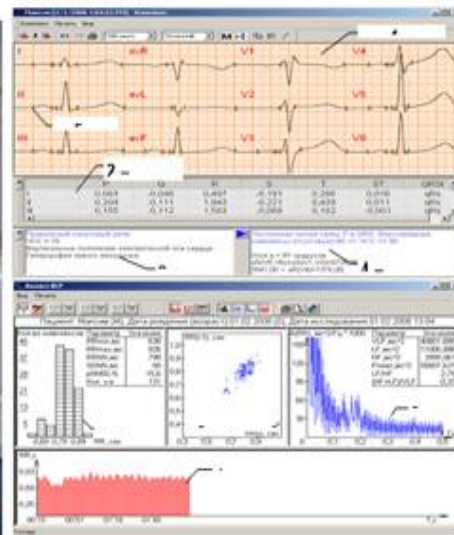
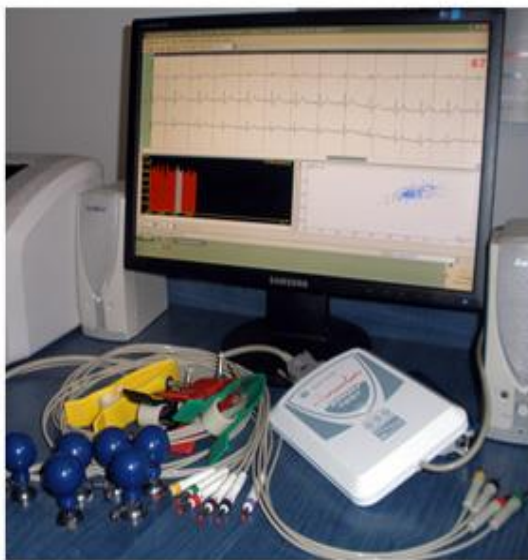
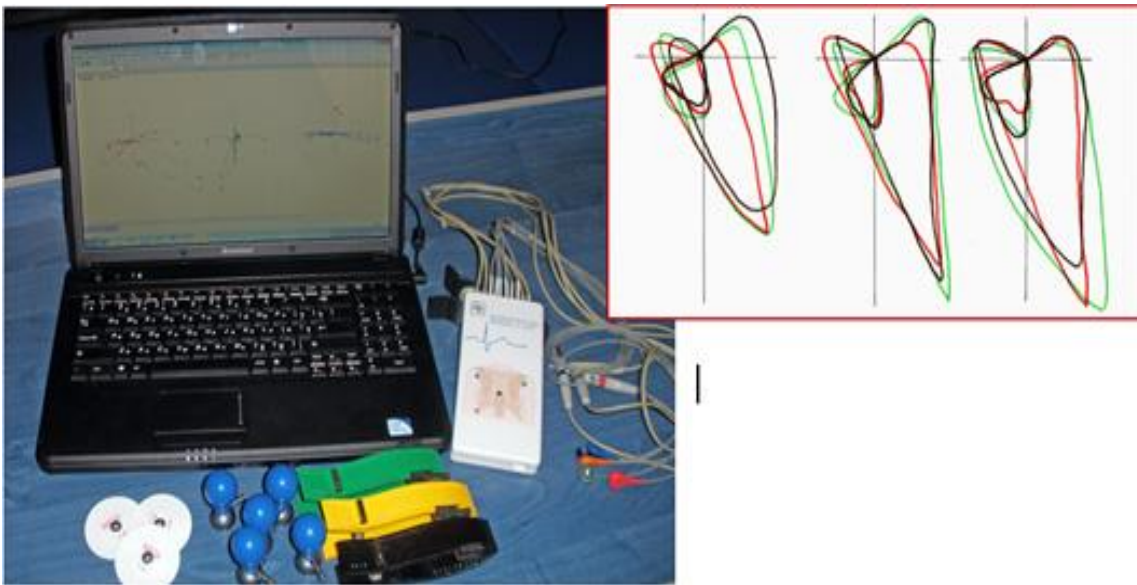


Рис 4.11.5 Сучасні електрокардіографи Cardio-Test для оцінювання показників діяльності серцево-судинної системи спортсменів у стані спокою

Для контролю за лабораторними та гематологічними показниками крові в процесі тренувальної діяльності спортсменів застосовують біохімічні стаціонарні та мобільні прилади: біохімічний аналізатор "Humalyzer 3000LP-400", коагулометр напівавтоматичний «TS 4000», мобільні аналізатори газів крові та електролітів "Ортисса", гематологічний аналізатор "Erma PCE-210", автоматичний гематологічний аналізатор "MicroCC 20 plus", мобільні біохімічні аналізатори-фотометри LP-420«Dr-Lange», аналізатор біохімічний «Diaglobal Vario Photometer II» (рис.4.11.6).



*а*

*б*

*в*

*Рис 4.11.6 Біохімічна апаратура для контролю показників крові спортсменів: а — коагулометр напівавтоматичний «TS 4000», мобільний аналізатор газів крові та електролітів «Ортисса», біохімічний аналізатор Humalyzer 3000LP-400, б — автоматичний гематологічний аналізатор MicroCC 20 plus та гематологічний аналізатор Erma PCE-210, в — мобільний біохімічний аналізатор-фотометр LP-420 «Dr-Lange» та аналізатор біохімічний «Diaglobal Vario Photometer II»*

Для психологічного та психофізіологічного контролю використовують діагностичну систему «Діагност-1» (рис. 4.11.7) та Комплекс для психологічного тестування «Бос-тест-професійний» (рис.4.11.8). Діагностична система «Діагност-1» призначена для визначення індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності й сенсомоторних функцій людини переробляти зорову інформацію різної складності. Ця система дозволяє визначити просту та складну зорову і рухову реакцію на подразник, реакцію на рухомий об'єкт, максимальний темп рухів, рівень функціональної рухливості та силу нервових процесів



*Рис 4.11.7 Діагностична система «Діагност-1» для оцінювання психофізіологічних особливостей спортсменів.*

Система «Діагност-1» працює в п'яти режимах:

1) оптимальний режим — реєструються показники простої та складної зорово-моторної реакції;

2) режим зворотнього зв'язку;

3) режим нав'язаного ритму;

реєструються рівень функціональної рухливості основних нервових процесів та сила нервових процесів (працездатність головного мозку), динамічність, лабільність нервової системи.

4) режим - реакція на рухомий об'єкт;

5) режим теппінг-тест.

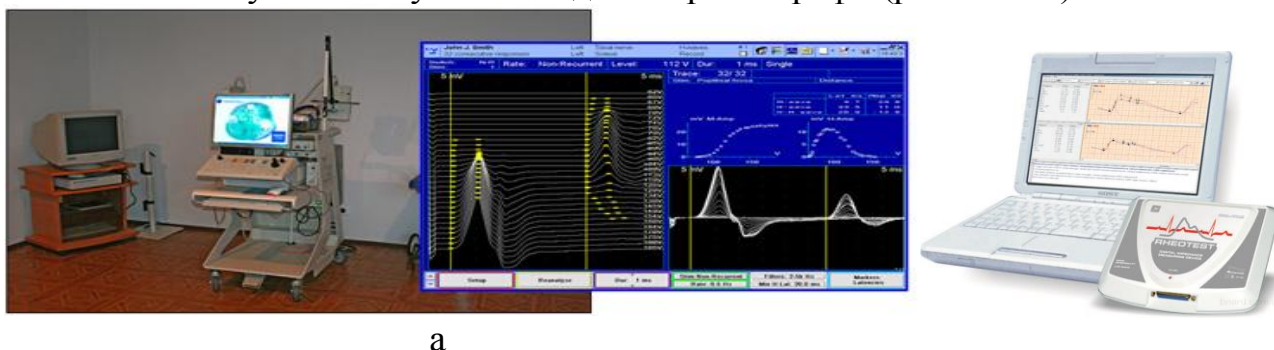
Режим теппінг-тесту реєструє максимальний темп руху кісті, як показник м'язової витривалості.

Комплекс для психологічного тестування «Бос-тест-професійний» (рис. 4.11.8) застосовують для оцінки основних властивостей нейродинамічних функцій, психологічних якостей, які є домінуючими у спортсменів. визначення лідерства та здібностей до самореалізації в екстремальних умовах.



Рис. 4.11.8 Комплекс для психологічного тестування «Бос-тест-професійний»

Для визначення основних параметрів функціонального стану та властивостей нервово-м'язового апарату, потенціалів окремих м'язів та головного мозку застосовують метод електроміографії (рис. 4.11.9).



а

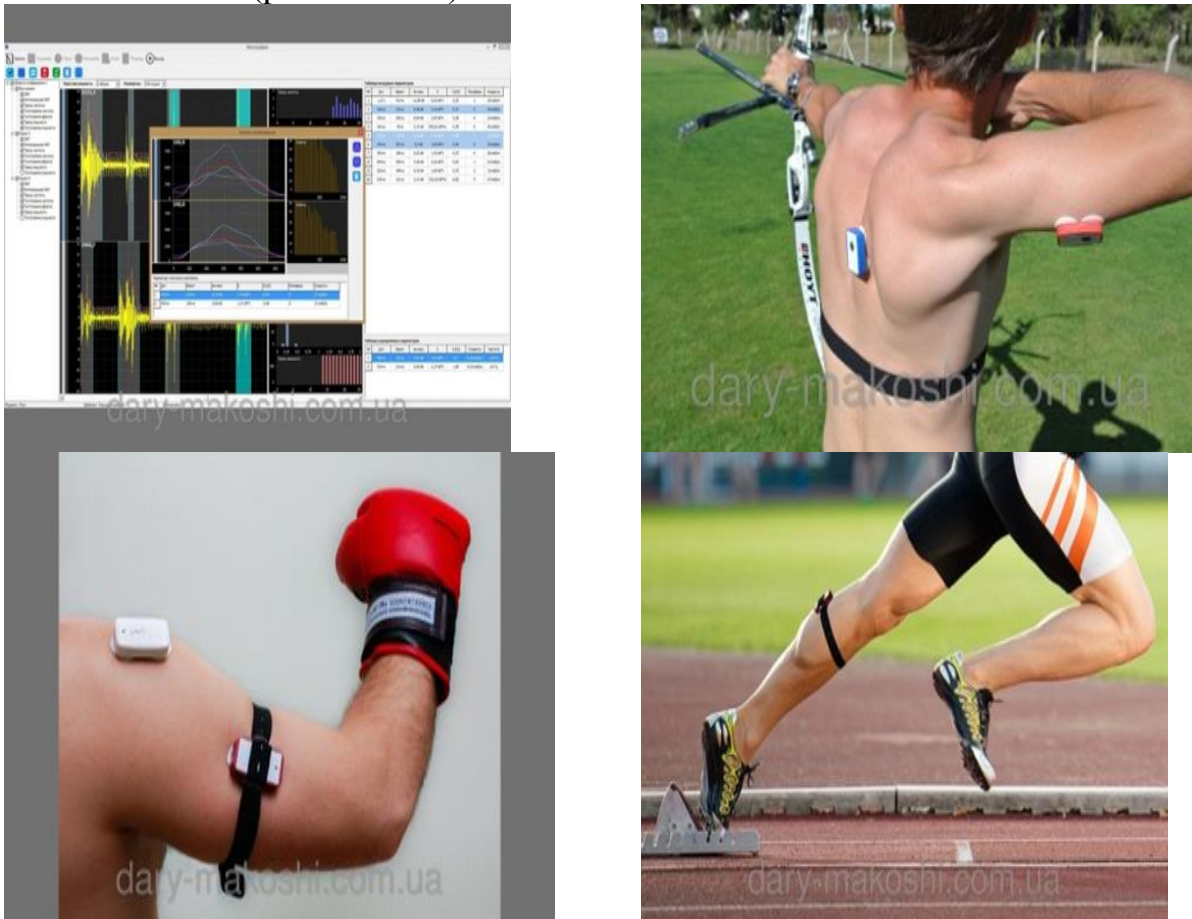
б

Рис. 4.11.9 - Нейродіагностична система «VikingSelect» (а) та Комплекс електронейроміографічний M-TEST (б) для визначення основних параметрів функціонального стану та властивостей нервово-м'язового апарату



Реєструвати біопотенціали спортсмена при виконанні ним різних вправ дозволяє кінезіологічна система, яка містить безпроводні датчики для реєстрації. Застосування такої системи дозволяє на сучасному рівні обробляти рухові комплекси, здійснювати груповий аналіз м'язової активності, он-лайн запис м'язової активності під час рухів спортсмена; експрес оцінку якості м'язової активності під час тренувань; виявляти індивідуальні особливості спортсменів.

Оцінка індивідуальних властивостей м'язової активності здійснюється за параметрами потужності, швидкості рухів (удари, поштовхи), координації, стомлюваності (рис. 4.11.10).



*Рис. 4.11.10- Кінезіологічна система для реєстрації біопотенціалів спортсмена при виконанні різних вправ*

Оцінити склад тіла та визначити щільність кісткової тканини (метод денситометрії) можна за допомогою приладів «Tanita» та «Sunlight Medical LTD» відповідно (рис. 4.11.11).



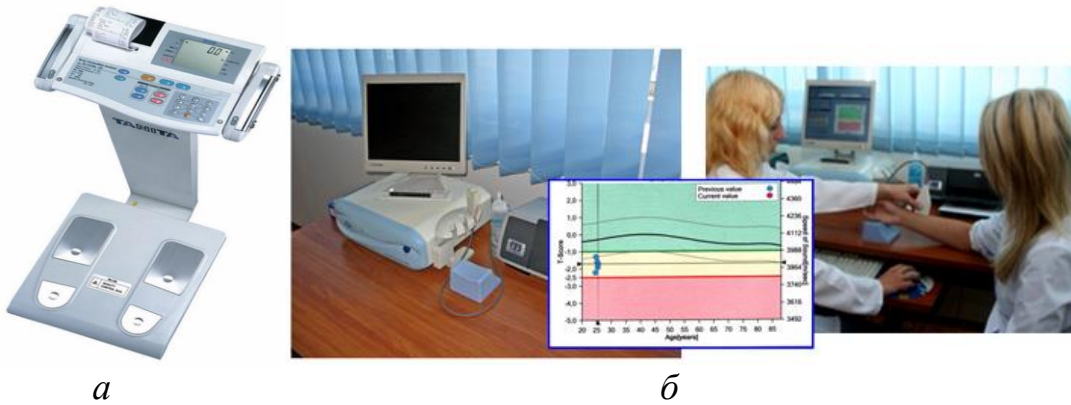


Рис. 4.11.11- Апаратура для визначення складу тіла «Tanita» (а) та щільності кісткової тканини «Sunlight Medical LTD» (б)

Показники, що визначаються:

BMI – ваговий індекс: вага/зріст (кг·м<sup>-2</sup>). Бажаний діапазон 18.5-24.9.

BMR базальний рівень метаболізму. Кількість енергії, що витрачається тілом у стані спокою .

FAT% - відсоток жирової тканини в тілі.

FAT MASS – вага жирової тканини в тілі (кг).

FFM – вага без жирової тканини (м'язи, кісті, вода тощо)

TBW – загальна кількість води в тілі (кг). Норма складає 50-70% загальної ваги тіла. Зміст води більше у чоловіків ніж у жінок внаслідок більшої м'язової маси.

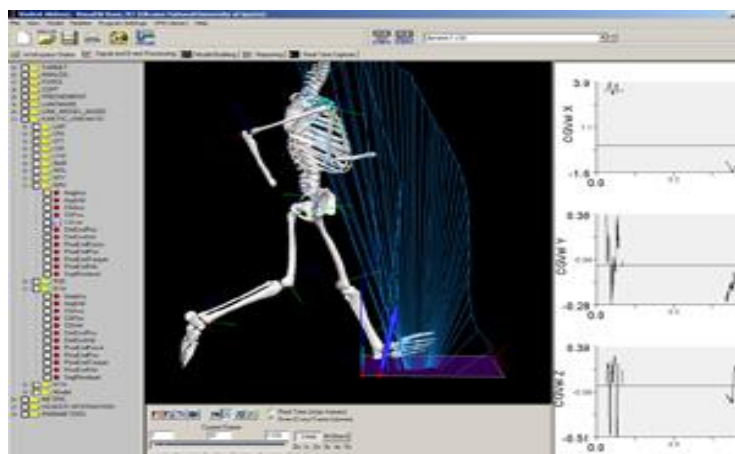
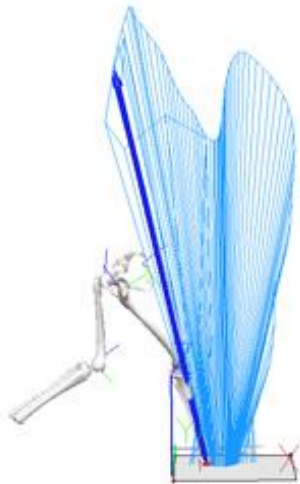
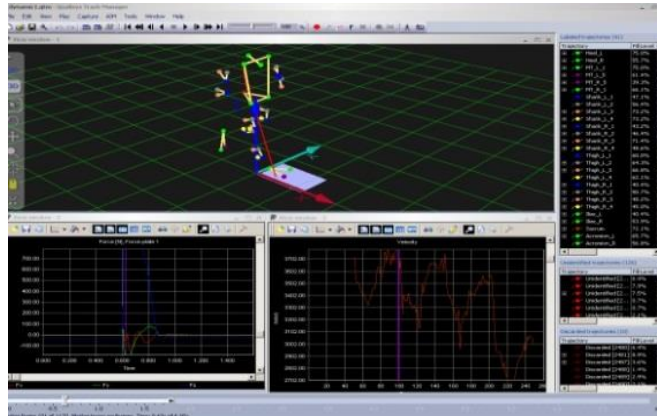
PMS – оцінка ваги м'язової маси без жирової тканини.

DESIRABLE RANGE – бажаний діапазон.

Метод денситометрії дозволяє достовірно і неінвазивно вимірювати швидкість ультразвуку в кістках, закритих шаром м'яких тканин, яка залежить від щільності, еластичності, архітектури кісткової тканини, товщини кортикального шару і, таким чином, є основою для оцінки міцності кістки. Обстеження абсолютно безпечно. Отримані дані відповідають даним при рентгенівському дослідженні.

Денситометрія дає можливість прогнозувати розвиток остеопорозу і визначити: зміст в кістковій тканині мінеральних речовин; наявність остеопорозу, а також простежити динаміку захворювання.

Біомеханічні характеристики техніки рухових дій, темпо-ритмову структуру рухових дій, рівновагу та силу м'язів досліджують за допомогою сучасного обладнання — біомеханічного комплексу «Qualisys», оптико-електронної системи «Optojamp», тренажера стійкості та рівноваги «SportKat 650TS», комп'ютерного стабілоаналізатора з біологічним зворотним зв'язком «Стабілан-01-2», «Back-Chek» тощо (рис. 4.11.12; 4.11.13)



*a*



*б*

*Рис. 4.11.12 - Біомеханічний комплекс «Qualisys» (а) та оптико-електронна система «Ortojump» (б)*

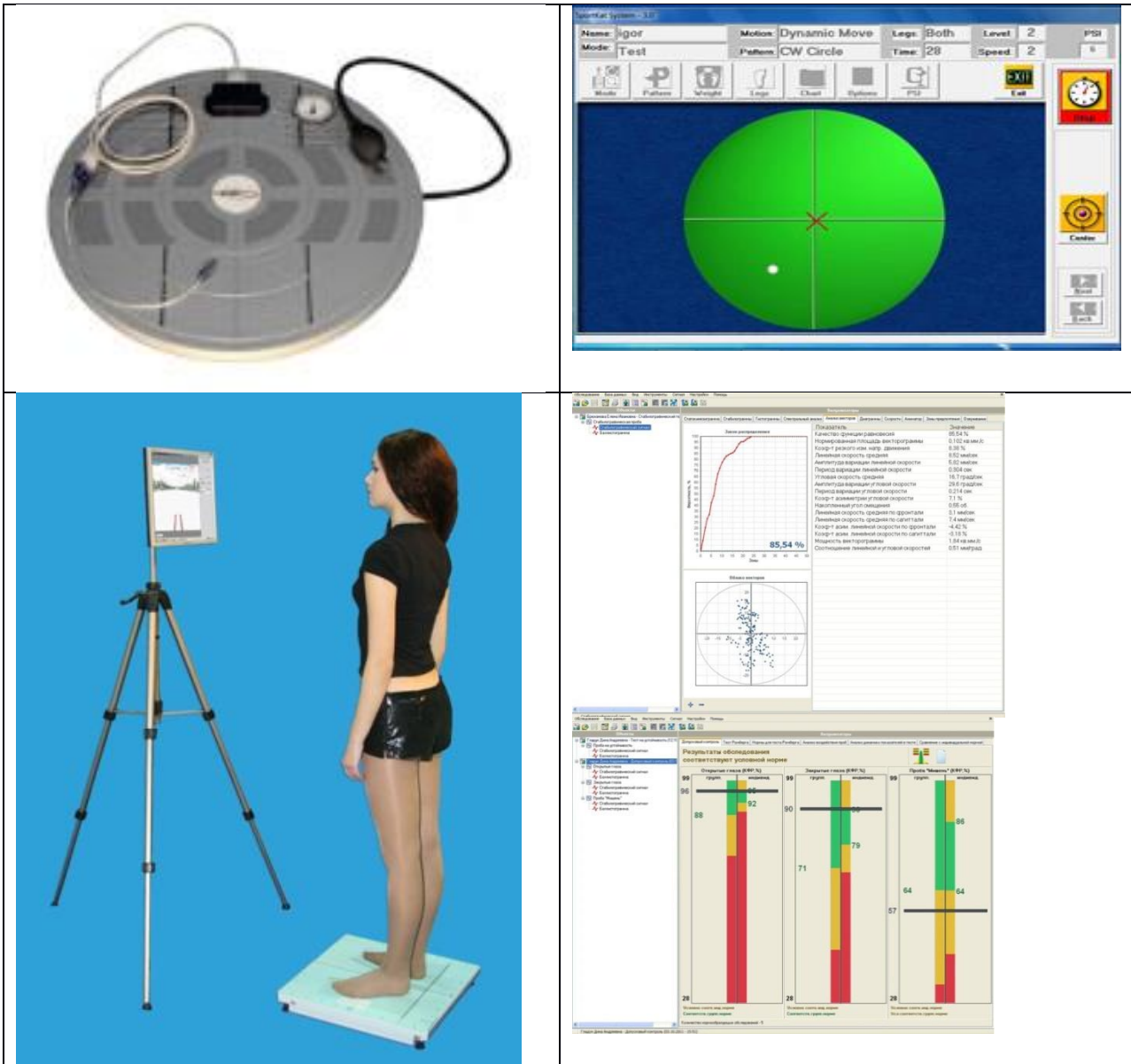


Рис. 4.11.13 - Біомеханічні комплекси: тренажер стійкості та рівноваги «SportKat 650TS» (а) та комп'ютерний стабілоаналізатор із біологічним зворотним зв'язком «Стабілан-01-2» (б)

Біомеханічну систему «Qualisys» оснащено сімома відеокамерами, які дозволяють проводити відеозйомку в діапазоні від 60 до 500 кадрів за секунду, і програмним забезпеченням. До складу системи ввійшли також методика електроміографії, що дозволяє реєструвати електричну активність чотирьох довільно вибраних м'язів, і методика тензодинамографії, за допомогою якої можна реєструвати три складові опорної реакції. У ході оцінювання рухів реєструють такі показники, як координати точок тіла спортсмена, переміщення, траєкторії, швидкість та прискорення окремих біоланок тіла та ЗЦМ, спортивного снаряда тощо, кути у суглобах, тривалість одиночного руху, латентний час реакції, темп та ритм рухів, час опорної реакції, її сила, момент та градієнт сили(рис. 4.11.14).

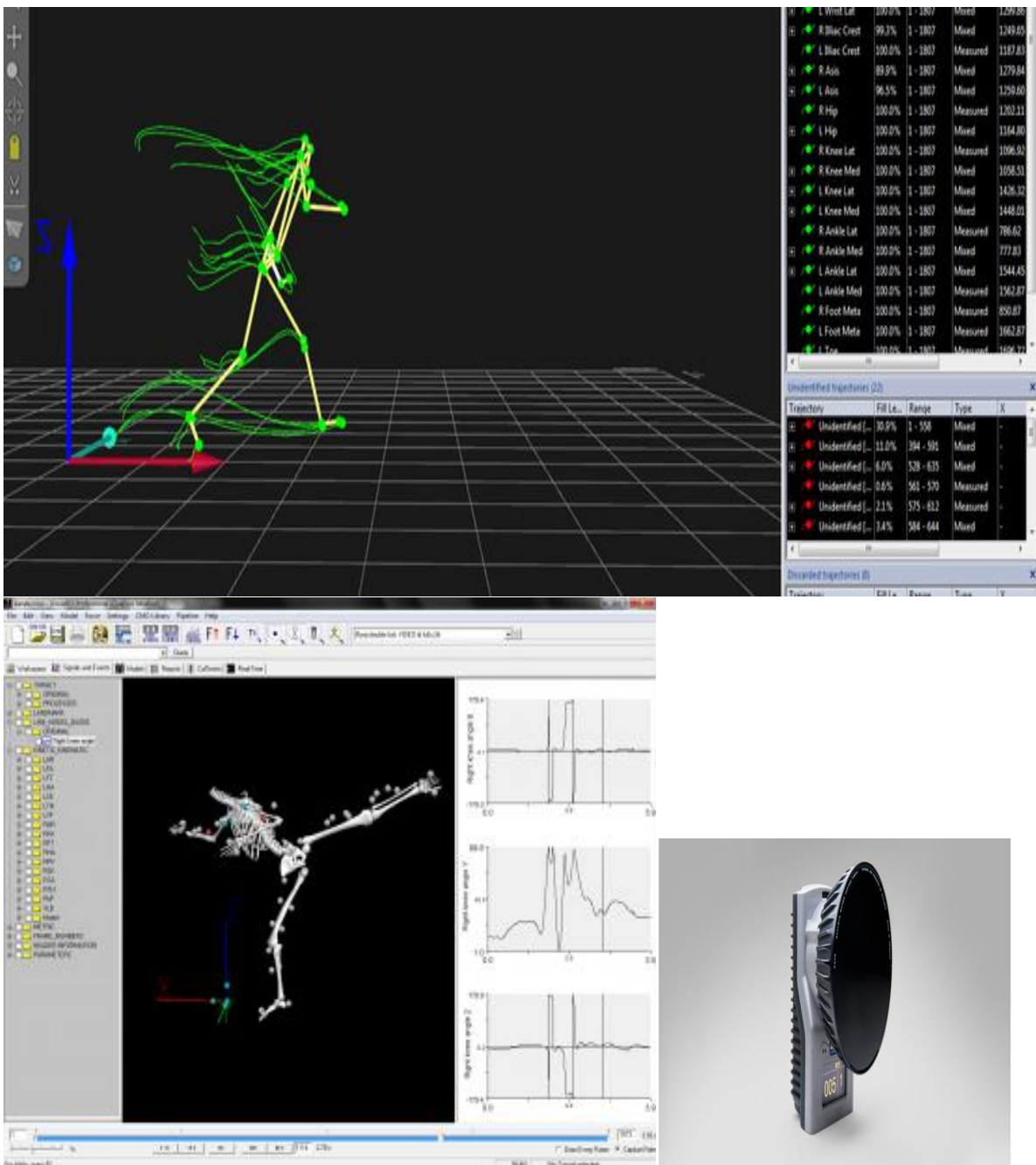


Рис.4.11.14 - Фрагмент реєстрації біомеханічних параметрів рухів з використанням біомеханічної системи «Qyalysis»

Фірмою «Microgate» (Італія) було розроблено оптичну систему «Ортоjump» для виміру з точністю до  $1 \cdot 1000 \text{c}^{-1}$  кінематичних характеристик різних локомоцій. Система містить дві інструментальні планки, одна з яких містить блок датчиків і управління, а в іншу вбудовано передавальну електроніку. У разі необхідності збільшення довжини доріжки кілька таких планок (окремих елементів) можуть сполучатися (рис. 4.11.15).



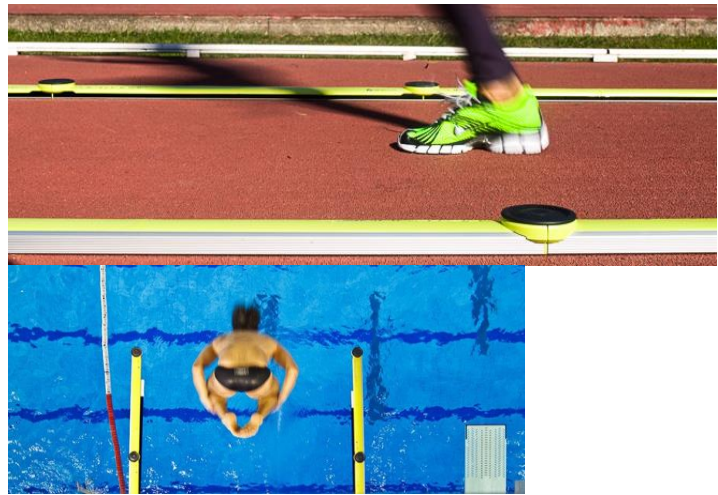


Рис. 4.11.15 Фрагмент реєстрації кінематичних характеристик різних локомоцій з використанням оптичної системи «Optojump»

Для оцінювання техніки виконання рухів застосовують сучасну діагностичну біомеханічну апаратуру, швидкісні відеокамери. Найвідомішими є біомеханічні комплекси «Qyalisys», «Optojamp», «Dartfish», система відеокомп'ютерного аналізу рухів важкоатлетів «спортсмен—штанга» (рис. 4.11.16).

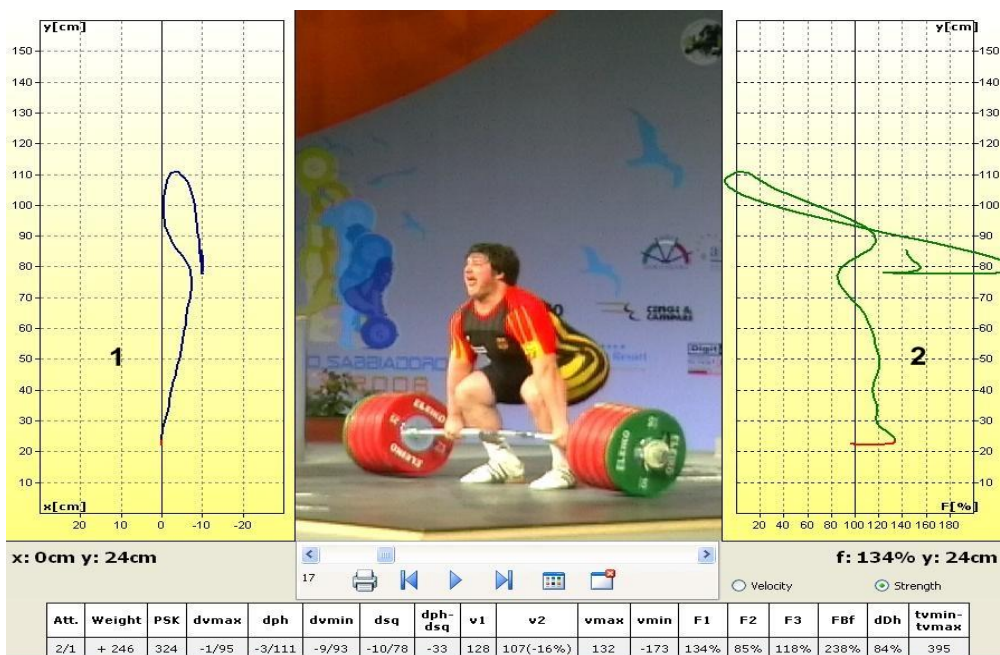
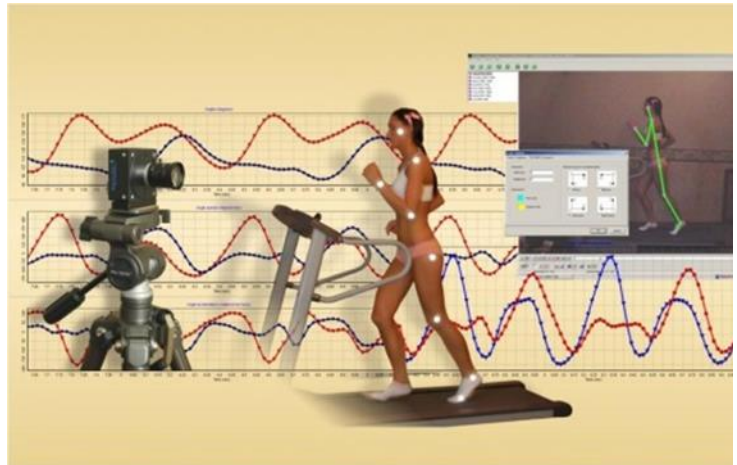


Рис. 4.11.16 Фрагмент комп'ютерної програми реєстрації кінематичних характеристик структури рухів системи «спортсмен—штанга» під час виконання вправи олімпійським чемпіоном Матіасом Штайнером (Німеччина): 1 — запис траєкторії руху; 2 — сила дії на штангу з боку спортсмена.

Для дослідження загального аналізу рухів в сучасній практиці використовують мобільний біомеханічний комплекс з високою швидкістю фіксації інформації «Contemplates», який дозволяє реєструвати такі біокінематичні характеристики:

- координати точки, мм;
- тривалість, с

- лінійну швидкість,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$  і прискорення,  $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ ;
- шлях точки, мм;
- кути, град і кутова швидкість,  $\text{рад} \cdot \text{с}^{-1}$ ;
- траєкторія ( рис. 4.11.17).



*Рис. 4.11.17 Мобільний біомеханічний комплекс з високою швидкістю фіксації інформації «Contemplates».*

### **Резюме**

У п. 4.11. описані сучасні інструментальні методи дослідження у фізичному вихованні та спорті. На основі цих методів об'єктивно і точно визначаються показники ЧСС, динаміка навантаження, роботоздатність спортсменів, здійснюється психофізіологічне оцінювання тощо.

### **Контрольні запитання**

1. Охарактеризуйте особливості застосування методу пульсометрії.
2. Як визначається максимальна ЧСС?
3. Які пульсометри використовуються у спортивній практиці?
4. Яке сучасне обладнання використовується для оцінювання роботоздатності спортсменів?
5. Які сучасні прилади застосовуються для оцінювання показників діяльності серцево-судинної системи спортсменів у стані спокою?
6. Як здійснюється оцінювання психофізіологічних особливостей спортсменів?
7. Як реєструються біопотенціали спортсменів?
8. За допомогою яких приладів визначається склад тіла людини?
9. Як здійснюється контроль біомеханічних параметрів рухів?
10. У чому полягає сутність комп'ютерної програми кінематичних характеристик структури рухів?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Аулик И. В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. — М.: Медицина, 1979. — 196 с.
2. Безмылов, Н. Н. Оценка соревновательной деятельности баскетболистов высокого класса в игровом сезоне : монография / Н. Н.

Безмылов, О. А. Шинкарук ; МОНУ, НУФВСУ - К. : НВП Поліграфсервіс, 2013. - 144 с. : ил.

3. Благущ П. К. К теории тестирования двигательных способностей / П. К. Благущ. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 165 с.

4. Бубе Х. Тесты в спортивной практике / Х. Бубе, Г. Фак, Х. Штюблер, Ф. Трош. — М.: Физкультура и спорт, 1968. — 239 с.

5. Волков Н. И. Тесты и критерии для оценки выносливости спортсменов / Н. И. Волков. — М.: ГЦОЛИФК, 1989. — 44 с.

6. Изаак С. И. Мониторинг физического развития и физической подготовленности: теория и практика / С. И. Изаак. — М.: Сов. спорт, 2005. — 196 с.

7. Ильин Е. П. Психология индивидуальных различий / Е. П. Ильин. — СПб.: Питер, 2004. — 701 с.

8. Иорданская Ф. А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов — резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования) / Ф.А.Иорданская. — М.: Сов. спорт, 2011. — 142 с.: ил.

9. Ланда Б. Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности : учеб. пособие / Б. Х. Ланда. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Сов. спорт, 2006. — 208 с.

10. Сергієнко Л. П. Тестування рухових здібностей школярів / Л. П. Сергієнко. — К.: Олімп. л-ра, 2000. — 438 с.

11. Сурмін Ю. Майстерня вченого. Підручник науковця / Ю.Сурмін. — К.: навч-метод. Центр «консорціум із удосконалення менеджмент освіти і Україні», 2006. — 302 с.

12. Толковый словарь терминов в биомеханике : учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений физ. воспитания и спорта / В. В. Гамалий, В. А. Кашуба, О. А. Шинкарук, Н. Шевчук ; МОНУ. - К., : Полиграфсервис, 2013. - 80 с.

13. Физиологическое тестирование спортсменов высокого класса / под ред. Дж. Дункана Мак-Дугалла. — К.: Олимп. лит., 1998. — 432 с.

14. Шинкарук, О. А. Теорія і методика підготовки спортсменів: управління, контроль, відбір, моделювання та прогнозування в олімпійському спорті : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів / О. А. Шинкарук; МОНУ, НУФВСУ. - Київ : НВП Поліграфсервіс, 2013. - 136 с.

15. Wilmore J. H. Physiology of Sport and Exercise / J. H. Wilmore, D. L. Costill. — Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2004. — 726 p.

## 4.12. Вимірювання у процесі відбору та орієнтації у загальній системі спортивної підготовки

### 4.12.1 Спортивний відбір як раціональна система педагогічного пошуку обдарованих людей

Спортивний відбір – це процес пошуку найбільш обдарованих людей, здатних досягти високих результатів у конкретному виді спорту [20].

Відбір відносять до категорії складних комплексних проблем і виділяють його соціальні, педагогічні та медико-біологічні аспекти.

Соціальні аспекти відбору багато в чому залежать від економіки, оскільки процес підготовки спортсменів високої кваліфікації, включаючи підготовку в дитячих спортивних закладах, вимагає значних капіталовкладень.

Педагогічні аспекти відбору тісно пов'язані зі загальною системою тренувань у дитячо-юнацькому віці, з темпами росту спортивної майстерності юних спортсменів, із станом психічних процесів, рівнем мотивації.

Медико-біологічні аспекти включають широке коло питань діагностики стану здоров'я, рівня розвитку і стану основних систем життєдіяльності організму, що лімітують спортивні досягнення у кожному конкретному виді спорту [27].

У системі спортивного відбору виділяють такі його різновиди [9, 24]: базовий спортивний відбір; спортивна орієнтація; комплектування команди; спортивна селекція (рис. 4.12.1)

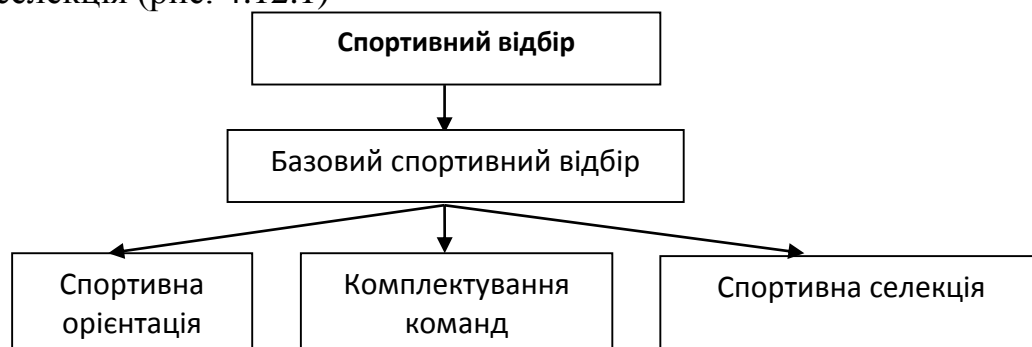


Рис. 4.12.1 Система спортивного відбору.

**Базовий спортивний відбір** – це процес пошуку дітей, здібних до спортивної діяльності.

#### **Спортивна орієнтація**

Спортивна орієнтація – це визначення перспективних напрямків досягнення вищої спортивної майстерності, яка базується на вивченні задатків і здібностей спортсменів їх індивідуальних особливостей для формування спортивної майстерності [20].

Спортивна орієнтація може стосуватися процесу визначення вузької спортивної спеціалізації в межах даного виду спорту. Наприклад, воротар, захисник, напівзахисник, нападник – у футболі; спринтер, стаєр, стрибун у легкій атлетиці [2, 9, 24].

У процесі спортивного відбору орієнтуються на задатки, здібності, придатність, схильність, обдарованість, талант [2, 5, 9].



**Задатки** – це вроджені морфо-функціональні характеристики людини, спадкові передумови її розвитку. Вродженими можуть бути тільки анатомо-фізіологічні особливості, тобто задатки, що лежать в основі розвитку здібностей. До таких задатків відносять особливості вищої нервової системи.

Основними типологічними властивостями нервової системи людини вважають [5]:

- силу та слабкість, які проявляються у рівні витривалості нервової системи відносно довготривалого подразника;

- рухливість та інертність – проявляють у тому, наскільки швидко відбувається перебудова реакції нервової системи на подразники, що змінюються;

- врівноваженість чи неуврівноваженість нервових процесів – властивість, що розкриває співвідношення (баланс) збудження і гальмування за силою їх рухливості;

- динамічність як функцію кори великого мозку, що виявляється у швидкості утворення тимчасових нервових зв'язків.

Поєднання цих властивостей нервової системи обумовлює такі типологічних різновиди:

- **сильний врівноважений тип** – діяльність протікає рівномірно, рідко відбуваються спади в діяльності від перевтоми;

- **врівноважений тип** – добре виконує роботу, яка вимагає рівномірних витрат сил, тривалого і методичного напруження, вирізняється високою витривалістю;

- **неуврівноважений тип** – характерна циклічність у діях: сильні нервові підйоми, потім виснаження, спад діяльності;

- **слабкий тип** – низька працездатність та підвищена чутливість до стресових ситуацій.

Типологічні різновиди нервової системи є фізіологічною основою **темпераменту**, який характеризує динаміку психічних процесів людини.

**Темперамент холерика** – (неуврівноважений за типом нервової системи) – явно бойовий тип, запальний, легко і швидко реагує на подразнення, вирізняється підвищеною дратівливістю. Для нього характерна циклічність у діяльності та переживаннях. Він з особливою пристрасною здатний віддаватися роботі, але коли у нього вичерпуються сили, він швидко втомлюється і втрачає цікавість до попередньої роботи.

**Темперамент сангвініка** – сильний врівноважений тип з добре збалансованими та рухливими нервовими процесами. Це практично ідеальний здоровий і життєрадісний член колективу, але свої здібності він проявляє тоді, коли є цікава справа. Сангвінік рухливий, легко пристосовується до умов, що змінюються, швидко знаходить контакт з людьми, які його оточують. Велика рухливість нервових процесів сприяє гнучкості розуму, допомагає переключати увагу і засвоювати нову інформацію.

**Темперамент флегматика** характеризується достатньо врівноваженими процесами збудження і гальмування, відносною рухливістю нервових процесів.

Це спокійні, стримані люди, наполегливі у досягненні мети. Завдячуючи врівноваженості нервових процесів і деякій їх інертності, флегматики залишаються спокійними навіть у складних ситуаціях. Для цього типу темпераменту характерна висока витривалість.

**Меланхолічний темперамент** вирізняється низькою працездатністю, при цьому ослабленими є не лише процеси збудження, але і гальмування. Його лякає нова обстановка, нові люди, він знічується при спілкуванні з людьми, тому схильний замикатися в собі. У спортивній діяльності людям з меланхолійним темпераментом важко досягти високих спортивних результатів.

**Здібності** – властивості особистості, які є передумовою успішного виконання певної діяльності. Проте здібності не є лише вродженими, а також суспільно набутими якостями внаслідок розвитку задатків і формуються у процесі розвитку.

Умовно розрізняють три рівні розвитку здібностей [9]:

1) **загальні здібності**, які є необхідними для успішного здійснення будь-якої спортивної діяльності. До них можна віднести відмінне здоров'я, нормальний фізичний розвиток, наполегливість у досягненні мети, високу працелюбність і працездатність, широку зацікавленість, кругозір тощо;

2) **загальні елементи спортивних здібностей**: швидке засвоєння спортивної техніки, вміння адаптуватися до значних м'язових напружень, високий рівень функціональної підготовленості, високий рівень здатності долати втому, успішне відновлення після великих тренувальних і змагальних навантажень тощо;

3) **спеціальні елементи спортивних здібностей**: швидкий приріст спортивних результатів, високий рівень розвитку спеціальних якостей, висока мобілізаційна готовність і стійкість у складних умовах протиборства з суперником тощо.

**Придатність** – це сукупність властивостей людини, котрі характеризують можливість виконання певної діяльності. Придатність визначається здібностями, рівнем знань, умінь, навичок, рисами характеру, особливостями емоційно-вольової сфери людини. Поняття придатності передбачає, що людина згідно своїх даних не тільки підходить для певної діяльності, але і сама діяльність підходить цій людині.

**Схильність** – стійка орієнтація людини на певну діяльність. Схильність пов'язана із придатністю, яка часто стимулює бажання до діяльності.

**Обдарованість** (моторна, сенсорна, інтелектуальна) – це високий рівень вроджених задатків розвитку здібностей і схильності до певного виду спорту, творчого ставлення до справи (навчально-тренувального процесу, змагань, режиму). Від обдарованості залежить не успіх, а тільки можливість його досягнення.

**Талант** – вроджена обдарованість, найвища придатність людини до певної діяльності. У спорті це змагальна діяльність.

## Комплектування команд

Комплектування команд – це процес формування спортивного колективу, що виступає на змаганнях як єдине ціле.

### Спортивна селекція

Спортивна селекція (лат. *selection* – вибір) – це відбір спортивної еліти, таланту в спорті. Це вибір спортсменів, здатних конкурувати у змаганнях найвищого рівня. Спортивна селекція може здійснюватися у трьох напрямках:

- 1) відбір у збірну команду;
- 2) відбір в олімпійську команду;
- 3) відбір у професійний спорт.

#### 4.12.2. Зв'язок спортивного відбору та орієнтації із загальною системною багаторічної підготовки

У загальній системі підготовки спортсменів В. М. Волков, В. Л. Філін [5] виділяють 4 етапи спортивного відбору (табл. 4.12.1).

Таблиця 4.12.1

#### Етапи й завдання спортивного відбору

Спортивний відбір	
Етап	Завдання
Первинний (попередній)	1. Оцінка ступеню рухової активності. 2. Виявлення задатків. 3. Визначення мотивації. 4. Відбір у ДЮСШ.
Поглибленої перевірки (вторинний відбір)	1. Визначення придатності для вдосконалення у певному виді спорту. 2. Оцінка психофізіологічних ознак. 3. Визначення темпів приросту спортивних результатів.
Спортивної орієнтації	1. Поглиблене вивчення процесу розвитку рухових здібностей. 2. Визначення вузької спортивної спеціалізації.
Відбору в збірні команди	1. Оцінка ступеня спортивної майстерності. 2. Відбір у збірні юнацькі й молодіжні команди.

На першому етапі спортивного відбору основними завданням є відбір моторно-обдарованих дітей, виявлення їхнього психомоторного статусу. Попередньо визначається контингент дітей для зарахування в дитячо-юнацькі спортивні школи (ДЮСШ). Протягом другого етапу відбору визначається придатність дітей і підлітків для вдосконалення у певному виді спорту. Тривалість етапу 3-6 місяців. На третьому етапі відбору (етапі спортивної орієнтації), що триває декілька років, як і на попередніх етапах, тут здійснюються педагогічні спостереження, тестування рухових здібностей, медико-біологічні, психологічні й соціологічні дослідження. На четвертому етапі відбору триває всебічне вивчення розвитку здібностей й оцінюється ступінь спортивної майстерності. Основним завданням тут є відбір і комплектування юнацьких молодіжних команд добровільних спортивних товариств [24].

К. П. Сахновський [23] розглядає три етапи спортивного відбору (табл. 4.12.2): початковий, проміжний, заключний.

Таблиця 4.12.2

**Основні положення багаторічного спортивного відбору  
(К. Л. Сахновський [23])**

Етапи відбору	Принципи здійснення	Критерії перспективності
1	2	3
Початковий відбір. Перший шабель, що передує початковому навчанню виду спорту	Враховання спортивних інтересів дитини. Відбір дітей сприятливого для початку занять віку.	Бажання займатись спортом. Відсутність медичних протипоказань до занять спортом
Другий шабель, що йде за 2-3 місячним етапом початкового навчання	Орієнтація на біологічний вік. Оцінка задатків, якостей і здібностей, що обумовлюють успіх у вибраному виді спорту.	Достатня відповідність морфотипу вимогам виду спорту. Добрий стан основних систем організму. Належний (з урахуванням віку) рівень профільних для даного виду спорту й генетично детермінованих рухових здібностей.
	Орієнтація на консервативні (в розвитку) ознаки. Комплексна оцінка перспективності. Облік нерівнозначності різних критеріїв перспективності.	Достатня (стосовно щодо вимог виду спорту) ефективність енергозабезпечення організму. Високий рівень спеціалізованих сприйнятів. Добра «навченість». Ретельність і бажання заслужити похвалу. Добра спортивна спадковість і позитивне ставлення до спорту в родині. Високі інтелектуальні здібності й успішність у школі.
Проміжний відбір	Зберігається важливість усіх принципів другого шабля початкового відбору й, крім того, набуває високого значення реалізація наступних: оцінка перспективності не лише у вибраному виді спорту, але його окремих дисциплін; облік не стільки абсолютного рівня тих чи інших складових майстерност,і скільки темпу їхнього приросту; облік невисокої прогностичної значимості результату виконання змагальних вправ; орієнтація на морфофункціональні характеристики з обліку допустимих від них відхилень.	Зберігається важливість критеріїв другого шабля початкового відбору і, крім того, набувають високого значення наступні: вираження мотивації до цілеспрямованої спортивної підготовки; стан здоров'я, що не перешкоджає успішному спортивному вдосконаленню; рівень спортивних результатів приблизно відповідає характерному для найсильніших представників певного виду спорту у даному віці, «забезпечений» без форсування підготовленості та за відсутньої акселерації; відповідність індивідуально-психологічних якостей вимогам виду сорту; працьовитість і цілеспрямованість.

1	2	3
Заключний спортивний відбір	Особлива важливість біологічної й психологічної надійності спортсмена. Комплексна оцінка перспективності. Орієнтація на модельні характеристики, але з обліком допустимих від них відхилень.	Відсутність захворювань і травм, що перешкоджають досягненню вершин майстерності. Висока психологічна надійність. Висока ефективність змагальної діяльності й рівня спеціальної підготовленості. Динаміка становлення майстерності характерна для найсильніших у світі та забезпечення підготовленості без форсування.

В. М. Платонов [20] вважає, що відбір і орієнтація мають бути тісно пов'язані зі структурою багаторічного удосконалення спортсменів. Науковець розглядає п'ять етапів відбору і орієнтації: первинний відбір, попередній відбір, проміжний відбір, основний відбір, заключний відбір.

**Первинний відбір** – на цьому етапі відбору є визначення для дитини виду спорту, у якому їй доцільно вдосконалюватись. Основними критеріями на етапі первинного відбору є: вік найбільш сприятливих занять певним видом спорту; відсутність схильності до захворювань і серйозних відхилень у стані здоров'я; відповідність антропометричних і конституційних особливостей виду спорту; відповідність рівня розвитку рухових здібностей вимогам виду спорту. Після первинного етапу відбору до наступної підготовки залучається 10-12% найбільш здібних дітей.

**Попередній відбір** – виявлення здібностей до подальшого спортивного вдосконалення, що здійснюється на основі таких критеріїв:

- відсутність протипоказань у стані здоров'я при адаптації організму до фізичних навантажень.
- відповідність потенційних можливостей різних систем організму вимогам обраного виду спорту;
- ступінь мінливості функціональних систем під впливом оптимального тренування. Під час попереднього відбору для подальшого вдосконалення мають залишитись 15-20 % дітей, які пройшли попередню підготовку.

**Проміжний відбір** – виявлення здібностей до високих тренувальних і змагальних навантажень. Ефективність проміжного відбору обумовлена такими критеріями:

- стійка мотивація досягнення високої спортивної майстерності;
- психологічна й функціональна готовність до перенесення великих тренувальних і змагальних навантажень;
- виявлення резервів для подальшого вдосконалення рухових здібностей і функціональних систем організму спортсменів.

Проміжний відбір передбачає, що до етапу спеціальної базової підготовки мають бути допущені 15-20 % тих, хто був долучений до попередньої базової підготовки.

**Основний відбір** – визначення перспектив спортсмена до досягнення результатів міжнародного класу. Завдання етапу вирішуються за допомогою таких критеріїв:

- здатність до максимальної реалізації рухових здібностей в умовах головних змагань, досягнення в них особливих рекордів;
- психологічна та функціональна підготовленість до перенесення тренувальних і змагальних навантажень у різних умовах;
- здібність до адекватного сприйняття загальної ситуації й пристосування до неї різних компонентів підготовки;

У кінці основного відбору до етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей має бути залучено 10-12 % спортсменів від тих, які були на етапі основного відбору.

**Заключний відбір** – виявлення здібностей для збереження досягнутих результатів та їхнього підвищення.

Основні критерії:

- наявність відповідної мотивації й відсутність відхилень у стані здоров'я;
- вік спортсмена, що дозволяє підтримувати відповідний рівень підготовленості;
- наявність резервних можливостей організму, що дозволяє підтримувати високий рівень спортивної форми;
- відповідні соціальні та матеріальні чинники, що дозволяють продовжувати заняття спортом вищих досягнень.

Зв'язок спортивного відбору з етапами багаторічної підготовки відображено у табл. 4.12.3

Таблиця 4.12.3

**Зв'язок спортивного відбору з етапами багаторічної підготовки  
(В. М. Платонов [20])**

Спортивний відбір		Етап підготовки багаторічної
Етап	Завдання	
Первинний	Установлення доцільності спортивного вдосконалення у певному виді спорту	Початкової
Попередній	Виявлення здібностей до ефективного спортивного вдосконалення	Попередньо базової
Проміжний	Виявлення здібностей до досягнення високих спортивних результатів, перенесення високих тренувальних і змагальних навантажень	Спеціалізованої базової
Основний	Установка здібностей до досягнення результатів міжнародного класу	Максимальної реалізації індивідуальних можливостей
Заключний	Виявлення здібностей для збереження досягнутих результатів і їхнього підвищення	Збереження досягнень

#### 4.12.3. Особливості спортивного відбору та орієнтації в командних ігрових видах спорту

Організація і здійснення спортивного відбору та орієнтація в командних ігрових видах спорту обумовлені такими чинниками:

- віковою періодизацією;
- особливостями змагальної діяльності кожного окремого виду спорту;
- структурою і змістом етапів багаторічної підготовки.

##### Вікова періодизація

На сучасному етапі виділяють такі вікові періоди розвитку дітей і підлітків.

1. **Молодший шкільний вік** – 6-11 років, який поділяється на такі етапи:

- перший молодший шкільний вік (1-й – 2-й класи) – 6-7 років;
- другий молодший шкільний вік (2-й – 3-й класи) – 8-9 років;
- третій молодший шкільний вік (3-й – 4-й класи) – 10-11 років.

2. **Середній шкільний вік** – 12-15 років, який поділяється на такі етапи:

- перший середній шкільний вік (5-й – 6-й класи) – 12-13 років;
- другий середній (підлітковий) шкільний вік (7-й – 8-й класи) – 14-15

років;

3. **Юнацький вік** – 16-21 рік, який поділяється на такі етапи:

- перший юнацький вік (9-й – 10-й класи) – 16-17 років;
- другий юнацький вік (10-й – 11-й класи) – 17-18 років;
- третій (зрілий) юнацький вік (навчання у ВНЗ, коледжах, училищах робота за професією) – 19-21 рік.

Перехід від одного вікового періоду до іншого визначають як переломний етап індивідуального розвитку. В цей час спостерігаються не тільки кількісні, але і якісні вікові перетворення. На кожному переломному етапі проходить спадково обумовлене дозрівання тих структур, які повинні забезпечити нові особливості фізіологічних змін і реакцій організму, які повинні проходити у відповідному віковому періоді [5, 9].

##### Особливості змагальної діяльності

Змагальна діяльність спортсменів командних ігрових видів спорту характеризується миттєвим вирішенням складних рухових завдань, вмілою взаємодією з партнерами в умовах єдиноборства. Під час гри гравець повинен: швидко визначити розташування своїх гравців і гравців команди суперника; передбачити дії партнерів і замисел суперника; швидко зробити аналіз обстановки, що склалася; визначити, яка дія найбільш доцільна із загальної структури певного виду спорту і нарешті здійснити цю дію – кидок у ворота, обведення суперника, передача м'яча і т.ін.

Отже, структура і зміст спортивного відбору та орієнтації в командних ігрових видах спорту, насамперед, має визначитися, з одного боку, обсягом, координаційною складністю виконання специфічних рухів як з м'ячем, так і без м'яча, а з іншого режимом ведення змагальної діяльності (рухові, координаційні та психологічні чинники змагальної діяльності). Наприклад, у гандболі

виділяють такі чинники, що обумовлюють високу ефективність змагальної діяльності [7, 11]:

- 1) соціальні риси особливості, мотивація до вищих досягнень;
- 2) техніко-тактична підготовленість;
- 3) загальна та спеціальна фізична підготовленість;
- 4) показники психічних процесів;
- 5) психологічна підготовленість;
- 6) особливості темпераменту, емоційно-рольової сфери, типологічні властивості нервової системи;
- 7) оптимально – високий функціональний стан на базі доброго здоров'я;
- 8) антропометричні показники;
- 9) вік і етапи занять;
- 10) успішна змагальна діяльність в офіційних змаганнях.

Із 10-ти компонентів змагальної діяльності гандболістів найбільш висока оцінка – техніко-тактична підготовленість (8-9 балів), а також загальна і соціальна підготовленість (5-9 балів). Спеціальна витривалість була оцінена у 8-9 балів, загальна – від 5 до 8, швидкість – від 6 до 8, координаційна підготовленість – 6-9, сила – 5-7, стрибучість – 7-9 балів.

Групу із семи комплексних чинників, що визначають високі результати в спортивних іграх, визначив відомий німецький спеціаліст Д. Мартін (D. Martin) (табл. 4.12.4)

*Таблиця 4.12.4*

**Умови досягнення спортивного результату (D. Martin [30])**

Умови досягнення спортивного результату		
Особистісні чинники		
Моторика	Техніка	Тактика
Швидкісні здібності Силові здібності Витривалість Гнучкість	Координаційні здібності Рухові навички	Здібність до аналізу ситуації Здібність до прийняття рішення Здібність пристосовуватись до ситуації
Умови неопосередкованого спостереження (адаптація)		
Система аналізу		Психічний стан
Нервова М'язова Система дихання Серцево-судинна	Мислення Емоції Мотивація Вольові якості	
Умови опосередкованого спостереження		
Соціальні		Матеріальні
Вплив сім'ї, друзів, школи, тренера, партнерів Фінансові умови Відношення держави і громадськості		Спортивні пристосування Спортивний інвентар Спортивний майданчик Кліматичні умови Географічні умови

В табл.4.12.5 представлено дані експертного опитування про вплив певних рухових (кондиційних і координаційних) здібностей



морфофункціональних параметрів і властивостей інтелекту на ефективність дій у різних спортивних дисциплінах [17].

Таблиця 4.12.5

**Вплив рухових здібностей, морфофункціональних параметрів та інтелекту на результативність дій в ігрових видах спорту (В. Г. Нікітушкін, В. П. Губа [17])**

Рухові здібності, інтелект	Ігрові види спорту			
	гандбол	баскетбол	хокей	футбол
Сила	2	2	2	2
Витривалість	2	3	2	3
Швидкість	2	3	2	3
Координаційні здібності	3	3	3	3
Гнучкість	2	2	1	2
Будова тіла	1	3	2	2
Стабільність вестибулярна	1	2	1	2
Інтелект	1	1	1	1

*Примітка:* 0 – відсутність впливу; 1 – незначний вплив; 2 – середній вплив; 3 – високий вплив.

**Структура і зміст спортивного відбору та орієнтації у поєднанні з етапами багаторічної підготовки спортсменів командних ігрових видів спорту  
Футбол**

Відбір та орієнтація спортсменів командних ігрових видів спорту – це тривалий процес, який змінюється залежно від тенденцій розвитку певного виду спорту. Так у футболі А. В. Дулібський [9] виділяє 4 етапи відбору залежно від поєднання з етапами багаторічної підготовки.

**1. Перший (початковий) етап (7-9 років) – етап первинного відбору.**

Розглядається як етап попередньої підготовки, завдання якого полягають у тому, щоб зацікавити дітей заняттями футболу і закласти загальний «фундамент» спортивної майстерності. Крім цього, на даному етапі визначається придатність дітей до спортивного вдосконалення шляхом виявлення їх задатків, які лежать в основі розвитку здібностей, проводиться оцінка рівня рухової активності. Основним завданням цього етапу, на думку багатьох дослідників спорту, є відбір моторно обдарованих дітей і виявлення їх психомоторного статусу.

Реалізація цих завдань, крім спеціалізованих форм навчально-тренувальних занять, можна здійснювати в умовах уроків з футболу та секцій навчально-тренувальних занять, можна здійснювати в умовах уроків з футболу та секційного часу в загальноосвітніх школах, а також в рамках підготовки і проведення змагань на приз клубу «Шкіряний м'яч».

Необхідно зазначити, що цілеспрямований спортивний відбір на цьому віковому етапі підготовки є досить складним через низку причин, серед яких:

а) у дітей 7-9 років бажання займатися футболом є ще недостатньо стійким, несформованим та незакріпленим, є і мотиви занять найпопулярнішим видом спорту;

б) основні значущі для футболістів якості та функції в цьому віці розвинені слабо, проявляються не досить чітко, до того ж їх важко виявити.

Незважаючи на вищеназвані труднощі, принципова можливість спортивного відбору дітей у цьому віці не виключається, що і підтверджують результати наших досліджень.

## **2. Другий етап (10-12 років) – етап початкової спеціалізації або вторинного відбору.**

Основним завданням другого етапу відбору є поглиблене вивчення відповідності попередньо відібраного контингенту дітей, щодо вимог успішної спеціалізації в обраному виді спорту. Наявність спеціальних якостей, властивостей особистості, елементарної спеціальної підготовленості дозволяє визначити рівень спортивної обдарованості дітей, їх придатність для вдосконалення у футболі.

Як з педагогічної, так і фізіологічної точок зору, даний етап є, на думку багатьох фахівців, найсприятливішим для початкового спортивного відбору юних футболістів. Інтереси дітей вже є достатньо стійкими, формуються і мотиви поведінки в різних життєвих ситуаціях. Всі показники, що обумовлюють рівень фізичного і техніко-тактичного вдосконалення юних футболістів, достатньо чітко проявляються та оцінюються.

На цьому етапі питання відбору і комплектування груп набирають особливої актуальності. Саме на цьому етапі проводиться основний відбір дітей для занять футболом. Крім того, виникає необхідність комплектувати однорідні (типологічні) групи з метою застосування диференційованої форми навчання. Здійснюється такий підхід на основі врахування рівня фізичної і техніко-тактичної підготовленості дітей, які займаються футболом.

## **3. Третій етап (13-16 років) – етап поглибленої спортивної спеціалізації.**

На цьому етапі формуються здібності, які виявляються у конкретній спортивній діяльності. Тренер-педагог зобов'язаний глибоко та всебічно вивчати кожного свого вихованця, робити висновки про перспективність юного футболіста і визначати його вузьку спортивну спеціалізацію.

Доцільно обирати для юних футболістів ігрові ампула з метою комплектування зв'язок, ланок і команди в цілому. Робиться це на основі оцінки індивідуальних (фізичних, техніко-тактичних, психологічних) особливостей юних футболістів. Крім цього, саме на даному етапі є сенс комплектувати юних спортсменів в однорідні за рівнем і темпами статевого дозрівання групи та згідно таких показників диференціювати навчально-тренувальний процес.

Тривалі та ретельно продумані спостереження за юними футболістами підвищують надійність висновків тренера про правильність вибору гравцем спортивної спеціалізації. Як і раніше, на цьому етапі здійснюються педагогічні

спостереження, контрольні тестування, медико-біологічні, соціологічні та психологічні дослідження з метою визначення рівня спортивної підготовленості юних футболістів.

Проте саме на цьому етапі проводити спортивний відбір та оцінювати здібності дітей досить складно, оскільки виникає необхідність врахувати різницю в біологічному і «паспортному» віці. Діти у цей час вступають в період бурхливого статевого дозрівання і у них спостерігаються різні індивідуальні темпи біологічного розвитку.

#### **4. Четвертий етап (16-18 років) – етап спортивного вдосконалення.**

На цьому етапі проводиться спортивний відбір футболістів у юнацькі збірні, а також дорослі команди з футболу. Даний етап має певні особливості, що полягають як у підборі використовуваних тестів і в організації та проведенні навчально-тренувальних занять.

На основі педагогічних спостережень тренер визначає здатність юних футболістів долати значні тренувальні та змагальні навантаження, можливості організму юних спортсменів щодо швидкого і ефективного відновлення, виявляє темпи формування рухових навичок, темпи розвитку окремих фізичних якостей. Велику роль відіграють педагогічні контрольні тестування, за результатами яких можна робити певні висновки про розвиток фізичних якостей і можливі темпи їх спортивного приросту.

Продовжується поглиблене вивчення спортивних здібностей, оцінюється рівень підготовленості, на основі чого і здійснюється відбір та комплектування збірних команд з футболу. Тут виникає декілька підходів щодо виду відбору при підготовці команди до відповідальних змагань:

а) попередній відбір (селекція) кандидатів для підготовки до змагань. Якраз на цьому етапі проводиться суто селекційна робота: вибирається група з тих гравців, які рекомендовані головному тренеру тренерами-селекціонерами;

б) поточний відбір: оцінка готовності до змагань. Оцінюється фізична, технічна, тактична підготовленість, а також рівень функціональних і психічних можливостей футболістів. Це дозволяє визначити остаточне коло кандидатів для участі у змаганнях;

в) оперативний спортивний відбір з метою визначення складу команди на певну гру. В його основу покладено оцінку оперативного стану спортсменів. Оцінка оперативного стану полягає у визначенні типу передстартового стану та рівня емоційної збудливості (вольової стійкості).

Орієнтація пов'язана, переважно, з комплексом заходів, спрямованих на підбір для людини тих видів спорту, які найбільше відповідають з її бажаннями, здібностями і схильностями. Виявлення цих факторів – специфічна мета орієнтації. Досягнення мети, з одного боку, сприяє вирішенню проблеми взаємної відповідності особистості та діяльності, з іншого – допомагає організаційно у здійсненні спортивного відбору.

Ефективність спортивного відбору у тому чи іншому командному ігровому виді спорту залежить від вимог, що ставляться до дій спортсменів.

Наприклад П. В. Осташевим [19] були визначені такі вимоги до ігрової діяльності футболістів (табл. 4.12.6):

Таблиця 4.12.6

**Вимоги, що висуваються до дій футболіста**

<b>Форми рухової діяльності</b>	<b>Вимоги до дій</b>
<b>Без м'яча</b>	
Пересування: ходьба приставними, схресні кроки, скачки, стрибки вперед, вгору, вгору-вперед; повільний біг, прискорення, ривки з місця (10-20 м); швидкий біг (відрізки 30-70м) біг зі зміною напрямку і швидкості пересування.	Швидкість, легкість, швидке переключення з одного виду пересування на інші; висота підскоку, дальність стрибка, легкість; швидкість – стартова швидкість, швидкість зміни напрямку, легкість.
<b>З м'ячем</b>	
Ведення м'яча	Легкість, висока швидкість при мінімальному зоровому контролі за м'ячем. Швидкість переключення з одного способу ведення на інший.
Удари по м'ячу ногами	Швидкість, оптимальна амплітуда рухів, висока точність прикладання сили, своєчасність перетворення ноги в єдиний жорсткий важіль. Висока стабільність і точність.
Удари по м'ячу головою	Точна оцінка просторово-часових характеристик польоту м'яча. Високий рівень стрибучості, точності у виборі моменту удару і місця прикладання сили. Точність, сила удару.
Обманні руху (фінти)	Своєчасність, несподіваність, достовірність першої частини «фінта», швидкість другої частини, легкість, швидке переключення на наступну дію.
Відбір м'яча у суперника	Точна оцінка ситуації, несподіваність, швидке переключення на наступну дію
Ловля м'яча руками (воротарі)	Точна оцінка траєкторії, швидкості польоту м'яча. Своєчасні дії. Легкість, м'якість в ловінні.
<b>Тактичні взаємодії</b>	
В обороні	Швидка оцінка ситуації, прогнозувань дій суперника, партнерів. Швидкість пересувань і реакції. Рішучість у діях
При переході від оборони до атаки	Гранично швидкий розвиток атаки за допомогою довгого пасу за спину суперників, які брали участь у атакуючих діях; швидкість маневру партнерів для отримання м'яча
В атаці	Несподіваність, швидкість маневру, узгодженість у групових діях. Наявність відпрацьованих комбінацій із завершальним ударом у ворота. Агресивність, точність ударів
При переході від атаки до оборони	Передбачення задумів суперників. Миттєвий вибір способів боротьби за втрачений м'яч. Швидкість маневру, рішучість, організованість у створенні перешкод суперникам, які починають атаку. Застосування найбільш раціональної системи

Весь процес спортивного відбору дітей при зарахуванні їх у ДЮСШ з футболу розподіляють на чотири етапи [8]:

- 1) попередній;
- 2) підготовчий;
- 3) основний;
- 4) заключний.

**Попередній етап** спортивного відбору проводиться зазвичай на початку навчального року. Його тривалість – 3-4 місяці. Відібрані у спортивну школу діти проходять комплексний медичний огляд.

На **підготовчому етапі** спортивного відбору тренер уважно вивчає індивідуальні здібності дітей, проводить контрольні випробування у вигляді тестів та ігрових завдань. На цьому етапі відбувається так зване «просіювання» дітей, що дозволяє кращих із них залучати до подальших тренувальних занять.

На **основному етапі** проводять навчально-тренувальні заняття (протягом 5-6 місяців) з повторними контрольними випробуваннями.

На **заключному етапі** наказом директора ДЮСШ діти зараховуються до основного складу.

Діти перед зарахуванням в ДЮСШ з футболу беруть участь у таких тестах:

- 1) біг на 30 м;
- 2) стрибок у довжину з місця;
- 3) біг на 400 м;
- 4) біг на 60 м;
- 5) кидок набивного м'яча (вага 2 кг) із-за голови;
- 6) жонгливання м'ячем;
- 7) удар по м'ячу на дальність:
  - а) сильнішою ногою;
  - б) слабшою ногою.

Для вибору ігрових амплуа В. П. Губою [8] розроблені модельні характеристики для юних футболістів за антропометричними і функціональними показниками (табл. 4.12.7)

Таблиця 4.12.7

**Модельні характеристики юних футболістів 7-9 років для вибору ігрового амплуа (В. П. Губа [8])**

Вік	Показники	Амплуа		
		Воротарі і центральні захисники	Півзахисники і крайні захисники	Нападники
7 років	Довжина тіла, см Маса тіла, кг Човниковий біг 3x10 м,с Стрибок в довжину з місця, см	122-126,4 27-31,4 10,3-10,5 112,4-123,3	116-121,2 16-20,4 10,0-10,5 109,3-119,1	122,5-127,2 21,5-25,9 9,6-9,9 124,6-136,1
8 років	Довжина тіла, см Маса тіла, кг Човниковий біг 3x10 м,с Стрибок в довжину з місця, см	137-144,2 36,6-41,1 10,0-10,5 128,5-132,3	119-126,2 18-26,8 9,8-10,2 118,4-125,6	128-135,2 29-37,8 9,3-9,7 132,4-138,1
9 років	Довжина тіла, см Маса тіла, кг Човниковий біг 3x10 м,с Стрибок в довжину з місця, см	139,2-146,4 39,4-46,6 9,6-10,1 153,4-168,3	122,8-129,7 29,1-29,6 9,4-9,9 114,7-149,9	130,1-137,4 30,4-38,8 9,1-9,4 150,1-153,2

Для футболістів високої кваліфікації з метою відбору у клубні та збірні команди розроблені базові моделі для гравців різних амплуа [15], наприклад, для нападника (табл. 4.12.8)

**Базова модель футболістів високої кваліфікації: нападник**

<b>МОДЕЛЬ</b>	<b>Спортивних можливостей</b>	<b>Ігрове амплуа</b>					
			$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>max</b>	<b>min</b>	
		Вік, років	23,2	3,3	33	17	
		Ріст, см	182,4	4,8	192	169	
		МТ, кг	75,7	5,6	89	62	
		ІК, г·см <sup>-1</sup>	415,0	20,8	463,5	366,9	
		% жиру	11,5	3,16	19,4	8,9	
		% ВСМ	44,8	1,96	46,9	40,8	
	<b>Підготовленості</b>	<b>функціональної</b>	<b>Рівень</b>				
				<b>Н</b>	<b>НС</b>	<b>С</b>	<b>ВС</b>
МСК <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>			3,73	3,73–3,84	3,85–4,09	4,10–4,71	>4,21
МСК <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>			<52,9	52,9 – 54,8	54,9 – 59,1	59,2 – 60,3	> 60,3
PWC <sub>170</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup>		< 20,1	20,1 – 20,9	21,0 – 22,8	22,9 – 23,7	> 23,7	
PWC <sub>170(v)</sub> , м·сек <sup>-1</sup>		<4,1	4,1 – 4,2	4,3 – 4,5	4,6 – 4,7	> 4,7	
<b>фізичної</b>		Біг 30 м, с	>4,36	4,36 – 4,27	4,26 – 4,06	4,05 – 3,96	<3,96
		Стрибок у довжину з місця, м	< 2,39	2,39 – 2,44	2,45 – 2,57	2,58 – 2,63	> 2,63
		5-кратний стрибок, см	< 11,95	11,95– 2,23	12,24–12,82	12,83–13,11	> 13,11
		Човн. біг 4×50 м, с	> 63,2	63,2 – 62,8	62,7 – 61,6	61,5 – 61,0	< 61,0
	Тест Купера, м	< 2941	2941 – 3013	3014 – 3162	3163 – 3235	>3235	
	<b>Змагальної діяльності</b>	КІ, бали	< 0,64	0,64– 0,74	0,75 – 0,97	0,98 – 1,08	>1,08
КМ, бали		< 1,26	1,26 – 1,47	1,48 – 1,91	1,92 – 2,12	>2,12	
КА, бали		< 0,86	0,86 – 1,13	1,14 – 1,70	1,71 – 1,98	> 1,98	
КЕ, бали		< 0,54	0,54 – 0,57	0,58 – 0,66	0,67 – 0,70	> 0,70	
КЕО, бали		< 0,39	0,39 – 0,44	0,45 – 0,57	0,58 – 0,63	> 0,63	
КК, бали		< 0,17	0,17 – 0,18	0,19 – 0,23	0,24 – 0,25	> 0,25	
ІО, бали		< 4,73	4,73 – 5,01	5,02 – 5,60	5,61 – 5,89	> 5,89	

Контрольні нормативи з фізичної та техніко-тактичної підготовленості футболістів у процесі відбору та орієнтації на етапах багаторічного тренування представлені у табл. 4.12.9 – 4.12.12

Таблиця 4.12.9

**Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості футболістів**

Контрольна вправа (тест)	Вік спортсменів, років				
	6	7	8	9	10
Загальна фізична підготовленість					
Біг на 15 м з місця, с	3,40	3,28	3,09	2,91	2,80
Біг на 15 м з ходу, с	2,97	2,88	2,73	2,47	2,27
Біг на 30 м, с	5,90	5,80	5,70	5,50	5,40
Човниковий біг 3x10, с	9,90	9,60	9,10	8,80	8,60
Біг на 50 м, с	9,10	9,00	8,90	8,80	8,70
Біг на 300 м, с	-	-	63,0	60,0	59,0
Стрибок у довжину з місця, см	140	150	160	170	180
Потрійний стрибок, см	310	350	380	450	490
5-кратний стрибок, см	-	-	790	820	840
Стрибок угору з місця, см	23,0	26,0	27,0	29,0	32,0
Спеціальна фізична та технічна підготовка					
Біг на 30 м з веденням м'яча, с	9,00	8,50	7,00	7,00	6,20
Удар по м'ячу на дальність, м	-	-	25,0	30,0	35,0
Укидання м'яча на дальність, м	6	7	8	9	12
Жонгливання м'ячем, кількість разів	6	8	10	15	20

Таблиця 4.12.10

**Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості футболістів**

Контрольна вправа (тест)	Вік спортсменів, років				
	11	12	13	14	15
Загальна фізична підготовка (для всіх)					
Біг на 15 м з місця, с	2,69	2,58	2,53	2,37	2,31
Біг на 15 м з ходу, с	2,26	2,17	2,09	1,89	1,83
Біг на 30 м, с	5,30	5,10	4,80	4,60	4,40
Човниковий біг 3x10, с	8,50	8,30	8,00	7,60	7,40
Біг на 50 м, с	8,6	8,5	8,4	8,2	8,0
Біг на 400 м,с	57,0	55,0	-	-	-
Човниковий біг 7x50 м, с	-	-	69,0	68,0	66,0
12-хвилинний біг, м	-	-	2850	2950	3050
Стрибок у довжину з місця, см	190	200	210	230	240
Потрійний стрибок, см	520	560	590	620	660
5-кратний стрибок, см	910	950	1030	1160	1240
Стрибок угору з місця, см	34,0	36,0	38,0	40,0	43,0
Спеціальна фізична та технічна підготовка					
<u>Польові гравці</u>					
Біг на 30 м з веденням м'яча, с	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2
Удар по м'ячу на дальність, м	40	45	55	65	75
Укидання м'яча на дальність, кількість разів	14	15	16	18	19
Жонгливання м'ячем, кількість разів	35	40	50	60	70
<u>Воротар</u>					
Удар по м'ячу з рук на дальність, м	25	30	35	40	45
Кидок м'яча на дальність, м	14	16	20	24	26

Таблиця 4.12.11

### Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості футболістів

Контрольна вправа (тест)	Вік спортсменів, років		
	16	17	18
Загальна фізична підготовка			
Біг на 15 м з місця, с	2,30	2,30	2,29
Біг на 15 м з ходу, с	1,82	1,80	1,80
Біг на 30 м, с	4,30	4,20	4,10
Човниковий біг 3x10, с	7,20	7,20	7,10
Біг на 50 м, с	7,8	7,2	6,9
Біг на 400 м,с	61,0	60,0	59,0
Човниковий біг 7x50 м,с	64,0	62,0	61,0
12-хвилинний біг, м	3100	3150	3200
Стрибок у довжину з місця, см	250	260	270
Потрійний стрибок, см	690	720	750
5-кратний стрибок, см	1270	1310	1350
Стрибок угору з місця,см	47,0	50,0	52,0
Спеціальні фізична та технічна підготовка			
<u>Польові гравці</u>			
Біг на 30 м з веденням м'яча, с	4,8	4,6	4,4
Удар по м'ячу на дальність, м	80	85	90
Укидання м'яча на дальність, кількість разів	21	23	26
Жонгливання м'ячем, кількість разів	80	90	100
<u>Воротар</u>			
Удар по м'ячу з рук на дальність, м	50	55	60
Кидок м'яча на дальність, м	30	32	34

Таблиця 4.12.12

### Контрольні нормативи з фізичної підготовленості футболістів

Контрольні вправи (тест)	Вік спортсменів	
	19	20
Біг на 15 м з місця, с	2,29	2,28
Біг на 15 м з ходу, с	1,80	1,78
Біг на 30 м, с	4,10	4,00
Біг на 400 м, с	58,0	57,0
Човниковий біг 7x50м ,с	60,0	59,0
12-хвилинний біг, м	3200	3200
Потрійний стрибок, см	800	850
5-кратний стрибок, см	1400	1450
Стрибок угору з місця, см	55,0	59,0

### Баскетбол

Найбільш детально обґрунтований спортивний відбір та орієнтація в баскетболі Л. Ю. Поплавським [21].

У системі багаторічної підготовки баскетболістів у поєднанні відбором орієнтацією автор виділяє чотири етапи:



- перший – початковий відбір для виявлення здібностей до занять баскетболом;
- другий – визначення перспективності та диференціація (відбір) спортсменів за ігровими функціями (амплуа);
- третій – відбір у команди вищих розрядів;
- четвертий відбір у різні збірні команди для участі у змаганнях високого рівня.

На думку автора у баскетболі спостерігається два підходи відбору та орієнтації – спонтанний та організований.

При **спонтанному відборі** діти, зазвичай, самі вибирають вид спорту, і головне завдання тренерів та спеціалістів – не залишити поза увагою таких дітей.

**Організований відбір** передбачає два варіанти. На першому з них, як правило, проводиться експертна оцінка перспективних дітей для занять баскетболом.

Другий варіант відбору зумовлюється детально організованою діяльністю тренерів і фахівців баскетболу, яка здійснюється на основі завчасно розробленої програми.

**Основні критерії спортивного відбору.** До основних критеріїв спортивного відбору в баскетболі належать:

- 1) інтелект;
- 2) довжина тіла;
- 3) рівень розвитку фізичних якостей та функціональних можливостей;
- 4) технічна підготовленість;
- 5) тактична підготовленість.

Довжина тіла (ДТ) може бути визначена за формулами, що запропонували А. Ніколіч, В. Параносіч [18]:

$$\text{Для хлопців} = \frac{(ДТ_{\text{батька}} + ДТ_{\text{матері}}) \times 1,08 \text{ см}}{2} \quad (4.12.1)$$

$$\text{Для дівчат} = \frac{(ДТ_{\text{матері}} + ДТ_{\text{батька}}) \times 0,923 \text{ см}}{2} \quad (4.12.2)$$

Прогнозувати довжину тіла можна здійснювати за результатами досліджень Є.Р Яхонтова (табл. 4.12.13)

## Прогнозування довжини тіла дітей (Е. Р. Яхонтов [28])

Вік, років	Довжина тіла							
	нижче середнього		середній		вище середнього		високий	
	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж	Ч	Ж
7	114-119	111-117	120-130	118-130	131-136	131-137	137-140	136-143
3	122-126	119-124	127-137	125-135	138-142	136-141	143-148	142-147
9	124-128	124-128	129-139	129-137	140-145	138-142	146-151	143-148
10	129-133	128-133	134-144	133-144	145-149	145-150	150-155	151-155
11	132-137	133-138	138-149	139-148	150-155	150-155	156-157	156-159
12	131-138	137-143	139-143	144-158	156-163	159-165	164-168	166-171
13	139-146	141-147	147-163	148-161	164-168	172-177	169-172	169-177
14	144-152	147-152	153-170	153-165	171-179	166-171	180-185	172-177
15	153-160	150-155	161-175	156-166	176-183	167-172	184-187	173-178
16	158-164	150-155	165-179	156-178	180-186	169-174	187-192	175-180
17	158-166	150-156	167-183	157-169	184-192	170-176	193-198	177-181

Організаційно методичні дії, щодо відбору перспективних дітей для занять баскетболом здійснюються протягом чотирьох етапів [21].

Перший етап:

- проведення агітаційної роботи з метою викликати інтерес школярів до занять баскетболом (1-2 місяці на початку навчального року);
- проведення тренувальних занять з початківцями та їх тестування через 2-3 місяці після початку занять;
- визначення здатностей дітей при проведенні тренувальних занять, спостереження за дітьми, а також проведення тестування (термін від 6-ти місяців до року).

Другий етап:

- поглиблений відбір для занять баскетболом дітей 9-12 років;
- вивчення індивідуальних особливостей юних баскетболістів і здійснення прогнозу щодо досягнення ними високих спортивних результатів (діти 13-14 років);
- на основі аналізу змагальної діяльності визначення ігрового амплуа для того чи іншого баскетболіста (15-17 років).

Третій етап – відбір молодих перспективних баскетболістів для зарахування їх у команду вищих розрядів (18-20 років).

Четвертий етап – відбір до збірної команди країни.

При відборі баскетболістів можна орієнтуватися на таблицю 9.13, в якій представлений ступінь значущості специфічних якостей для відбору баскетболістів [28].

**Ступінь значущості специфічних якостей для відбору баскетболістів  
(Е. Р. Яхонтов [28])**

Показник	Ступінь значущості		
	для змагання	для тренування	для відбору
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>I. Морфологічні особливості</b>			
1. Довжина тіла	+++	+	+++
2. Довжина тіла з піднятою рукою	+++	+	+++
3. Довжина руки	+++	++	+++
4. Довжина кисті	+++	++	+++
5. Розмах рук	+++	++	+++
6. Тип будови тіла	+	+	+
<b>II. Рухові якості</b>			
1. Координація рухів	+++	+++	++
2. Відчуття м'яча	+++	+++	+++
3. Відносна сила	++	++	++
4. Швидкість одиничного руху	+++	++	++
5. Швидкість бігу	+++	+	++
6. Швидкісно-силові якості	+++	++	+++
7. Частота рухів	++	++	++
8. Вестибулярна стійкість	+	++	++
9. Швидкісна витривалість	++	+	++
10. Швидкість утворення рухових навичок	+	+++	++
<b>III. Психологічні особливості</b>			
1. Рухова активність	+++	++	++
2. Емоційна стійкість	+++	++	++
3. Швидкість реагування	+++	++	++
4. Інтенсивність та стійкість уваги	++	++	++
5. Оперативне мислення	+++	+++	+++
6. Реакція прогнозування	+++	+++	+++
7. Швидкість переробки інформації	+++	+++	+++
8. Дисциплінованість	+++	++	++
9. Рівень вимогливості	++	+++	+++
10. Сміливість, рішучість	+++	++	++

*Примітка.* Ступені значущості: +++ - дуже високий; ++ - високий; + - помірний.

**Основні тести і вимірювання, що використовуються для спортивного відбору в баскетболі**

**1. Антропометричні виміри:**

- довжина тіла;
- маса тіла;
- довжина кисті-ступні;
- сила м'язів кисті;
- станова сила;

• індекси відношення довжини тулуба до довжини ніг, довжини рук до довжини тулуба, довжини стегна – до довжини гомілки, маси тіла – до довжини тіла.

2. Тестування фізичної підготовленості включає: вертикальне вистрибування поштовхом двох ніг з місця та з розгону (2-3 кроки), стрибок у довжину з місця; серійні стрибки; швидкість ривка на 20 м, тест Купера (м); човниковий біг за 40 с (кілька разовий пробіг довжини майданчика – 28 м), комплексні тести (пересування різними способами, стрибки-метання).

3. Виміри психомоторних показників складаються з досліджень простих і складних реакцій: реакція на об'єкт, що рухається; теппінг-тесту; вимірів точності відтворення, амплітуди рухів, м'язових зусиль.

4. Виміри психофізичних показників включають такі компоненти: особливості мислення (кількість правильно розв'язаних завдань за визначений термін), особливості пам'яті (кількість правильно відтворених слів протягом певного часу); особливості уваги і швидкості переробки інформації (коректурні таблиці, «кілця Ландольта»); стосунки в команді (соціометрія).

5. Тестування технічної підготовки проводять за: початковими спробами виконати прийом гри після їх перегляду (оцінка у балах); кількісно-якісними показниками опанування прийомами гри відповідно до програми навчання, тести для гравців різних ігрових амплуа (центровий, нападник, захисник).

6. Тестування тактичної підготовленості проводиться на основі використання спеціально вибраних рухливих ігор і визначення за допомогою спостережень найважливіших для ігрової діяльності якостей; кількісно-якісних показників оволодіння індивідуальними, груповими і командними тактичними діями (у нападі та захисті); тестів на інтегральний прояв техніко-тактичної майстерності, тестів для гравців різних ігрових амплуа.

7. Визначення ефективності змагальної діяльності в баскетболі здійснюється фіксуванням кількості складу прийомів гри (техніки) і результативних тактичних дій; виявлення показників змагальної діяльності і встановлення ступеня їхньої відповідності модельним характеристикам змагальної діяльності.

Згідно з цільовими вимогами відбору на кожному етапі визначається комплекс методів для отримання інформації та за допомогою аналізу приймаються відповідні рішення.

На початковому етапі відбору основну роль відіграють показники довжини тіла, результати стрибка угору поштовхом двох ніг з місця і з розгону, бігу зі зміною напрямку, метання набивного м'яча (0,5-1,0 кг), а також результати початкових спроб виконати технічні прийоми і дії в рухливих і підготовчих до баскетболу іграх.

## Методика контрольних випробовувань\*

### Опис тестів

#### Технічна підготовка

##### 1. Пересування

Гравець знаходиться за лицьовою лінією. За сигналом тренера випробуваний переміщається спиною в захисній стійці, після кожного орієнтира змінює напрямок. Від центральної лінії виконує ривок обличчям вперед до лицьової лінії на вихідну позицію. Фіксується загальний час (с). Для всіх груп однакове завдання (рис. 4.12.2).

*Інвентар: 3 стійки*

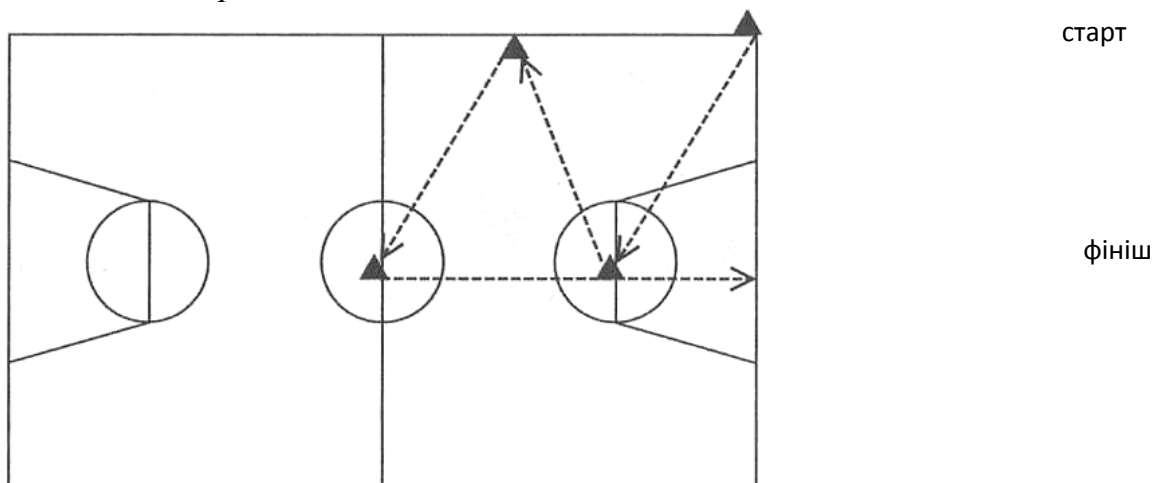


Рис. 4.12.2. Схема виконання пересування у захисній стійці.

##### 2. Швидкісне ведення

Гравець знаходиться за лицьовою лінією. За сигналом тренера дріблер починає ведення лівою рукою в напрямку перших воріт (дві стійки, що стоять поруч), виконує переведення м'яча на праву руку, проходить всередині воріт і т. ін. Щоразу, проходячи ворота, гравець повинен виконати переведення м'яча і міняти провідну руку. Подолавши останні, п'яті ворота, гравець виконує ведення правою рукою і кидок в русі на 2-х кроках (правою рукою). Після кидка гравець знімає м'яч з кільця і починає рух у зворотному напрямку, тільки веде правою рукою, а наприкінці, подолавши останні ворота, виконує ведення лівою рукою і кидок в русі на 2-х кроках лівою рукою (рис.4.12.3).

*Інвентар: 10 стійок, 1 баскетбольний м'яч*

Загально-методичні вказівки (ЗМВ):

###### 1. Для ГПП

- переведення виконується з руки на руку;
- завдання виконується 2 дистанції (4 кидки).

###### 2. Для НТГ

- переведення виконується з руки на руку під ногою;
- завдання виконується 3 дистанції (6 кидків).

\*Баскетбол: Примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва. – М.: Советский спорт, 2004. – 100 с.

### 3. Для ГСУ

- переведення виконується руками на руку за спиною;
- завдання виконується 4 дистанції (8 кидків).

Фіксується загальний час і загальна кількість закинутих м'ячів. У протокол записується час, за кожен м'яч віднімається 1 с.

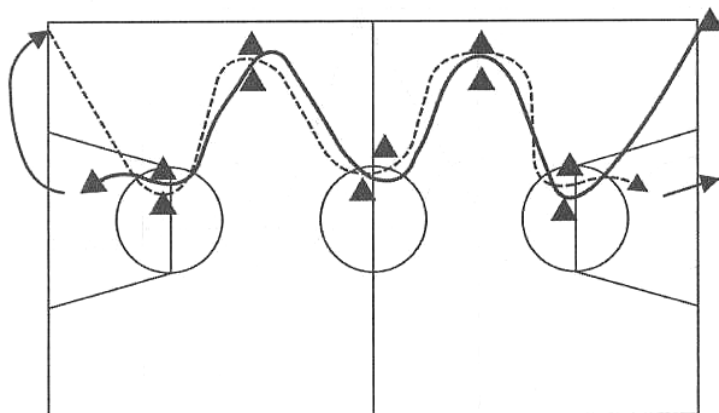


Рис. 4.12.3. Схема виконання швидкісного ведення м'яча.

### 3. Передачі м'яча

Гравець стоїть обличчям до центрального кільця. Виконує передачу в щит, знімає м'яч у вищій точці і передає його помічнику № 1 лівою рукою і починає рух до протилежного кільця, отримує м'яч від помічника № 1 і передає його помічникові № 2 лівою рукою тощо.

Після передачі від помічника № 3 гравець повинен виконати атаку в кільце. Знімає свій м'яч і повторює той же шлях до протилежного кільця, віддаючи передачі правою рукою (рис.4.12.4).

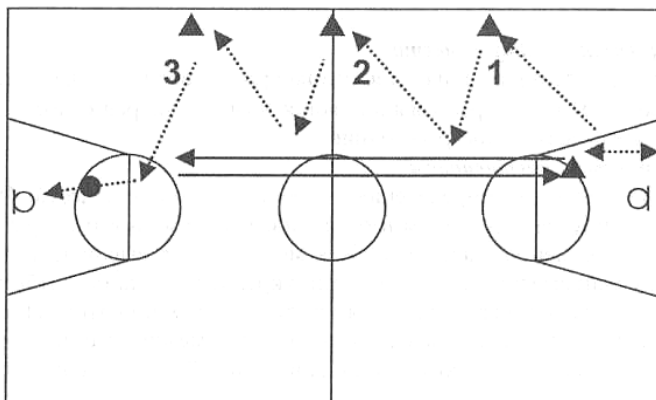


Рис. 4.12.4. Схема виконання передач м'яча.

Загальні методичні вказівки:

#### 1) Для ГПП

- передачі виконуються однією рукою від плеча;
- завдання виконується 2 дистанції (4 кидки).

#### 2) Для НТГ

- передачі виконуються об підлогу;
- завдання виконується 3 дистанції (6 кидків).

### 3) Для ГСУ

- передачі виконуються різними способами;
- завдання виконується 4 дистанції (8 кидків).

Фіксується загальний час виконання і кількість влучень.

У протокол записується час, за кожен забитий м'яч віднімається 1 с.

*Інвентар: 1 баскетбольний м'яч*

### 4. Кидки з дистанції

*Для ГПП*

Гравець виконує 10 кидків з 5 зазначених точок 2 рази - туди і назад (рис. 4.12.5).

Фіксується кількість влучень.

*Для НТГ, ГСУ*

Гравець виконує по 2 кидки з 5 точок. З кожної точки: перший – в триочковій зоні, другий – в двоочковій. На виконання завдання дається 2 хв.

Фіксується кількість кидків та очків.

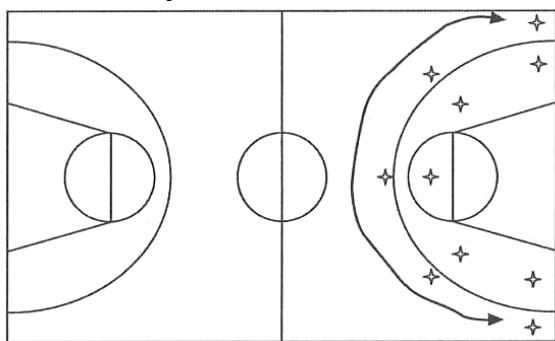


Рис. 4.12.5. Схема виконання кидків з дистанції.

## Фізична підготовка

### 1. Стрибок у довжину з місця

З вихідного положення стоячи, стопи нарізно, носки стоп на одній лінії зі стартовою рисою виконується стрибок вперед з місця на максимально можливу відстань.

### 2. Стрибок з діставанням

Використовується для визначення швидкісно-силових якостей. Гравець розташовується під щитом і відштовхуючись двома ногами стрибає вгору, прагнучи дістати рукою якомога вищу точку на стрічці з сантиметровими поділками, укріплену на баскетбольному щиті. У залік йде кращий результат з трьох спроб. Показник стрибучості розраховується за різницею між висотою діставання в стрибку і висотою діставання рукою, стоячи на підлозі на носочках.

### 3. Біг 40 с

З положення високого старту за сигналом арбітра виконуються ривки від лицьової до лицьової лінії протягом 40 с. По закінченні часу фіксується кількість пройдених дистанцій.

### 4. Біг 300 м, 600 м, 1000 м або тест Купера

Загальна фізична підготовка

1. Стрибок у довжину з місця.
2. Висота стрибка.
3. Біг 20 м.
4. Біг 40 м.
5. Біг 300 м (600 м, 1000 м або тест Купера).

#### Технічна підготовка

1. Пересування.
2. Швидкісне ведення.
3. Передачі м'яча.
4. Дистанційні кидки.
5. Штрафні кидки.

Таблиця 4.12.14

#### Нормативні вимоги з фізичної підготовки

Групи		Стрибок у довжину з місця (см)		Висота підскоку (см), (по Абалакову)		Біг 20 м (с)		Біг 40 с (м)		Біг 300 м (для ГПН) Біг 600 м (для УТГ) Тест Купера (для ГСС)	
		хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлопчики	дівчатка
	1 - й рік	160	155	30	28	4,2	4,5	4 п 15	4 п	1,16	1,20
ГПП	2 - й рік	174	160	32	32	4,0	4,3	5 п	4 п 20	1,07	1,15
	3 - й рік	190	180	35	35	3,9	4,0	5 п 20	5 п 10	5,5	1,00
	1 - й рік	195	195	38	37	3,9	3,8	6 п 15	6 п	1,55	2,10
НТГ	2 - й рік	205	205	41	40	3,8	3,7	7 п	6 п 25	1,45	1,55
	3 - й рік	210	205	43	41	3,6	3,7	8 п	7 п	1,35	1,40
	4 - й рік	215	207	44	42	3,6	3,7	8 п 10	7 п 10	1,32	1,37
	1 - й рік	220	210	46	43	3,5	3,6	8 п 20	7 п 20	4,10	4,30
ГСУ	2 - й рік	230	215	47	44	3,3	3,5	9 п	8 п 10	4,00	4,20
	3 - й рік	240	220	48	45	3,2	3,5	9 п 20	9 п	3,50	4,10

Таблиця 4.12.15

#### Нормативні вимоги з технічної підготовки

Групи		Пересування в захисній стійці (с)		Швидкісне ведення (с, попадання)		Передача м'яча (с, попадання)		Дистанційні кидки (%)		Штрафні кидки (%)	
		хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка	хлоп-чики	дівчат-ка
ГПН	1 - й рік	10,1	10,3	15,0	15,3	14,2	14,5	28	28	-	-
	2 - й рік	10,0	10,2	14,9	15,1	14,0	14,4	30	30	-	-
	3 - й рік	9,8	10	14,7	15,0	14,0	14,3	35	35	-	-
НТГ	1 - й рік	9,0	9,5	14,2	14,8	13,8	14,1	40	40	48	48
	2 - й рік	8,7	9,0	14,0	14,6	13,6	13,9	45	45	50	50
	3 - й рік	8,5	8,8	13,9	14,5	13,5	13,8	58	48	60	60
ГСУ	4 - й рік	8,3	8,7	13,5	14,4	13,2	13,6	50	50	70	70
	1 - й рік	8,1	8,5	13,2	14,1	13,0	13,5	55	55	80	80
	2 - й рік	7,9	8,4	12,0	13,8	12,7	13,3	58	58	85	85
	3 - й рік	7,7	8,3	11,8	13,5	12,4	13,2	62	62	90	90



## Волейбол

Д. М. Клещов [2005] виділяє три стадії спортивного відбору у волейболі.

Перша стадія – спортивна орієнтація та відбір у групи початкової підготовки.

Друга стадія – відбір у навчально-тренувальні групи і групи спортивного вдосконалення.

Третя стадія – комплектування майстрів та збірних команд

*Варто зазначити, згідно Наказу Міністерства сім'ї молоді та спорту від 13.10.2010 р. за №3607 у ДЮСШ мають бути такі групи: початкової підготовки; попередньої базової підготовки, спеціалізованої базової підготовки, підготовки до вищих досягнень.*

Відбір дітей до занять волейболом здійснюється на основі: морфологічних особливостей; рухових якостей і здібностей; особистісних, психологічних особливостей і нервово-психічних реакцій (табл. 4.12.16)

Таблиця 4.12.16

### Показники рухової підготовленості (Д. М. Клещов [14])

Характеристики	Ступінь значущості для		Ступінь успадкованого	Значення для процесу відбору
	змагальної діяльності	спортивної підготовки		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Морфологічні особливості</b>				
Довжина:				
Тіла	+++	+	+++	+++
Руки	+++	+	+++	+++
Ноги	+	+	+++	+
Кисті	+++	+	+++	+++
Абсолютна маса м'язової тканини	++	+	++	+
Форма стопи	++	++	++	++
Об'єм стегна	++	+	+	++
Тип статури	+	+	+++	+
<b>Рухові якості і здібності</b>				
«Відчуття м'яча»	+++	+++	++	+++
Рухливість у суглобах	+	++	+++	+
Швидкісно-силові здібності	+++	++	++	+++
Швидкість утворення рухової навички	+	+++	++	++
Швидкість м'язових скорочень	+++	++	+++	++
Координація рухів	+++	+++	++	++
PWC <sub>170</sub> на 1 кг маси тіла	+	+	++	+
МСК на 1 кг маси тіла	++	++	+++	++
Швидкість одиночних рухів	+	++	+++	++
Швидкість бігу	+++	+	++	++
Частота рухів	++	++	+++	++
Стрибучість (вертикально)	+++	++	++	+++
Швидкісна витривалість	++	+	++	+
Швидкісна спритність	+++	++	++	+++
<b>Особистісні, психофізичні особливості і нервово-психічні реакції</b>				
Рухова активність	+++	++	+++	++

1	2	3	4	5
Сміливість і рішучість	+++	++	++	++
Емоційність, розподіл і стійкість уваги	+++	+	+++	++
Швидкість сенсорних реакцій	++	++	+++	+++
Інтенсивність, розподіл і стійкість уваги	+++	++	+++	+++
Швидкість переробки інформації	+++	+++	+++	+++
Оперативне мислення	+++	+++	++	+++
Рівень домагань	++	+++	++	+++
Оперативна пам'ять	++	++	+	+

*Примітка: високий (+ + +), середній (+ +), помірний (+) ступінь значущості*

За твердженням Ю. Д. Железняка [10], спортивний відбір має здійснюватися відповідно до змагальної діяльності, етапів багаторічної підготовки юних волейболістів і спрямованості роботи на цих етапах. Автор виділяє три етапи відбору.

Перший етап відбору спрямований на те, щоб виявити дітей, які володіють потенційними здібностями до успішного оволодіння навичками гри у волейбол (вік дітей 10-14 років).

Другий етап – головна мета відбору виявити юнаків і дівчат (вік 15-17 років), які володіють високим рівнем здібностей до волейболу і схильністю до конкретної ігрової функції (зв'язуючий, нападник).

Третій етап – при дотриманні вимог другого етапу відбір передбачає виявлення волейболістів з високим рівнем техніко-тактичної (з урахуванням ігрових амплуа), атлетичної морально-вольової та іншої підготовленості, які володіють потенційними здібностями для досягнення високих спортивних результатів у складі команд вищих розрядів (вік волейболістів – 18-20 років).

З огляду на такі позиції відбір та орієнтація у волейболі може складатись із трьох етапів:

- початковий відбір для виявлення здібностей до волейболу в цілому;
- визначення перспективності та диференціація спортсменів за ігровими функціями;
- відбір у команди вищих розрядів у збірні команди різного рівня.

Основні тести і вимірювання, що використовують для спортивного відбору та орієнтації у волейболі.

Випробування з фізичної підготовки:

1. Стрибок угору. Для цієї мети застосовують пристосування конструкції В. М. Абалакова, що дозволяє виміряти висоту підйому загального центру ваги при стрибку угору поштовхом обома ногами. Відштовхування і приземлення не повинні виходити за межі квадрата 50x50 см. Мінімальне число спроб – дві. Зараховують кращий результат. При проведенні випробування необхідно дотримуватися єдиних вимог (руки на поясі або зі змахами руками, вихідне положення – стоячи на всій ступні тощо).

2. Стрибок у довжину з місця. Замір роблять від контрольної лінії до найближчого до неї сліду випробування при приземленні. Дається не менше двох спроб. Зараховують кращий результат.

3. Стрибок вгору з поворотом. Початкове положення – стоячи, руки на поясі, п'яти разом, носки нарізно. У стрибку – обернутися на максимальний кут в будь-яку (зручну) сторону, зберігши початкове положення рук і ніг. Кут повороту вимірюють транспортиром і фіксується в градусах.

4. Біг 3x10 м. На відстані 10 м креслять дві лінії – стартову і контрольну. За зоровим сигналом юний волейболіст долає відстань 10 м тричі. При зміні напрямку руху обидві ноги випробуванця повинні перетнути лінію

5. Біг 6x5 м. Таке ж, як і попереднє завдання, але дистанція наполовину менша, а число відрізків, які пробігаються, вдвічі більше.

6. Метання набивного м'яча (1 кг) з-за голови двома руками. Метання з місця – випробуваний стоїть біля лінії, одна нога попереду, тримає м'яч двома руками внизу перед собою: піднімаючи м'яч вгору, виконує замах з-за голови і відразу ж кидок вперед. Метання в стрибку - вихідне положення таке ж, як і в попередньому випробуванні, але ноги разом: підстрибнувши вгору випробуваний робить помах і виконує кидок в стрибку. Кидок у стрибку з поворотом на 180°. Дається не менше двох спроб в кожному виді метання. Зараховують кращий результат.

7. Метання тенісного м'яча через сітку в стрибку із зони 4 в площу, яку складають зона 5 і половина зони 6 (уздовж). Висота сітки 2 м.

8. Комплексний тест. Завдання повинні включати переміщення різними способами, зупинки та зміни напрямку дії з набивним м'ячем. Наприклад, за сигналом юний волейболіст виконує перекид вперед, біжить у напрямку до стіни (дерев'яного щита), під час бігу виконує поворот на 360°, бере набивний м'яч (1 кг) і робить 6 кидків у стіну з відстані 1 м. Повертається гравець переміщаючись приставними кроками (половину дистанції лівим боком вперед, а половину – правим). Відстань від лінії старту до стіни (щита) 10 м. За таким же принципом складають і друге завдання. Час виконання фіксують за секундоміром.

Тести для виявлення рівня технічної підготовленості волейболістів у групах початкової підготовки 1-3-го років навчання:

1. Точність виконання другої передачі м'яча зверху двома руками довжиною 3-3,5 м, висотою 3-4 м (біля сітки, 10 спроб).

2. Точність передачі м'яча зверху двома руками через обруч біля волейбольної сітки (30-40 см над сіткою) із зони в зону на 4- 4,5 м (10 спроб).

3. Виконання двома руками у стрибку передачі м'яча зверху – довжиною 3-4 м, висотою 1-2 м (5 спроб).

4. Точність виконання передачі м'яча знизу двома руками стоячи парою на відстані 4-5 м один від одного (8-10 передач на висоті 1-2 м).

5. Точність виконання передачі знизу двома руками з націленої подачі м'яча. Передача спрямовується до сітки (1,5 м від сітки) висотою до 3 м (5 спроб).

6. Точність виконання подачі м'яча у праву, ліву, ближню, дальню частину майданчика у зону розміром 3x3м (по 2 спроби у кожен частину майданчика).

На наступних етапах спортивного відбору та орієнтації контроль здійснюється за такою програмою.

Тести для визначення рівня технічної підготовленості:

1. Точність виконання другої передачі м'яча зверху двома руками довжиною 5-6 м, висотою 3-4 м (біля сітки, 10 спроб).

2. Виконання двома руками у стрибку передачі м'яча зверху – довжиною 3-4 м, висотою 2-3 м (5 спроб).

3. Точність виконання передачі м'яча знизу двома руками стоячи парою на відстані 5-6 м:

– вздовж волейбольної сітки на висоту 2-3 м (8 передач);

– з глибини майданчика до сітки на висоту 2-3 м (8 передач).

4. Точність виконання першої передачі знизу двома руками з націленої подачі м'яча. Передача спрямовується до сітки гравцю, що виконує другу передачу на удар (біля краю сітки або її середини, 10 передач).

5. Виконання подач на точність різними способами (зверху, знизу у праву, ліву, ближню, дальню частини майданчика) у зони розміром 3x3 (по 3 подачі у кожну частину майданчика).

6. Точність виконання нападаючих ударів з лівої та правої частин сітки з передачі гравця біля середини сітки, по ходу і з переведенням або поворотом тулуба (по 5 ударів з кожної зони різними способами).

7. Результативність гри у захисті. Гравець грає у захисті в середині майданчика, а нападаючі удари виконуються в різних місцях, біля сітки у напрямку захисника (20 ударів).

8. Виконання блокування. Гравець, який блокує, займає вихідне положення біля середини сітки. Блокування виконує переміщуючись у місцях, де виконується нападаючий удар (блокує 5 нападаючих ударів)

Тести для визначення тактичної підготовленості:

1. Успішність тактичних дій за другої передачі м'яча на удар. Передача спрямовується з глибини майданчика, сигнал-завдання (в яке місце виконати передачу на удар) подається тренером. Гравець виконує передачу на удар точно в місце, вказане тренером. Гравець виконує передачу на удар точно в місце, вказане тренером. Виконується по 2 спроби у кожне місце.

2. Успішність тактичних дій при виконанні нападаючих ударів. Виконується по 3 спроби: нападаючий удар з переведенням, якщо блоку немає і навпаки, якщо блок є, – виконується націлений нападаючий удар з переведенням, якщо блоком закритий діагональний напрям; нападаючий удар по діагоналі, якщо блоком закритий напрям по лінії.

3. Успішність виконання тактичних дій: під час прийому подачі та успішної передачі м'яча до сітки; при захисних діях у полі та виборі способу передачі м'яча до гравця біля сітки (10 спроб).

4. Успішність виконання командних тактичних дій: прийом, друга передача, нападаючий удар за вказівкою тренера (6 спроб).

5. Успішність виконання тактичних дій при блокуванні: правильно вибрати місце і поставити блок у напрямку нападаючого удару (10 спроб).

Тести для визначення рівня інтегральної підготовленості:

1. Успішність виконання технічних прийомів при швидкому переході від прийому гри до іншого:

– нападаючий удар з переходом до блокування з урахуванням якості виконання прийомів гри (5 спроб);

– блокування зі швидким переміщенням для виконання другої передачі м'яча на удар (5 спроб);

– прийом м'яча у захисті (з нападаючого удару), швидке переміщення до сітки з виконанням нападаючого удару, швидке переміщення і блокування (5 спроб).

2. Успішність ігрових дій волейболістів на підставі перегляду календарних і контрольних ігор: візуально, графічним записом, записом на магнітну стрічку, відеоплівку. Визначається ефективність гри кожного гравця, вносяться корективи в початково-тренувальний процес.

Контроль теоретичної підготовки у волейболі проводиться за допомогою бесід під час навчально-тренувального процесу.

Нормативні вимоги для оцінки фізичного розвитку та здібностей волейболістів різних вікових груп: юнаки (дані округлені) подано в табл. 4.12.17

**Нормативні вимоги для оцінки фізичного розвитку та здібностей волейболістів різних вікових груп:  
юнаки (дані округлені)**

Вправи	Вікові групи, років																								
	13-14					15-16					17-18					19-20					21 і старші				
	н	нс	с	вс	в	н	нс	с	вс	в	н	нс	с	вс	в	н	нс	с	вс	в	н	нс	с	вс	в
Довжина тіла, см	168	170	178	186	196	176	180	188	194	200	180	187	193	196	200	190	193	196	207	208	189	191	194	206	208
Стрибок у довжину з місця, см	205	215	230	245	260	225	234	246	260	274	249	251	258	265	280	246	255	266	285	286	248	250	266	283	286
Стрибок угору з місця, см	47	50	57	60	65	55	57	61	68	70	59	61	66	67	70	50	54	64	67	69	53	55	62	66	68
Стрибок угору з розбігу поштовхом обох ніг, см	54	57	61	65	73	60	63	67	73	76	68	70	73	76	78	61	64	73	81	82	64	68	73	80	82
Човниковий біг 3x10 м, с	8,0	7,8	7,2	7,1	6,9	7,6	7,3	7,0	6,9	6,7	7,1	7,0	6,8	6,7	6,5	7,0	6,9	6,8	6,7	6,5	7,0	6,9	6,8	6,7	6,5
Човниковий біг 5x6 м, с	11,3	10,9	10,3	10,1	9,8	10,4	10,2	10,0	9,9	9,7	10,1	9,9	9,8	9,7	9,6	9,9	9,8	9,7	9,6	9,5	10,0	9,8	9,7	9,6	9,5
Біг 92 м «ялинкою», с	29	28	27	26	25	27	27	26	25	25	26	26	25	24	24	25	25	24	23	23	26	25	24	23	23
Біг 30 м з високого старту, с	5,4	5,1	4,8	4,6	4,4	5,0	4,8	4,6	4,4	4,3	4,8	4,6	4,4	4,3	4,2	4,7	4,6	4,4	4,3	4,2	4,7	4,6	4,4	4,3	4,1
Біг 10 с на місці, кількість кроків	47	49	57	59	68	49	51	57	59	70	51	55	61	63	67	51	52	56	60	65	51	52	55	59	62
Біг 5 хв, м	1169	1199	1299	1349	1375	1199	1249	1324	1376	1400	1249	1307	1419	1479	1485	1399	1429	1441	1489	1500	1355	1397	1441	1449	1510
Кидок м'яча 1 кг двома руками з-за голови стоячи, м	11	12	13	16	18	13	14	16	17	18	16	17	18	19	19	18	20	22	22	22	18	19	22	22	23
Кидок м'яча 1 кг двома руками з-за голови сидячи, м	6,0	6,7	8,2	9,4	10,0	7,2	8,6	9,7	10,2	11,2	8,7	9,5	12,0	14,5	17,7	12,4	14,1	16,3	17,3	17,5	13,2	14,0	16,4	17,3	17,7
Кидок м'яча 1 кг двома руками з-за голови у стрибку, м	8,5	9,6	12,0	13,3	14,9	12,1	12,8	13,8	14,5	16,0	13,3	14,0	15,5	16,9	17,8	15,0	16,6	17,9	20,7	20,9	15,1	16,1	18,0	21,5	22,0
Підтягування на поперечині, кількість разів	5	7	8	14	18	7	9	10	15	19	9	11	12	18	20	8	10	16	16	18	7	9	14	16	18

*Примітка:* н – низький рівень; нс – нижче середнього; с – середній рівень; вс – вище середнього; в – високий рівень

## Гандбол

Спортивний відбір у гандболі, на думку В. Я. Ігнат'євої [13], необхідно розглядати як безперервний процес на всіх етапах багаторічної підготовки гандболістів.

Вибір критеріїв та методів відбору на різних етапах має базуватись на структурному аналізі успіху (рис.4.12.6).

На першому рівні виявляються задатки та оцінюється рухова активність дітей з урахуванням їх віку та підготовленості.

На другому етапі, коли у дітей уже є деякі спеціальні навички з гандболу, оцінюється ступінь їх ігрової обдарованості.

Протягом третього етапу на снові обдарованості і надбання вмінь та навичок формуються здібності, що проявляються у спортивній діяльності.

Четвертий етап – це формування спортивної майстерності, яка на основі надійності призводить до спортивного успіху [2, 12].

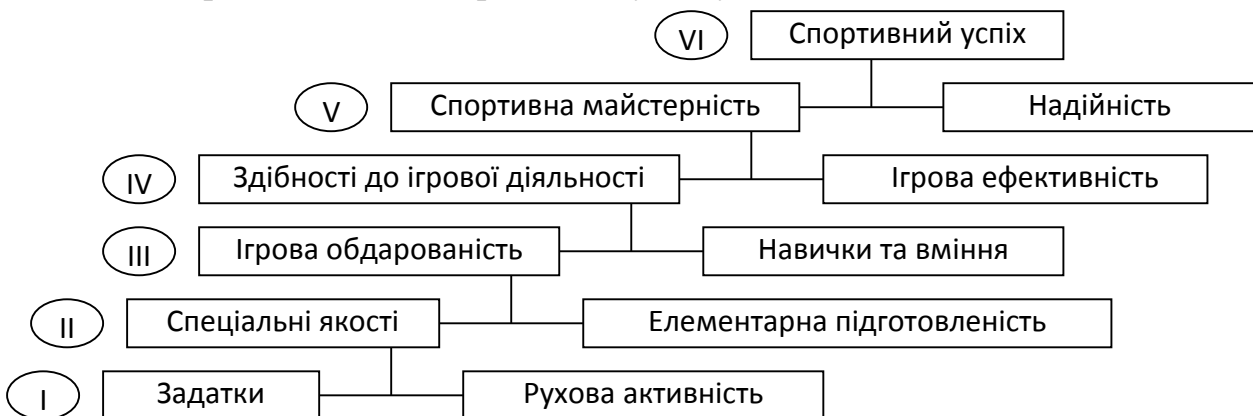


Рис. 4.12.6. Структура аналізу спортивного успіху (М. С. Бриль [2]).

Відбір для занять гандболом на сучасному етапі в Україні проходить у три етапи [7].

На першому етапі діти відбираються за нормативними вимогами. На цьому етапі фахівцями здійснюється експертний аналіз перспективних дітей щодо занять гандболом.

На другому етапі, який триває 1,5-2 роки, перспективність юного спортсмена оцінюється за показниками оволодіння технікою, тактикою та застосування набутих спеціальних техніко-тактичних навичок у навчальних іграх.

На третьому етапі здійснюється відбір юних гандболістів до команд, які беруть участь в офіційних змаганнях.

Відбір юних гандболістів у команду обумовлюється ступенем відповідності їх індивідуальних особливостей стосовно характеру виконуваних ними функцій у команді.

При комплектуванні команд до гравців різних амплуа ставляться такі вимоги [2, 12]:

- півсередні гравці – це два гандболісти (один з яких, бажано щоб був лівша), які повинні володіти потужними кидками з далеких і середніх

відстаней. Більшість тактичних комбінацій отримують своє завершення в атаках півсередніх, півсередні мають бути високими на зріст, швидкими у рухах, володіти великим арсеналом відволікаючих дій, за характером – сміливими та рішучими, упевненими, не лякатися жорстких дій гравців команди суперника, а також бути надто самостійними в окремих критичних моментах гри;

- лінійний гравець має бути високим і сильним, з доброю статуєю, протягом гри йому доводиться вести силову боротьбу за найбільш вигідне положення біля 6-метрової лінії. За типом особистості – цей гравець агресивний, терплячий до фізичних зіткнень, упевнений та сміливий, кмітливий та рішучий у діях, володіє великою варіативністю рухів при кидках м'яча у ворота;

- крайні гравці володіють високою швидкістю, стрибучістю, маневреністю у діях. Своїми швидкими рухами вони впливають на темп гри, зав'язують комбінаційну гру. Крайні гравці дуже кмітливі рішучі, грають інколи з ризиком, організовують атаки з ходу, часто намагаються перехопити м'яч у захисті.

- розігруючий гравець є лідером команди, за своїм місцезнаходженням він забезпечує найбільш вигідне для організації та проведення тактичних взаємодій всіх гравців команди. Розігруючий гравець має відповідати типу особистості, що характеризується здатністю нав'язати свій алгоритм до збиваючих чинників, з високим руховим потенціалом, має володіти всіма способами передач і кидків м'яча, він має бути сміливим, рішучим, здатним взяти гру на себе.

Нормативні вимоги при відборі в гандбол на різних етапах багаторічного тренування представлені в табл. 4.12.18-4.12.26.

*Таблиця 4.12.18*

**Нормативні вимоги при відборі дітей до 1-го року навчання у групах початкової підготовки**

<b>Контрольна вправа</b>	<b>Хлопчики</b>	<b>Дівчата</b>
Біг 30 м, с	4,9-5,2	5,1-5,5
Стрибок у довжину, см	170-180	160-170
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	470-490	440-450
Метання тенісного м'яча, м	35-38	25-26
Метання гандбольного м'яча, м	22-27	19-21
Ведення м'яча 30 м, с	5,5-6,0	5,6-6,1
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	20,0-20,2	20,0-20,5



Таблиця 4.12.19

**Нормативні вимоги при відборі дітей більше одного року навчання у  
групах початкової підготовки**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,9-5,1	5,0-5,4
Стрибок у довжину, см	172-182	162-172
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	475-495	445-455
Метання тенісного м'яча, м	37-39	26-27
Метання гандбольного м'яча, м	23-28	20-22
Ведення м'яча 30 м, с	5,4-5,9	5,5-6,0
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	20,0-20,1	20,0-20,4

Таблиця 4.12.20

**Нормативні вимоги при відборі дітей 1-го року навчання у началь-  
тренувальних групах**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,7-4,9	4,8-5,0
Стрибок у довжину, см	195-200	185-195
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	540-590	530-550
Метання тенісного м'яча, м	40-45	30-35
Метання гандбольного м'яча, м	27-34	20-27
Ведення м'яча 30 м, с	5,0-5,2	5,1-5,4
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	19,0-19,1	19,1-19,2

Таблиця 4.12.21

**Нормативні вимоги при відборі дітей 2-го року навчання у навчально-  
тренувальних групах**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,5-4,7	4,7-4,9
Стрибок у довжину, см	196-205	190-198
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	545-595	532-555
Метання тенісного м'яча, м	42-46	32-36
Метання гандбольного м'яча, м	28-35	21-28
Ведення м'яча 30 м, с	4,9-5,0	5,0-5,3
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	18,8-19,0	19,0-19,1

Таблиця 4.12.22

**Нормативні вимоги при відборі дітей 3-го року навчання у навчально-  
тренувальних групах**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,5-4,7	4,7-5,0
Стрибок у довжину, см	210-230	190-200
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	600-630	560-580
Метання тенісного м'яча, м	-	-
Метання гандбольного м'яча, м	42-48	32-37
Ведення м'яча 30 м, с	4,8-5,1	5,0-5,3
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	18,2-18,5	18,5-18,7

Таблиця 4.12.23

**Нормативні вимоги при відборі дітей більше 3 років навчання у  
навчально-тренувальних групах**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,4-4,6	4,5-4,8
Стрибок у довжину, см	212-235	195-209
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	606-638	565-588
Метання тенісного м'яча, м	-	-
Метання гандбольного м'яча, м	44-49	33-38
Ведення м'яча 30 м, с	4,7-5,0	4,9-5,1
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	18,0-18,2	18,2-18,4

Таблиця 4.12.24

**Нормативні вимоги при відборі після 1-го року навчання у групах  
спортивного удосконалення**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,3-4,6	4,6-4,9
Стрибок у довжину, см	225-245	200-210
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	620-700	600-620
Метання тенісного м'яча, м	-	-
Метання гандбольного м'яча, м	49-50	38-40
Ведення м'яча 30 м, с	4,6-4,9	4,9-5,2
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	18,0-17,8	18,0-18,3

Таблиця 4.12.25

**Нормативні вимоги при відборі після 2-го року навчання у групах  
спортивного удосконалення**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	4,2-4,4	4,5-4,8
Стрибок у довжину, см	245-255	210-222
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	630-705	620-640
Метання тенісного м'яча, м	-	-
Метання гандбольного м'яча, м	50-52	39-42
Ведення м'яча 30 м, с	4,5-4,8	4,8-5,0
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	17,8-17,9	17,8-17,9

Таблиця 4.12.26

**Навчальні вимоги для груп вищої спортивної майстерності**

Контрольна вправа	Хлопчики	Дівчата
Біг 30 м, с	3,9-4,1	4,4-4,6
Стрибок у довжину, см	260-280	220-250
Потрійний стрибок у довжину з місця, см	840-900	670-700
Метання тенісного м'яча, м	-	-
Метання гандбольного м'яча, м	52-55	41-45
Ведення м'яча 30 м, с	4,1-4,4	4,7-4,9
Для воротарів – торкання 4 кутів воріт 20 разів, с	17,2-17,5	17,6-17,8

### **Вимоги до техніко-тактичної майстерності гандболістів:**

- швидкість та результативність виконання індивідуальних техніко-тактичних прийомів гри у нападі на фоні розвитку пристосувальної варіативності рухових дій у змагальній боротьбі;

- універсальність техніко-тактичних дій крайніх гравців (включаючи гравців II лінії) у нападі (грати у «лінії» виконувати приховані кидки м'яча в опорному положенні, кидки після ловлі м'яча у зоні воротаря, створення кількісної переваги та ін.);

- досконала техніка й тактика передач м'яча при високій швидкості переміщення та жорсткій протидії захисників;

- високий рівень навичок та вмій у виконанні індивідуальних високоінтенсивних захисних дій при системах 3x2, 3x3 та змішаних 5+1 і 4+2;

- ефективні захисні дії проти кидків м'яча, які виконуються в опорному положенні з близької та далекої відстані;

- точність та вибірковість при виконанні 7-метрових штрафних кидків;

- високий рівень техніко-тактичної майстерності воротарів з урахуванням їх індивідуальних рухових здібностей особливо швидкісних;

- висока результативність при затриманні воротарем 7-метрових штрафних кидків.

Окрім того, гравці повинні:

- крайні – володіти індивідуальним обігриванням, умінням грати у «лінії», виконувати заслони, кидки з опори, навичками виконання функцій переднього захисника при системах захисту 5x1 (позиційна) та 5+1 (змішана);

- лінійні – вміти виконувати «розгортання» в обидва боки (у бік сильної та слабкої руки);

- центральні (розігруючі) – вміти грати в «лінії» виконувати кидки у падінні;

- півсерединні – володіти вмінням виконувати кидки з опори з прямої атаки та зі зворотного пасу при відході назад після атаки, обігривати захисника при системах 4x2 та 3x3, мати високу результативність кидків (50-52%) з далеких відстаней.

### **Хокей на траві**

Відбір у хокеї на траві здійснюється у три етапи [26, 27].

**Перший етап – попередній відбір дітей у спортивну школу.** На цьому етапі здійснюється педагогічне спостереження за дітьми на уроках фізичної культури, особлива увага звертається на дітей, що є дуже рухливими, швидко переключаються з одних рухових завдань на інші. Діти, які мають бути залучені до занять хокеєм на траві, мають володіти достатніми для їх віку координаційними здібностями. Саме специфіка гри в хокеї на траві передбачає високу координацію рухів гравця, насамперед це обумовлено тим, що гравець контролює м'яч ключкою, лише одним її боком, при цьому він (за правилами) не може своїм тілом перешкоджати руху суперників, тобто, гравець, у процесі контролю і відбору м'яча, має уникати положення «блокування суперника».

На цьому етапі використовуються контрольні випробування, до яких відносяться контрольні тести для оцінки швидкісних, швидкісно-силових, координаційних здібностей, а також контрольні вправи, що включають ведення і передачу (кидок) м'яча. Важливо при попередньому відборі особливу увагу звертати на дітей, у яких при хваті ключки сильніша рука знаходиться знизу.

Тривалість попереднього етапу відбору від 3-х – 6-ти місяців до року. На цьому етапі перед зарахуванням у спортивну школу діти проходять медичне обстеження. На сучасному етапі до занять хокеєм на траві залучаються діти віком від 6-ти років.

**Другий етап – формування стійкого інтересу дітей до занять хокеєм на траві.** Виховання спеціальних здібностей для успішного оволодіння навичками гри: координація рухів, швидкість, спритність, гнучкість, здатність до орієнтування в різних умовах. На основі педагогічних спостережень, результатів тестування, експертного прогнозу щодо придатності до ігрової діяльності в хокеї на траві, діти наказом директора зараховуються до складу спортивної школи у групу початкової підготовки (вік дітей 6-8 років).

**Третій етап – багаторічне систематичне вивчення тренувальної та змагальної діяльності учнів спортивних шкіл з метою їх включення до команд вищих розрядів, збірних команд країни.**

На сучасному етапі розвитку хокею на траві відбір та орієнтація спортсменів у клубні та збірні команди має проводитись з урахуванням таких чинників [16].

Перший чинник – технічне забезпечення гравців: оптимальний рівень оволодіння всіма технічними прийомами (обсяг техніки); різнобічність технічної підготовленості (ступінь різноманітності рухових дій хокеїста); висока порівняльна і реалізаційна техніка. Значимість цього чинника в хокеї на траві велика. У хокеї на траві необхідне освоєння технічних прийомів не тільки з точки зору виконання певних функцій у грі, а й відповідно до правил гри, які суворо регламентують умови їх виконання. Досить навести кілька пунктів з параграфа 13 Правил гри.

Гравцеві забороняється:

1. Грати в м'яч опуклою стороною ключки.
2. Грати в м'яч вище плеча будь-якою частиною ключки.
3. Піднімати і проносити ключку через голову гравця.
4. Грати в м'яч небезпечно.
5. Бити, чіпляти ключку, хапати гравця за його одяг ключкою.
6. Зупиняти м'яч рукою або ловити його.
7. Навмисне зупиняти, ударяти, відображати або нести м'яч будь-якою частиною тіла, грати ногами в м'яч.
8. Навмисне ударом піднімати м'яч у повітря.
9. Навмисне закидати м'яч у коло удару.
10. Блокувати тілом або ключкою гравця, який намагається грати в м'яч.

Тобто чинник технічної оснащеності гравців є для хокею на траві визначальним.

Другий чинник – тактична оснащеність гравців (прикладна тактика). Гравці досконало повинні освоїти прикладну тактику, тобто раціональні індивідуальні дії та взаємодії з партнерами в фазах володіння м'ячем і відбору м'яча. Наприклад, при зупинках м'яча, гравець, з точки зору прикладної тактики повинен прагнути до наступного:

- 1) намагатися зупинити м'яч одним дотиком;
- 2) якщо зупинка м'яча виконується в умовах перешкоди суперника, то виконувати її потрібно з попереднім відволікаючим рухом;
- 3) відразу після зупинки необхідно рухатися з м'ячем у вільну зону (за винятком тих випадків, коли виконується передача або удар у ворота);
- 4) м'яч необхідно зупиняти одночасно з поворотом у напрямку воріт суперника або вільної зони і т.ін.

Ступінь освоєння прикладної тактики дозволяє найбільш ефективно реалізувати рівень технічної майстерності хокеїста, тому, перший і другий чинники взаємопов'язані і від них переважно залежить ефективність виконання змагальних дій у грі.

Третій чинник – вміння гравців використовувати техніко-тактичний арсенал, яким вони володіють у тренувальних умовах і в умовах змагань. Тобто хокеїсти повинні володіти високим рівнем реалізації рухових умінь і навичок у процесі гри. У практиці хокею на траві досить багато прикладів, коли той чи інший гравець досить успішно освоює тренувальні вправи, але важко адаптується до змагальної діяльності.

Четвертий чинник – рівень ефективності виконання техніко-тактичних дій у процесі змагань. У хокеї на траві ефективність виконання зупинок, ведення, обведень, передач, перехоплень, відборів, ударів у ворота визначає результат матчу. Адже у випадку однієї неточної дії в будь-якій ігровій комбінації може відбутися втрата м'яча. Оволодівши ним, суперник постарается провести успішну атаку на ваші ворота. Тому, чим з більшою ефективністю командою виконується техніко-тактична дія, тим більше шансів добитися в грі бажаного результату.

П'ятий чинник – рівень виконання хокеїстами функцій свого ігрового амплуа. При всій універсалізації спортивних ігор, і в хокеї на траві в тому числі, – актуальною є проблема підготовки гравців, які досконало виконували б функції воротаря, захисників, півзахисників і нападників.

При комплектуванні команди тренеру необхідно підбирати гравців урахувавши їх спеціалізовані і універсальні вміння і досвід участі у змаганнях на тій чи іншій ігровій позиції. Подібний підхід до організації команди дозволить створити злагоджений ансамбль, в якому високоефективно виконувалися б необхідні функції кожним гравцем при проведенні атакуючих і оборонних дій.

Шостий чинник – рівень оптимальної агресивності гравців у процесі гри, який визначається прагненням нав'язати свою гру супернику, старанням виграти єдиноборства, постійним пошуком варіантів загострення гри і т.ін.

Хокеїсти повинні проявляти необхідні для агресивної гри морально-вольові якості – сміливість, рішучість, бажання боротися в кожному ігровому епізоді.

Сьомий чинник – рівень фізичної підготовленості гравців, їх здатність виконувати ігрові дії з необхідною швидкістю та інтенсивністю.

Сьогодні спортсмен високого класу в хокеї на траві володіє сильними і точними передачами, швидкісним веденням м'яча і швидкісним обведенням, умінням завдавати потужних ударів у ворота з різних положень. Всі ці дії здатний виконувати лише добре фізично підготовлений спортсмен. Як і в шостому, так і в сьомому чинниках досить важливим є рівень розвитку психічних якостей гравців.

Восьмий чинник – рівень функціональної підготовленості хокеїстів. У першу чергу гравці повинні володіти достатньо високою спеціальною витривалістю, що дозволяє їм підтримувати необхідний темп у процесі всієї гри. Одним з критеріїв функціональної підготовленості гравців є показник максимального споживання кисню.

Дев'ятий чинник – характеристика морфологічних показників гравців. В останні роки спостерігається тенденція формування команди досить високорослими гравцями, які вирізняються атлетичною статурою.

Десятий чинник – вік гравців. Зі сформованої практики в спортивних іграх, в т.ч. у хокеї на траві найбільш оптимальним є середній вік гравців команди ( 25-26 років).

Одинадцятий чинник – спортивний стаж. Відомо, що багаторічна система підготовки гравців розподіляється на п'ять етапів: початкової підготовки, попередньої базової підготовки, спеціалізованої базової підготовки, максимальної реалізації індивідуальних можливостей (підготовка до вищих досягнень), збереження досягнень [20]. Виходячи з цього, найбільш високі досягнення у змагальній діяльності хокеїсти можуть показати на четвертому етапі, який характеризується віком спортсменів 22-28 років. При занятті хокеєм з 7-8 років оптимальний стаж для гравців, щоб досягти високих показників у змагальній діяльності, буде 14-18 років. Необхідно орієнтуватися не на загальний стаж занять видом спорту, а на стаж безпосередньої участі в основних і головних змаганнях (чемпіонати країни, клубні міжнародні турніри, ігри за збірну країни і т.ін.).

Дванадцятий чинник – система підготовки хокеїстів у країні, ефективне управління видом спорту, як з боку відповідного міністерства, так і з боку федерації, ефективність діяльності спортивних шкіл, рівень національного чемпіонату, фінансування і т.ін.

Основні тести і вимірювання, що використовуються для спортивного відбору та орієнтації у хокеї на траві (табл. 4.12.27).

**Оцінка результатів використання контрольних вправ при відборі дітей для занять хокеєм на траві**

Контрольна вправа	Оцінка		
	нижче оптимальної	оптимальна	вище оптимальної
Хлопчики			
Біг 30 м, с	7,2	6,2	5,9
Стрибок у довжину з місця, см	115	140	150
Човниковий біг 3x10 м, с	10,2	9,6	9,4
6-ти хвилинний біг, м	750	900	980
Дівчатка			
Біг 30 м, с	7,4	6,4	6,1
Стрибок у довжину з місця, см	115	135	145
Човниковий біг 3x10 м, с	10,9	10,2	10,0
6-ти хвилинний біг, м	630	800	860

**Тестування загальної фізичної підготовленості**

Загальна діяльність у хокеї на траві вимагає високої підготовленості, компонентами якої є стартова швидкість, швидкісна і загальна витривалість, а також швидкісно-силові якості.

Стартова швидкість визначається тривалістю пробігання 30 м з високого старту. Виконуються дві спроби з інтервалом відпочинку не менш 3 хв.

Швидкісна витривалість у комплексі із спритністю оцінюється за допомогою човникового бігу (спортсмени пробігають по прямій 180 м, плюс відстань на поворотах)..

Результат тесту оцінюється за тривалістю виконання всієї вправи. Як додатковий показник можна визначити ІПА (інтегральний показник адаптації):

$$ІПА = t (f_1 + f_2), \quad (4.12.3)$$

де  $t$  – час, за який спортсмен подолав дистанцію;  $f_1$  – сума ЧСС за 10 с наприкінці 1-ої хвилини відновлення,  $f_2$  – сума ЧСС за 10 с наприкінці 2-ої хвилини відновлення.

ІПА визначається в умовних одиницях. Чим вища швидкість бігу та менша сума пульсу (економічний кровообіг), тим краща працездатність (ІПА – менше).

Для хокеїстів молодшого віку, оцінюючи швидкісну витривалість, використовується човниковий біг 3x10 м. Для оцінки загальної витривалості (аеробних можливостей) використовуються біг на 3000 м або тест Купера: кількість метрів, які подолає спортсмена за 12 хв (6 хв) бігу.

За результатом 5-разового (одноразового) стрибка з місця оцінюються швидкісно-силові якості. Визначається кращий результат з трьох спроб. (Для хокеїсток і хокеїстів 9-13 років використовується стрибок у довжину з місця).

Для оцінки силових якостей використовується згинання та розгинання рук в упорі лежачи.

Педагогічне тестування проводиться протягом двох днів: перший день – біг 30 м, човниковий біг 180 м (3x10м); другий – 5 разовий стрибок з місця

(стрибок у довжину з місця), згинання та розгинання рук в упорі лежачи, біг 3000 м або 12 хв (6 хв).

### Тестування спеціальної фізичної та технічної підготовленості

Тести для оцінки фізичної (спеціальні якості) та технічної підготовленості об'єднані в одну групу, тому що практично неможливо чітко визначити внесок спеціальних фізичних якостей та спеціальних навичок техніки при виконанні всієї вправи.

Виходячи зі специфічних особливостей хокею на траві для оцінки спеціальної фізичної та технічної підготовленості хокеїстів використовують такі тести:

1. Ведення м'яча, обведення стояків, удар у ворота – для оцінки швидкісної техніки (рис. 4.12.7). Умови виконання: спортсмен починає ведення м'яча, який знаходиться за 45,7 м від лінії воріт, веде його до стійки 1, розташованої за 21 м від старту (використання не менше п'яти дотиків ключкою), потім обводить п'ять стійок (відстань між стійками 2 м), входить в коло удару (не більше як на 2 м за лінію кола удару), виконує удар у ворота. Результат оцінюється тривалістю (часом) виконання всієї вправи – від початку ведення до пересічення м'ячем лінії воріт

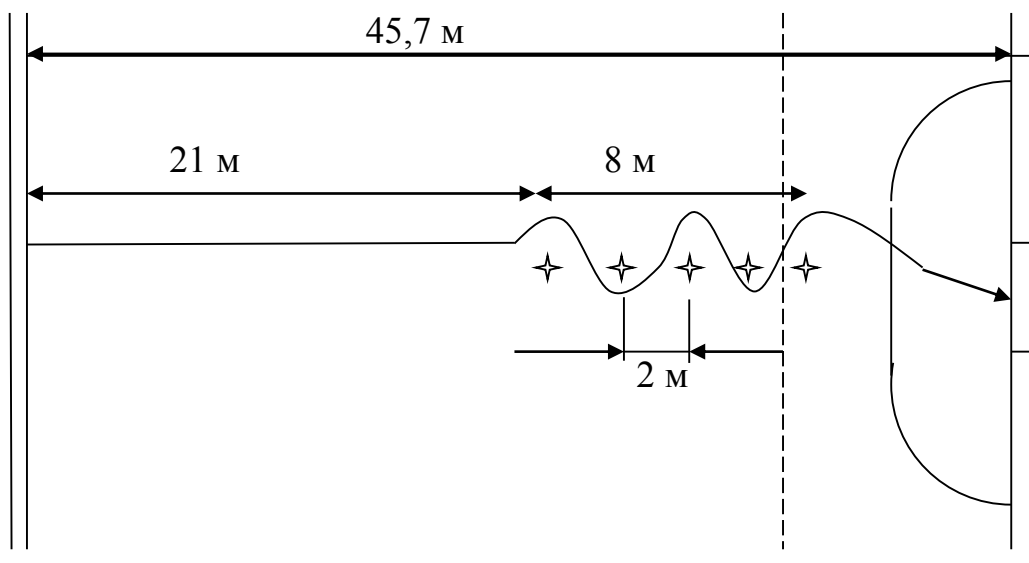


Рис. 4.12.7 Схема виконання тесту: ведення м'яча, обведення стійок, удар у ворота.

2. Ведення, передача м'яча в ціль (виконується 5 разів) – для оцінки швидкісної техніки разом зі спеціальною витривалістю (рис. 4.12.8).



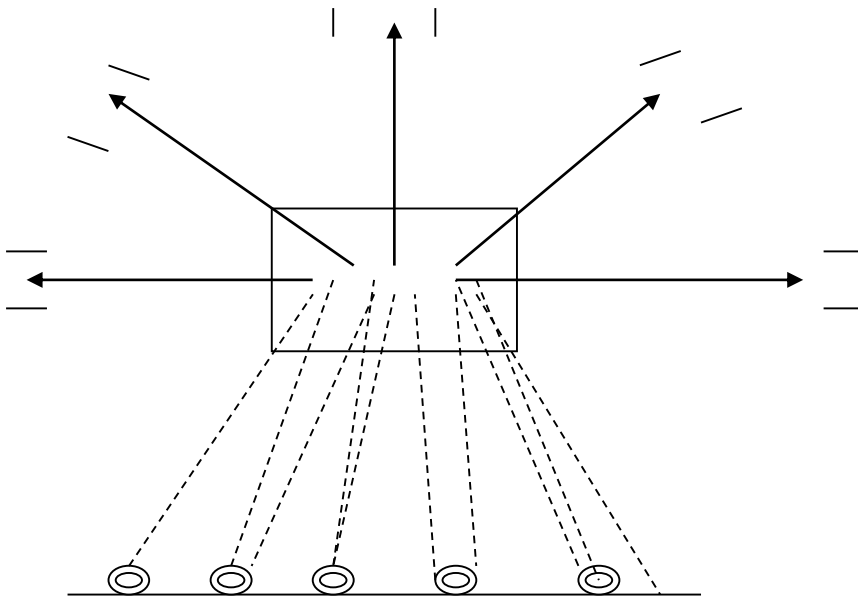


Рис. 4.12.8 Схема виконання тесту: ведення, передача м'яча в ціль

Умови виконання: на лінії старту ставлять п'ять м'ячів; за 15 м від старту позначається квадрат (2x2 м), паралельно до лівого, правого та переднього боків квадрата і по діагоналі навпроти лівого та правого його кутів на відстані 15 м ставлять п'ять воріт, кожен завширшки 1 м. Хокеїст починає ведення першого м'яча (використовуючи не менше трьох дотиків ключкою), уводить його в квадрат, виконує націлену передачу у ворота, розташовані зліва; повертається на старт, виконує аналогічні дії з наступним м'ячем і передачу у ворота, розташовані навпроти лівого кута квадрата, і т.ін. Результат оцінюється тривалістю виконання всієї вправи – від початку ведення першого м'яча до пересікання хокеїстом лінії старту після передачі п'ятого м'яча. Як додатковий показник може врахуватись кількість влучень м'яча у ворота.

3. Кидок м'яча ключкою на дальність – для оцінки спеціальної сили. Умови виконання: хокеїст кидає м'яч ключкою в повітрі коридором завширшки 10 м. Виконується три спроби. Результат оцінюється за кращою спробою.

Для порівняння досягнень хокеїстів у різних тестах, визначення інтегрального рівня підготовленості, використовується Т-шкала. При розрахунках середня прирівнюється до 50, стандартне відхилення – 10 очок:

$$T = 50 + 10 \cdot \frac{x_i - \bar{x}}{S}, \quad (4.12.4)$$

де  $x_i$  – показаний результат

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (4.12.5)$$

де  $n$  – кількість спортсменів, які брали участь в тестуванні;

$S$  – стандартне відхилення;  $\bar{x}$  – середня величина.

Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості спортсменів наведені в табл. 4.12.28, 4.12.29.

**Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості для спортивно-оздоровчих, груп початкової підготовки та навчально-тренувальних груп з хокею на траві\***

Контрольна вправа(тест)	Вік спортсменів(років)									
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Загальна фізична підготовленість										
Біг 30м з місця, с	<u>5,9</u> 6,1	<u>5,8</u> 6,0	<u>5,7</u> 5,9	<u>5,5</u> 5,8	<u>5,4</u> 5,6	<u>5,3</u> 5,7	<u>5,1</u> 5,4	4,8 5,3	4,6 5,2	4,4 5,1
Човниковий біг 3x10	<u>9,9</u> 10,2	<u>9,7</u> 10,0	<u>9,2</u> 9,7	<u>8,8</u> 9,3	<u>8,6</u> 9,1	<u>8,5</u> 10,2	<u>8,3</u> 10,0	<u>8,0</u> 9,7	–	–
Човниковий біг 180 м,с	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>40,6</u> 45,8	<u>39,3</u> 45,5
Стрибок у довжину з місця, см	<u>134</u> 130	<u>144</u> 136	<u>153</u> 147	<u>162</u> 156	<u>171</u> 165	<u>179</u> 170	<u>190</u> 176	<u>201</u> 182	<u>215</u> 186	<u>228</u> 190
5-разовий стрибок, м	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>11,2</u> –	<u>11,8</u> –
Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	<u>8</u> 6	<u>10</u> 8	<u>12</u> 9	<u>13</u> 10	<u>14</u> 11	<u>16</u> 10	<u>17</u> 11	<u>18</u> 12	<u>20</u> 14	<u>22</u> 16
Біг 1000 м, с	–	–	–	–	–	<u>256</u> 268	<u>243</u> 262	<u>235</u> 254	–	–
Біг 2000 м, с	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>470</u> 510	<u>465</u> 510
Спеціальні фізична та технічна підготовленість										
Ведення м'яча, обведення стояків, удар у ворота, с	–	<u>12,5</u> 13,8	<u>12,1</u> 14,0	<u>11,7</u> 13,5	<u>10,2</u> 12,2	<u>10,2</u> 11,1	<u>8,9</u> 9,8	<u>7,8</u> 8,8	<u>7,5</u> 8,6	<u>7,1</u> 8,3
Ведення, передача м'яча в ціль, с	–	–	–	–	–	–	–	–	<u>42,0</u> 48,1	<u>40,6</u> 46,5
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	–	–	–	<u>12</u> 8	<u>16</u> 9	<u>16</u> 9	<u>18</u> 10	<u>22</u> 12	<u>26</u> 14	<u>28</u> 16

\*У чисельнику – для хлопчиків, у знаменнику – для дівчаток.

Таблиця 4.12.29

**Контрольні нормативи з фізичної та технічної підготовленості для груп спортивного удосконалення та вищої спортивної майстерності з хокею на траві\***

Контрольна вправа (тест)	Групи спортивного удосконалення		Групи вищої спортивної майстерності	
	Вік спортсменів, років			
	16-17	17-18	18-19	19 і більше
<b>Загальна фізична підготовленість</b>				
Біг 30 м з місця, с	$\frac{4,3}{5,0}$	$\frac{4,2}{4,9}$	$\frac{4,2}{4,8}$	$\frac{4,1}{4,8}$
Човниковий біг 180 м, с	$\frac{38,6}{44,9}$	$\frac{38,0}{44,1}$	$\frac{37,6}{43,4}$	$\frac{37,2}{42,5}$
Стрибок у довжину з місця, см	$\frac{235}{193}$	$\frac{240}{195}$	$\frac{245}{200}$	$\frac{250}{205}$
5-разовий стрибок, м	$\frac{12,0}{10,0}$	$\frac{12,5}{10,3}$	$\frac{12,8}{10,6}$	$\frac{13,0}{11,0}$
Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, кількість разів	$\frac{24}{18}$	$\frac{26}{20}$	$\frac{30}{22}$	$\frac{34}{24}$
Біг 2000 м, с	$\frac{—}{500}$	$\frac{—}{495}$	$\frac{—}{490}$	$\frac{—}{480}$
Біг 3000 м, с	$\frac{698}{—}$	$\frac{685}{—}$	$\frac{675}{—}$	$\frac{665}{—}$
<b>Спеціальна фізична та технічна підготовленість</b>				
Ведення м'яча, обведення стояків, удар у ворота, с	$\frac{6,9}{8,1}$	$\frac{6,7}{7,8}$	$\frac{6,6}{7,7}$	$\frac{6,6}{7,6}$
Ведення, передача м'яча в ціль, с	$\frac{39,4}{45,1}$	$\frac{38,6}{43,9}$	$\frac{38,0}{41,7}$	$\frac{37,4}{40,9}$
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	$\frac{29}{17}$	$\frac{31}{19}$	$\frac{23}{20}$	$\frac{35}{22}$

\*у чисельнику – для юнаків, у знаменнику – для дівчат.

Для висококваліфікованих хокеїстів і хокеїсток з метою відбору у клубні і збірні команди розроблені базові моделі для гравців різних амплуа, наприклад, для опорного півзахисника (рис. 4.12.8, рис.4.12.9).

<b>МОДЕЛЬ</b>						<b>Спортивних можливостей</b>						$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>max</b>	<b>min</b>		
											Вік, років	26,8	5,5	35	21		
											Ріст, см	175,1	3,6	182	173		
											МТ, кг	73,5	4,7	80	68		
											ІК, г·см <sup>-1</sup>	418,9	22,0	448,8	393,1		
											% жиру	16,3	4,94	22,4	9,9		
											% ВСМ	41,9	2,96	45,7	38,2		
<b>Підготовленості</b>						<b>Рівень</b>											
						<b>функціональної</b>											
						МСК <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>	<3,95	3,95 - - 4,04	4,05 - - 4,23	4,24 - - 4,33	>4,33						
						МСК <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	<52,8	52,8 - - 54,4	54,5 - - 57,9	58,0 - - 59,6	>59,6						
						PWC <sub>170</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup>	<20,8	20,8 - - 21,6	21,7 - - 23,5	23,6 - - 24,3	>24,3						
						PWC <sub>170(v)</sub> , м·сек <sup>-1</sup>	<4,0	4,0 - - 4,1	4,2 - - 4,4	4,2 - - 4,6	>4,6						
						<b>фізичної</b>											
						Біг 30 м, с	>4,40	4,40 - - 4,34	4,33 - - 4,25	4,24 - - 4,20	<4,20						
						Стрибок у довжину з місця, м	<2,43	2,43 - - 2,49	2,50 - - 2,66	2,67 - - 2,73	>2,73						
						Човн. біг 180 м, с	>38,3	38,3 - - 38,1	38,0 - - 37,5	37,6 - - 37,2	<37,2						
						Тест Купера, м	<3007	3007 - - 3078	3079 - - 3221	3222 - - 3292	>3292						
						<b>Змагальної діяльності</b>											
												КІ, бали	<1,18	1,18 - - 1,28	1,29 - - 1,49	1,50 - - 1,60	>1,60
												КМ, бали	<2,11	2,11 - - 2,27	2,28 - - 2,60	2,61 - - 2,77	>2,77
												КА, бали	<1,14	1,14 - - 1,26	1,27 - - 1,53	1,54 - - 1,66	>1,66
КЕ, бали	<0,79	0,79 - - 0,80	0,81 - - 0,85	0,86 - - 0,87	>0,87												
КЕО, бали	<0,51	0,51 - - 0,54	0,55 - - 0,63	0,64 - - 0,67	>0,67												
КК, бали	<0,36	0,36 - - 0,40	0,41 - - 0,51	0,52 - - 0,56	>0,56												
Ю, бали	<6,48	6,48 - - 6,79	6,80 - - 7,42	7,43 - - 7,74	>7,74												

Рис. 4.12.8. Базова модель хокеїста високої кваліфікації: опорний півзахисник.

<b>Спортивних можливостей</b>			$\bar{x}$	<b>S</b>	<b>max</b>	<b>min</b>			
		Вік, років	26,1	2,8	30	22			
		Ріст, см	162,6	6,7	169	158			
		МТ, кг	59,8	4,9	70	56			
		ІК, г·см <sup>-1</sup>	369,6	24,7	414,2	343,7			
		% жиру	26,0	3,24	31,6	19,1			
		% ВСМ	31,9	1,01	34,0	30,1			
<b>Підготовленості</b>		<b>Рівень</b>							
		<b>функціональної</b>	МСК <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>	<2,61	2,61 - - 2,70	2,71 - - 2,81	2,82 - - 2,85	>2,85	
			МСК <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	<46,2	46,2 - - 47,2	47,3 - - 49,7	49,8 - - 50,8	>50,8	
			PWC <sub>170</sub> , кгм·хв <sup>-1</sup>	<13,9	13,9 - - 14,7	14,8 - - 16,5	16,6 - - 17,3	>17,3	
			PWC <sub>170(v)</sub> , м·сек <sup>-1</sup>	<2,8	2,8 - - 2,9	3,0 - - 3,4	3,5 - - 3,6	>3,6	
		<b>фізичної</b>	Біг 30 м, с	>4,99	4,99 - - 4,88	4,87 - - 4,63	4,42 - - 4,51	<4,51	
			Стрибок у довжину з місця, м	<2,02	2,02- - 2,06	2,07 - - 2,19	2,20 - - 2,24	>2,24	
			Човн. біг 180 м, с	>42,4	42,4- - 41,9	41,8 - - 41,4	41,3 - - 40,1	<40,1	
			Тест Купера, м	>538,0	538,0- - 532,0	531,0 - - 516,9	516,8 - - 509,9	<509,9	
		<b>Змагальної діяльності</b>		КІ, бали	<1,33	1,33 - - 1,38	1,39 - - 1,52	1,53 - - 1,59	>1,59
				КМ, бали	<2,41	2,41 - - 2,54	2,55 - - 2,81	2,82 - - 2,95	>2,95
КА, бали	<0,97			0,97 - - 1,16	1,17 - - 1,51	1,52 - - 1,68	>1,68		
КЕ, бали	<0,73			0,73 - - 0,75	0,76 - - 0,82	0,83 - - 0,85	>0,85		
КЕО, бали	<0,55			0,55 - - 0,57	0,58 - - 0,66	0,67 - - 0,69	>0,69		
КК, бали	<0,27			0,27 - - 0,30	0,31 - - 0,39	0,40 - - 0,43	>0,43		
Ю, бали	<6,30			6,30 - - 6,76	6,77 - - 7,71	7,72 - - 8,18	>8,18		

Рис. 4.12.9. Базова модель хокеїстки високої кваліфікації: опорний півзахисник.

#### 4.12.4 Прогнозування при відборі і підготовці спортсменів

Прогнозування – один з найбільших елементів відбору і підготовки спортсменів. Як правило, прогнозують розвиток методики тренування в тому чи іншому виді спорту, спортивну обдарованість. Для прогнозування розвитку методики тренування проводять експертизу (див. кваліметрія).

Найвищі світові досягнення прогнозуються у видах спорту з результатами, які підлягають об'єктивному вимірюванню.

Для цього використовують рівняння регресії типу:

$$y(t)=x(t)+z(t), \quad (4.12.6)$$

де:  $y(t)$  – прогнозований результат;

$x(t)$  – не випадкова складова (тимчасовий тренд результатів), передбачається, що динаміка її змагань обумовлена запланованими кількісними змінами в системі підготовки (наприклад, у зв'язку із збільшенням об'єму навантаження, використання їх видів);

$z(t)$  – випадкова складова, походження якої – якісні зміни в системі підготовки (поява нових спортивних приладів, покриття, тренажерної і комп'ютерної техніки).

У зв'язку з тим, що наперед врахувати цю складову у рівнянні регресії неможливо, то, як правило, розраховується  $y(t)$  від  $x(t)$ , а потім експерти коректують оптимальні результати.

Прогноз спортивної обдарованості проводиться на основі вивчення:

1. Стабільності показників;
2. Спадкового впливу на їх результати.

Стабільність показників характеризується тим, що діти, які показують кращі результати у ранньому віці, зберігають цю перевагу і в наступні роки.

Значення показника в дитячі роки називається **ювенільним**, а в кінці періоду спостереження – **дефінітивним**.

За величиною коефіцієнтів кореляції, розрахованих між ювенільними і дефінітивними значеннями, можна зробити висновок про прогнозування показників.

Існує декілька способів вивчення впливу спадковості на спортивні результати. Перший – дослідження біографій спортивних сімей (батько і син Тер-Ованесян, брати Кличко, батько і син Кройф та інші). Другий спосіб – розрахунок коефіцієнтів кореляції між результатами батьків і дітей, які показані в одному і тому ж віці.

Третій найбільш ефективний спосіб – дослідження спортивних досягнень близнюків. Вони бувають **монозигідними** (розвинулись від однієї заплідненої яйцеклітини) і **дизигідними** (розвинулись з двох запліднених яйцеклітин). У монозигідних близнюків все однакове (зовнішність, розміри тіла тощо). Дизигідні близнюки схожі один на одного, як брати чи сестри.

За збігом будь-яких ознак у різних близнюків оцінюють спадковий вплив. Так, приблизно рівних спортивних досягнень добивались 70% монозигідних близнюків і біля 25% дизигідних.

#### 4.12.5 Визначення модельних характеристик спортсменів

*Модельними називаються характеристики* (показники, тести), підвищення результатів в яких призводить до збільшення змагальних досягнень. У будь-якому виді спорту існують проміжні і кінцеві модельні характеристики. Першу групу утворюють показники, які є інформативними по відношенню до проміжних змагальних результатів (наприклад, результатів, що відповідають 2-му розряду чи нормам майстра спорту). Кінцеві модельні характеристики – це показники, які є інформативні по відношенню до результатів на рівні світових рекордів.

Як бачимо, основна властивість модельних характеристик – міра їх інформативності. Значення модельних характеристик – це ті норми, яких повинен досягнути спортсмен для того, щоб показати необхідний результат на змаганнях.

Визначення значень модельних характеристик здійснюється двома основними способами:

1. Вони прирівнюються до значень, які демонструють спортсмени різного рівня. Наприклад, для спортсменів, що пробігають 100 м за 10,2 с, тривалість опори перших чотирьох кроків зменшується від 220 до 210 м·с<sup>-1</sup>, у спортсменів, що пробігають 100 м за 12,0 с, значення цих модельних показників такі: 305-300 м·с<sup>-1</sup>.

2. Прогнозування необхідних значень.

Модельні характеристики специфічні, і їх склад залежить від виду спорту.

Наприклад, довжина тіла може розглядатись модельною характеристикою в таких видах спорту як баскетбол чи волейбол. Якщо середня довжина тіла однієї команди баскетболістів  $X=205$  см, а іншої  $X=195$  см, то можливо передбачити перевагу першої команди. Це правило не використовується при аналізі двох футбольних команд або двох спринтерів.

Розрізняють консервативні і неконсервативні модельні характеристики. Перші з них обумовлені генетичними факторами, підвищити в них результати можна лише до певної межі. До консервативних показників відносять ростові показники тіла, максимальну швидкість бігу, максимальне споживання кисню. Консервативні показники є основними і на їх результатах повинен в першу чергу базуватись спортивний відбір.

Модельні характеристики можуть бути компенсованими і некомпенсованими.

Компенсованими називаються модельні характеристики, низький рівень яких компенсується високим рівнем інших характеристик. Наприклад, недостатньо висока точність ТТД футболістів компенсується великим їх об'ємом.

Некомпенсовані характеристики – це такі характеристики, які, незважаючи на високі показники (наприклад, високий рівень рухових якостей), не дозволяють досягнути високих результатів в певному виді спорту. Важко стати висококласним центровим гравцем у баскетболі, маючи зріст 170-180 см.

Моделльні характеристики та їх значення необхідно розглядати як орієнтири, яких повинні досягнути спортсмени на різних етапах підготовки.

#### 4.12.6 Класифікація дітей при відборі за рівнем спортивної обдарованості

За результатами відбору діти поділяються на здібних, тих, які можуть показати високі спортивні результати в конкретному виді спорту, і тих, яким краще спробувати себе в іншому виді спорту.

Для того, щоб оцінити, наскільки правильно були відібрані обдаровані діти, можна скласти такий графік (рис. 4.12.10):

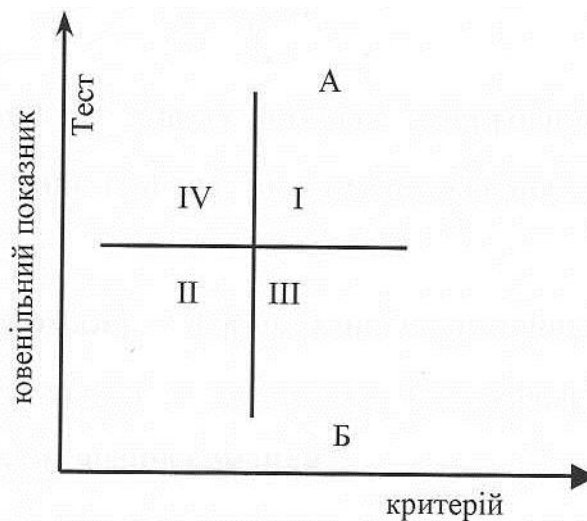


Рис. 4.12.10 Спортивні досягнення – в майбутньому дефінітивні показники.

Такі графіки складаються періодично, і кожного разу утворюються чотири групи дітей:

I – діти, обдарованість яких була визначена правильно;

II – діти, здібність яких не вдалось розпізнати і вони помилково були віднесені до безперспективних для даного виду спорту;

III – діти, правильно віднесені до нездібних для цього виду спорту;

IV – діти, яких помилково оцінили як обдарованих.

Вихідна ефективність виявлення обдарованості – (відбору) визначається за такою формулою:

$$I_e = \frac{I + II}{\sum n}, \quad (4.12.7)$$

де:  $I_e$  – ефективність відбору,

$n$  – загальна кількість дітей.

Якщо є можливість зіпівставити ювенільні і дефінітивні значення показників, то попередня формула буде мати такий вигляд:

$$I_t = \frac{I}{I + IV}. \quad (4.12.8)$$

Можна також використовувати коефіцієнт відбору, який визначається за такою формулою:



$$p = \frac{I + IV}{\sum n}. \quad (4.12.9)$$

### Резюме

Спортивний відбір – це процес пошуку найбільш обдарованих людей, здатних досягти високих результатів у обраному виді спорту.

У системі спортивного відбору виділяють такі його різновиди: базовий спортивний відбір, спортивну орієнтацію, комплектування команд, спортивну селекцію. Спортивний відбір має бути поєднаний з етапами багаторічного тренування спортсменів. Тому розглядається п'ять етапів відбору та орієнтації: первинний відбір, попередній відбір, проміжний відбір, основний відбір, заключний відбір.

Організація і здійснення спортивного відбору та орієнтації в командних ігрових видах спорту обумовлена: віковою періодизацією, особливостями змагальної діяльності кожного окремого виду спорту, структурою і змістом етапів багаторічної підготовки.

В процесі відбору використовують такі наукові методи як прогнозування та моделювання.

### Контрольні запитання

1. Дайте визначення поняттям: спортивний відбір, спортивна орієнтація.
2. Назвіть основні різновиди спортивного відбору.
3. Дайте визначення таким поняттям як: задатки, здібності, придатність, схильність, обдарованість, талант.
4. Які ви знаєте типи нервової системи?
5. Які ви знаєте п'ять етапів відбору багаторічної системи тренування спортсменів?
6. Охарактеризуйте вікову періодизацію розвитку дітей і підлітків.
7. У чому полягають особливості змагальної діяльності командних ігрових видів спорту?
8. Назвіть тести, що використовують на попередньому етапі відбору:
  - з баскетболу;
  - з волейболу;
  - з гандболу;
  - з футболу;
  - з хокею на траві.
9. Назвіть тести, що використовують для відбору, орієнтації на етапах багаторічної підготовки спортсменів:
  - у баскетболі;
  - у волейболі;
  - у гандболі;
  - у футболі;
  - у хокеї на траві.
10. Як здійснюється прогноз спортивної обдарованості?
11. Охарактеризуйте ювенільні та дефенітивні показники.

12. Дайте визначення компенсованим і некомпенсованим модельним характеристикам.

13. Як визначається обдарованість при відборі?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Бомпа Т. Подготовка юных чемпионов / Т. Бомпа. – М.: Астрель, 2003. – 259 с.

2. Бриль М. С. Отбор в спортивных играх / М. С. Бриль. – М.: Физкультура и спорт, 1980. – 128 с.

3. Булатова М. М. Теоретико-методические реализации функциональных резервов спортсменов в тренировочной и соревновательной деятельности / М. М. Булатова. – К., 1996. – 50 с.

4. Волейбол. навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю / В. В. Туровський, М. О. Носко, О. В. Осадчий та ін. – К.: Республіканський науково-методичний кабінет Міністерства України у справах сім'ї молоді та спорту, 2009. – 138 с.

5. Волков В. М. Спортивный отбор / В. М. Волков, В. П. Филин. – М.: Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.

6. Волков Л. В. Теория и методика детского и юношеского спорта / Л. В. Волков. – К.: Олимпийская литература, 2002. – 294 с.

7. Гандбол. Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та училищ олімпійського резерву / О. О. Данілова, О. Г. Кубраченко, С. Г. Кушнірюк та ін. – К.: Республіканський науково-методичний кабінет Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту, 2003. – 150 с.

8. Губа В. П. Интегральная подготовка футболистов: учеб. пособие / В. П. Губа, А. В. Лексаков, А. В. Антипов. – М.: Советский спорт, 2010. – 208 с.

9. Дублінський А. В. Спортивний відбір у футболі / А. В. Дублібський, А. В. Ященко, В. В. Ніколаєнко. – К.: Науково-методичний (технічний) комітет Федерації футболу України, 2003. – 135 с.

10. Железняк Ю. Д. Юный волейболист: уч. пособие [для тренеров] / Ю. Д. Железняк. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.

11. Игнатьева В. Я. Гандбол: учебник для вузов физической культуры / В. Я. Игнатьева, Ю. М. Портнов. – М.: Физкультура, образование и наука, 1996. – 316 с.

12. Игнатьева В. Я. Многолетняя подготовка гандболистов в детско-юношеских спортивных школах: Методическое пособие / В. Я. Игнатьева, И. В. Патрачевский. – М.: Советский спорт, 2004. – 216 с.

13. Игнатьева В. Я. Гандбол: учебник / В. Я. Игнатьева. – М.: Физическая культура, 2008. – 384 с.

14. Клещев Ю. И. Волейбол – (серия «Школа тренера») / Ю. Н. Клещев. – М.: Физкультура и спорт, 2005. – 400 с.

15. Костюкевич В. М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки : монография. 2-е изд. / В. М. Костюкевич. – Київ: КНТ, 2016 – 683 с
16. Костюкевич В. М. Моделирование соревновательной деятельности в хоккее на траве : монография / В. М. Костюкевич. – К.: Освіта України, 2010. – 564 с.
17. Никитушкин В. Г. Методы отбора в игровые виды спорта / В. Г. Никитушкин, В. П. Губа. – М., 1998. – 284 с.
18. Николич А. Отбор в баскетболе / А. Николич, В. Пареносич. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 144 с.
19. Осташев Л. В. Прогнозирование способностей футболистов. / Л. В. Осташев. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 96 с.
20. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
21. Поплавський Л. Ю. Баскетбол: Підручник для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту / Л. Ю. Поплавський. – К.: Олімпійська література, 2004. – 447 с.
22. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія та практика у 2 кн. Книга 1. – Теоретичні основи відбору: Підручник / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2009. – 672 с.
23. Сахновский К. П. Начальная спортивная подготовка / К. П. Сахновский. // Наука в олимпийском виде спорта. – 1995. – №2 (3) – С. 17–23.
24. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір: теорія та практика у 2 кн. Книга 2. – Відбір у різні види спорту: Підручник /Л. П. Сергієнко. –Тернопіль : Навчальна книга. – Богдан, 2010. – 784 с.
25. Футбол : навч. прогр. [для дитячо-юнацьких спорт. шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімп. резерву, шкіл вищ. спорт. майстерності] / [В. Г. Авраменко, О. М. Джус, В. М. Костюкевич, В. В. Ніколаєнко та ін.]. – К.: Республіканський науково-методичний кабінет Державного комітету України з питань фізичної культури і спорту, 2003. – 105 с.
26. Хокей на траві: навч. прогр. [для дитячо-юнацьких спорт. шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких шкіл олімп. резерву, шкіл вищ. спорт. майстерності та училищ олімп. резерву] / [В. М. Костюкевич, В. І. Ус, Ф. П. Новік]. – К.: Республіканський науково-методичний кабінет Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту, 2005. – 110 с.
27. Шинкарук О. А. Отбор спортсменов и ориентация их подготовки в процессе многолетнего совершенствования / О. А. Шинкарук. – К.: Олимпийская литература, 2011. – 360 с.
28. Яхонтов Е. Р. Мяч летит в кольцо / Е. Р. Яхонтов. – Лениздат, 1984. – 60 с.
29. Harre D. Trainingslehre / D. Harre. – Berlin: Sportverlang, 1986. – 286 с.
30. Martin D. Leistungsentwickelung und Trainierbarkeit konditioneller and koordinativt Fahigkeiten im Kindesalter / D. Martin // Leistungssport. – 1982. – №1. – S. 14–26

## **4.13 Психологічний контроль в спорті**

### **4.13.1 Характеристика мети та особливостей психологічного контролю в спорті.**

Управління процесом підготовки спортсменів у різних видах спортивної діяльності припускає необхідність комплексного контролю за досягнутим рівнем спеціальної підготовленості. Система комплексного контролю містить всі основні підсистеми: педагогічний, біомеханічний, біохімічний, медико-біологічний і психологічний контроль. Ці підсистеми забезпечують контроль всіх основних компонентів тренувального процесу, включаючи інтегральні характеристики змагальної і тренувальної діяльності, стану здоров'я, рівня функціональної, спеціальної фізичної, техніко-тактичної і психологічної підготовленості, а також ефективності відновлювальних заходів.

Займаючи важливе місце серед інших підсистем комплексного контролю, психологічний контроль складається із сукупності параметрів, засобів, методів і заходів щодо оцінки індивідуально-типологічних особливостей особистості спортсмена, його загальних і спеціальних психомоторних здібностей, психічних станів в екстремальних умовах змагань, соціально-психологічних характеристик спортивних колективів.

Психологічний контроль в спорті, на відміну від контролю в інших видах діяльності, має ряд суттєвих відмінностей [26]:

- в спортивній діяльності психологічний контроль відрізняється більш широким змістом, оскільки однією з головних його задач є відбір спортсменів щодо їх спроможності спеціалізації та становлення в обраному виді рухової діяльності, прогнозування допуску до змагань, оптимізація режиму тренувань, тактики, покращення процесів підготовки та відновлення;
- психологічний контроль в спорті вищих досягнень має безперервний характер;
- зміст психологічного контролю в спорті вищих досягнень чітко обумовлений та жорстко детермінований затвердженою програмою комплексного контролю спортсменів;
- результати психологічного контролю постійно зіставляються з результатами інших видів комплексного контролю: педагогічного, медико-біологічного, біохімічного тощо, що забезпечує всебічність контролю за підготовленістю спортсмена та дає можливість визначити дієві заходи по оптимізації процесу підготовки.

Мета психологічного контролю – перевірка відповідності чи ступеня неузгодженості психологічних властивостей особистості спортсмена, рівня розвитку і досконалості психічних процесів і станів тим вимогам, що висувають до нього об'єктивні умови, цілі і задачі спортивної діяльності [13, 27].

Вимоги до організації та перебігу психологічного контролю в спорті. Психологічний контроль здійснюється спільними зусиллями спортивного психолога, тренера та спортсмена, що пояснюється необхідністю мати постійні, базові та оперативні знання по визначенню специфічних впливів особливостей психофізичних навантажень на спортсмена, індивідуальної межі його стійкості

до величини навантажень, динаміки функціональних зрушень з урахуванням спрямованості засобів та методів, що їх застосовують в умовах тренувальних та змагальних навантажень. В той же час для спортсмена вкрай необхідні знання та вміння правильного самоконтролю реакції організму на те чи інше навантаження, саморегулювання рівня емоційного збудження в процесі змагань, аналізу особливостей проявів психічних станів і пов'язаною з ними ефективністю та надійністю власних дій [27].

Проведення психологічного контролю в спорті та його зміст обумовлені необхідністю дотримання ряду вимог до його перебігу [26]:

- перша – пов'язана з необхідністю визначення психодіагностичних показників у відповідності до змісту щодо вимог до управління підготовкою спортсменів високої кваліфікації, згідно яких спочатку прогнозується можливий результат, потім розробляються модельні характеристики кваліфікованих спортсменів та визначаються показники різних сторін підготовленості, які в цілому зумовлюють досягнення найвищого результату, підбираються засоби та методи педагогічних впливів та визначається ступінь відповідності або невідповідності рівня підготовки кількісним та якісним модельним характеристикам;

- друга – необхідність визначення показників таких спеціалізованих психологічних якостей, наявність та розвиток котрих приводить до успіху діяльності саме в даному виді спорту;

- третя – необхідність уніфікації психодіагностичних методів психологічного контролю в споріднених групах спорту: швидкісно-силових, циклічних тощо;

- четверта – кількісна та якісна інформація, що надається тренеру в результаті психологічного контролю, повинна бути доступна для розуміння тренерів та співпадати з їх оцінкою успішності та ефективності діяльності кожного спортсмена;

- п'ята – необхідність систематичного оперативного надання тренеру інформації стосовно психологічного стану спортсмена, рекомендацій щодо покращення його підготовленості та напрямків оптимізації процесу тренувань спортсменів з урахуванням індивідуальних особливостей кожного з них.

Види комплексного психологічного контролю в спорті. Психологічний контроль поділяється на види, в залежності від цілей та завдань спортивної діяльності, рівня та стану підготовленості спортсмена, змін різних показників тощо.

При здійсненні в процесі спортивної діяльності психологічного контролю, залежно від цілей та завдань тренувальної та змагальної діяльності, наприклад, психологічного стану спортсмена, він може бути дослідницьким, прогнозуючим та моделюючим [27].

Мета дослідницького психологічного контролю – простеження впливів факторів психічного навантаження на стан спортсменів і, залежно від цього, визначення методів і засобів управління для їх подальшої психологічної підготовки.

Прогнозуючий контроль здійснюється з метою передбачення в процесі тренувань або змагань тих або інших станів.

Моделюючий психологічний контроль здійснюється з метою вдосконалення процесу створення та використання моделей підготовленості спортсмена та напрямків оптимізації спортивної підготовки.

Відповідно до змісту та рівня вираженості стану підготовленості, в якому перебуває спортсмен, застосовують наступні види психологічного контролю:

- етапний, в ході якого оцінюється перманентний стан спортсмена (наприклад упевненість в своїх силах і можливостях), який свідчить про професіоналізм та є результатом довготривалих тренувальних впливів (протягом макроциклу, року, декількох років);
- поточний – надає відомості про той стан спортсмена, що є наслідком впливів череди тренувальних або змагальних навантажень мікроциклів;
- оперативний контроль оцінює швидкоплинні тимчасові стани, що виникають як термінова реакція при впливах психічних навантажень в ході тренувальних занять.

Згідно змін психофізіологічних, суб'єктивних та особистісних показників психологічних контроль може бути наступним:

- психофізіологічний – визначає ступінь активності, узгодженості та координованості функціональних систем;
- суб'єктивний контроль надає більш тонку оцінку відчуттів, переживань спортсменами власних станів за конкретних умов тренувальної та змагальної діяльності;
- особистісний контроль інформує про рівень сформованості і розвитку компонентів різних підструктур особистості спортсмена, їх розбіжностей або відповідностей виду спорту, рівню майстерності, етапу підготовки.

Методи, що їх застосовують під час психологічного контролю, залежать від змісту конкретного його виду [27] (табл.4.13.1).

*Таблиця 4.13.1*

**Класифікація видів і методів психологічного контролю  
(Б.П.Яковлевим, [27])**

Вид	Методи психологічного контролю		
За часом	оперативний	поточний	етапний
За цілями	дослідницький	прогнозуючий	моделюючий
За обсягом показників	комплексний	вибірковий	локальний
За змістом	психофізіологічний	суб'єктивний	особистісний
За способом реєстрації	контактний	безконтактний	комбінований
За способом впливу	вербальний	невербальний	комбінований

Виділяють такі види комплексного психологічного контролю в спорті [13]:

- поглиблений комплексний психологічний контроль (ПКПК);
- етапний комплексний психологічний контроль (ЕКПК);
- поточний комплексний психологічний контроль (ППК);
- оперативний комплексний психологічний контроль (контроль змагальної діяльності) (ОКПК) (рис. 4.13.1).

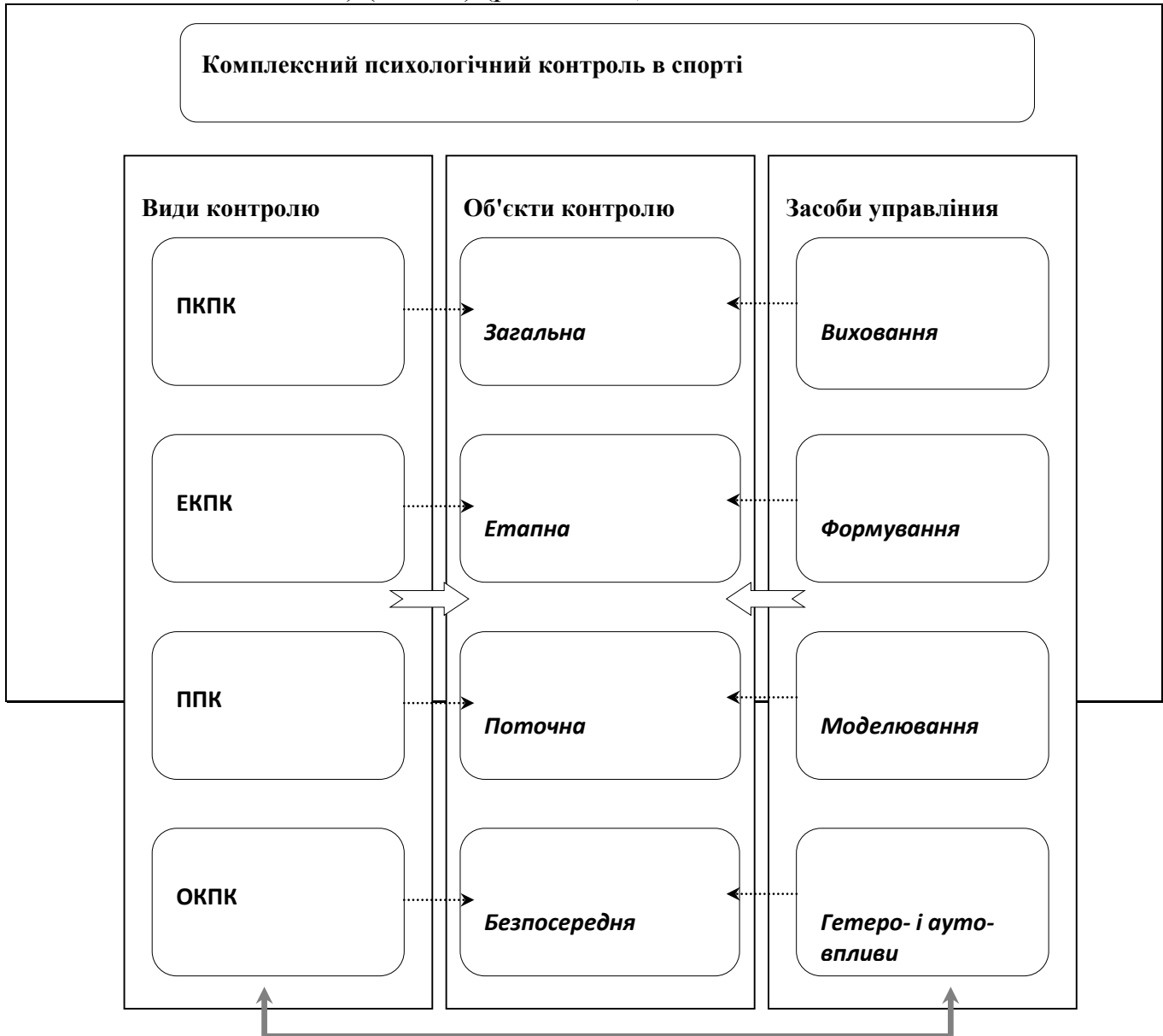


Рис. 4.13.1. Комплексний психологічний контроль в спорті (за Є.А.Калініним,[13])

Поглиблений комплексний психологічний контроль (ПКПК) здійснюється з метою психологічної діагностики консервативних, відносно стабільних, малозмінних властивостей і якостей особистості спортсмена. У повному обсязі ПКПК проводиться однократно, за спокійних лабораторних обставин, не менш, ніж за два місяці до відповідальних змагань і вимагає близько 4 годин на кожного спортсмена.

Основними психологічними параметрами, що діагностуються при цьому контролі, є: властивості нервової системи і темпераменту, рівень розвитку психічних процесів і властивостей уваги, відносно постійні стани і конфлікти, соціально-психологічний статус спортсмена в команді і ступінь його адаптації до вимог колективу, спрямованість особистості і риси характеру тощо (табл. 4.13.2). ПКПК повторюється раз у два роки, причому вивчаються всі названі компоненти, крім властивостей нервової системи і темпераменту.

Отримана інформація може бути використана для:

- вирішення задач відбору й орієнтації спортсменів у команді;
- індивідуалізації планування багаторічного і річного циклів підготовки;
- визначення індивідуальної оптимальної стратегії і тактики педагогічних впливів – виховних заходів, засобів і методів проведення тренувальних занять, передзмагальної підготовки і секундування;
- виділення осіб, що потребують психопрофілактичних і психорегуляційних впливів у тренуванні і, особливо, при підготовці й участі у відповідальних змаганнях.



Основні показники об'єктів психологічного контролю (за Є.А.Калініним, [13])

Об'єкти	Компоненти			
	мотиваційний	рефлексивний	емоційний	сенсорний
ПКПК загальна готовність	⇒ перспективне цілеміркування; ⇒ мотивація спортивної діяльності	⇒ значущість спортивної діяльності; ⇒ впевненість у можливостях	⇒ емотивність; ⇒ реактивна врівноваженість	⇒ чутливість; ⇒ моторна організація
ЕКПК етапна готовність	⇒ етапне цілеміркування; ⇒ мотивація досягнення мети	⇒ значущість досягнення мети; ⇒ впевненість в досягненні мети	⇒ стан тривоги і фрустрації; ⇒ самоконтроль стану	⇒ регуляція сенсорики; ⇒ регуляція моторики
ППК поточна готовність	⇒ бажання тренуватися	⇒ самооцінка активності	⇒ вегетативна активність	⇒ сенсомоторна активність
ОКПК безпосередня готовність	⇒ адекватність вимогам	⇒ значущість змагань	⇒ емоційне збудження	⇒ сенсорна стійкість
⇒ До змагань	⇒ бажання змагатися	⇒ впевненість в своїх силах	⇒ саморегуляція стану	⇒ моторна стійкість
⇒ Під час змагань	⇒ стійкість мотивації	⇒ реалізація програми діяльності	⇒ оптимальність збудження	⇒ ефективність виконання
⇒ Після змагань	⇒ адекватність очікувань	⇒ задоволеність досягнутим	⇒ вегетативна активність	⇒ сенсомоторна активність

ПКПК проводиться для оцінки перебігу стабільних психічних станів і врахування основних факторів, що визначають такі стани – соціальних, психологічних, особистісних і інших умов підготовки, змісту і спрямованості тренувального процесу, задач, що стоять перед спортсменами.

*Етапний комплексний психологічний контроль (ЕКПК)* проводиться на початку і в кінці кожного етапу підготовки в спеціальному приміщенні і займає 1-2 години на кожного спортсмена. Основними напрямками даного контролю є: вивчення відносин у команді по горизонталі (спортсмен-спортсмен) і вертикалі (спортсмен-тренер), мотивація й активність, впевненість у своїх силах і перспективах, самооцінка особистості та рівня психологічної підготовленості, оцінка рівня розвитку і функціонування психічних процесів, що беруть участь у саморегуляції рухів і рухових дій, як неспецифічних критеріїв технічної підготовленості і як критеріїв успішності вирішення основних задач етапу, діагностика актуальних конфліктів і емоційного стану спортсмена тощо.

Отримана інформація використовується для:

- індивідуалізації управління ходом підготовки;
- створення модельних характеристик рівня підготовленості і стану готовності спортсменів до змагань;
- для визначення конкретних засобів психологічного впливу (особливо на етапі безпосередньої передзмагальної підготовки).

Через те, що при ЕКПК мова йде про дослідження стану спортсмена, що зберігається протягом тривалого періоду (два, три місяці), то необхідно вивчати фактори, що спричиняють його.

*Поточний комплексний психологічний контроль (ППК)* здійснюється для оцінки тих змін у психічному стані спортсмена, що відбуваються у відносно короткі періоди тренувального процесу – протягом одного мікроциклу чи одного заняття. Проводиться такий контроль протягом 20-30 хвилин; або в останній день мікроциклу (після заключного заняття), або щодня, ранком чи увечері на місці, де спортсмени тренуються чи проживають.

Головна мета ППК - з'ясувати вплив мікроциклів чи тренувальних занять на ті компоненти психічного стану, що найбільш тісно пов'язані з активністю, точністю і стабільністю саморегуляції рухової діяльності. Отримана інформація використовується для індивідуалізації (на основі поточної корекції) підготовки спортсменів. Це важливо тому, що для оцінки впливу тренувального навантаження на психічний стан спортсмена необхідно враховувати специфіку рухової активності. Стонлення, викликане інтенсивним навантаженням, негативно позначається на тих показниках швидкості і точності саморегуляції, що не є специфічними в конкретному виді спорту. І, навпаки, інтенсивний мікроцикл позитивно впливає на ті регуляторні функції, що забезпечують специфічну рухову активність [13].

*Оперативний комплексний психологічний контроль (ОКПК)* – мета даного виду контролю – визначення динамічних психічних станів, що змінюються в результаті безпосередньої підготовки до виконання спортивної вправи, чи під впливом цієї вправи. ОКПК проводиться на місці тренувальних занять чи змагань і займає до 10 хвилин. Основним напрямком оперативного контролю є оцінка

актуального активаційного психічного стану спортсмена з урахування ступеня відповідності його майбутній руховій діяльності. Тут мова йде про визначення психічної готовності чи неготовності до тренування чи до виконання конкретної вправи. Саме на підставі визначення ступеня готовності можливо, по-перше, прогнозувати результативність діяльності і, по-друге, корегувати або стан спортсмена, або вимоги до нього, або саме завдання, вправу.

Накопичений досвід оперативного контролю показує, що спортсмени досить тонко розрізняють ступінь відповідності психічного стану задачам і що передуючий діяльності емоційний фон є не менш важливим складником успішності діяльності на тренуванні, ніж фізичне самопочуття.

Отже, психологічний контроль є необхідним елементом системи комплексного контролю в спорті разом з педагогічним, біохімічним, біомеханічним та медико-біологічним. Але суттєві відмінності психологічного контролю обумовлюють його специфічність, що проявляється в широкому обсязі питань, що їх розглядає, безперервності, чіткості обумовлення його проведення та жорсткій програмі.

Методи, що застосовуються при психологічному контролі залежать від конкретного змісту кожного з його видів, при цьому кожен вид має свою мету, засоби, за допомогою яких, оперуючи знаннями, отриманими під час того чи іншого виду контролю, тренер може здійснювати відбір спортсменів для занять видом спорту, або в основний склад команди, корегувати психологічні прояви особистості спортсмена, виправляти негативні риси на кожному з етапів його професійного становлення, визначати конкретні засоби індивідуального психологічного впливу на етапі передзмагальної підготовки.

#### **4.13.1. Психодіагностика в практиці спорту**

Методи психологічного дослідження. Мета психодіагностики - вивчення психіки спортсмена і його можливостей у визначених умовах спортивної діяльності. Вивчаються особливості протікання психічних процесів, психічних станів (актуальних і домінуючих), властивостей особистості, соціально-психологічних особливостей діяльності спортсмена й команди і т.ін. Психодіагностика здійснюється в процесі відбору, тренувань і змагань. Практичне використання психодіагностики дозволяє скоротити час і витрати на спортивну підготовку, підвищити її ефективність, знизити безконтрольне відсіювання спортсменів, підняти рівень і стабільність спортивних результатів, подовжити термін їх перебування в спорті.

Психодіагностика здійснюється за допомогою великого набору засобів, інструментів, які можна об'єднати в поняття "діагностичні методи" [6,7,9,50,10, 23]. Відповідно до класифікації Б.Г.Ананьєва [2, 3], усі методи психологічного дослідження можна розділити на чотири групи: організаційні, емпіричні, кількісно-якісного аналізу й інтерпретаційні, які дуже широко застосовуються і в спортивній психодіагностиці.

До організаційних методів відносяться:

- порівняльний метод – використовується для вивчення відмінностей у психічних процесах, станах, властивостях і особистісних особливостях спортсменів в залежності від віку, статі, кваліфікації, умов діяльності і т.п.;

- лонгітюдний метод – використовується з метою багаторічного простежування ходу психічного і психомоторного розвитку. Застосовується при вивченні впливу багаторічної спортивної підготовки на формування особистісних особливостей спортсмена;

- комплексний метод використовується при багатобічному вивченні одного й того самого явища в психіці спортсмена, його діяльності чи соціальному середовищі за допомогою великої батареї приватних методик. Наприклад, при визначенні рівня тренуваності спортсмена можна використовувати комплекс методик, що досліджують пізнавальні, вольові, емоційні процеси й особистісні характеристики спортсмена.

Емпіричні методи передбачають:

- об'єктивне спостереження – вивчення психічних, рухових, поведінкових та ін. проявів особистості спортсмена в природних умовах діяльності (наприклад, на тренуванні, в умовах навчально-тренувального збору, змаганнях). Об'єктивне спостереження може використовувати запис, різні технічні засоби; бути суцільним чи вибіркоvim. При цьому спостереження завжди цілеспрямоване та проводиться за заздалегідь передбаченим планом, що включає збір, обробку та інтерпретацію зареєстрованих результатів;

- самоспостереження – найчастіше поєднується з іншими методами і виражається у формі словесного звіту, що розкриває суб'єктивні сторони досліджуваного явища. Самоспостереження важливе для пізнання спортсменами своїх особистісних особливостей з метою самовдосконалення як у техніко-тактичному плані, так і для розвитку і формування особистості, раціонального керування собою в різних непередбачених ситуаціях тренувань і змагань;

- експериментальний метод підрозділяється на експеримент лабораторний і природний:

- лабораторний експеримент проводиться в спеціальних приміщеннях (лабораторіях), обладнаних приладами різного типу. Конкретні методи лабораторного експерименту підбираються відповідно розроблюваним напрямкам досліджень і їх задачам;

- природний експеримент організовується в конкретних умовах спортивної діяльності, тому його називають польовим дослідженням. Лабораторний експеримент може бути констатуючим, формуючим, перетворюючим і психолого-педагогічним.

Як у лабораторному, так і в природному експериментах можуть використовуватися прийоми моделювання (наприклад, змагальної діяльності чи її елементів).

- додатковими емпіричними методами є бесіда, анкетування, рейтинг – оцінювання (метод компетентних суддів, експертна оцінка), парне порівняння, узагальнення незалежних характеристик чи взаємохарактеристик .

Методи кількісно-якісного аналізу – використовуються для обробки отриманого фактичного матеріалу [16, 18, 20, 21].

- Кількісні методи – це методи математичної статистики (кореляційний, факторний, дисперсійний, дискримінантний та ін. види аналізу).

- Якісні методи полягають в аналізі матеріалів дослідження, змістовної сутності досліджуваних психічних явищ та в диференціюванні їх за типами, групами, варіантами і т.д. Важливим елементом якісного аналізу є казуїстика – опис конкретних прикладів прояву досліджуваних явищ, що відносяться до різних типів, груп, варіантів.

Інтерпретаційні методи. До них відносяться різні варіанти теоретичного аналізу й узагальнення матеріалів дослідження за допомогою системно-структурного, функціонального, генетичного, кібернетичного, інформаційного й ін. підходів до розроблювальної проблеми.

У результаті психодіагностики робляться висновки, на основі яких здійснюється первинний відбір і відбір до збірних команд, здійснюється корекція тренувального процесу, індивідуалізація техніко-тактичної підготовки, вибір стратегії і тактики поведінки у змаганні, оптимізація психічних процесів і станів.

Істотним моментом психодіагностики є те, що вона не спрямована на визначення невідомих у даний час психічних явищ, а на оцінювання тих з них, що уже відомі, але можуть змінюватися в невідомих межах під впливом визначених факторів: індивідуальних відмінностей, адаптації до навантажень, ситуації змагання і т.д. [12,17, 25]

При виборі засобів і методів психодіагностики виходять з таких принципів: об'єктивності, динамічності, аналітико-синтетичного вивчення явищ і фактів [1, 5, 6, 22].

Принцип об'єктивності передбачає розгляд психічних явищ такими, якими вони є в реальній дійсності, у взаємозв'язку зовнішніх і внутрішніх умов діяльності.

Принцип динамічності дозволяє будь-яке психічне явище розглядати з погляду об'єктивного розвитку, з урахуванням його характеристик не тільки до дійсного моменту, але й у перспективі розвитку.

Принцип аналітико-синтетичного вивчення має на увазі такий методичний підхід, при якому, з одного боку, виділяють окремі елементи психіки, з іншого – дається цілісна характеристика особистості чи визначеного психічного явища.

Вимоги до вибору методів психологічної діагностики та організації дослідження. Зазначені принципи визначають конкретні вимоги до вибору методик дослідження й організації діагностики. Такими вимогами є валідність, надійність, диференціююча сила, стандартизація, практичність, мультийованість, структурність та типологічність методів, що використовуються.

*Валідність* показує наскільки точно і що конкретно вимірює тест, що використовується [4, 9, 23, 24]. Валідність підрозділяється на:

- змістовна валідність – обґрунтованість тесту для вивчення саме даних випробовуваних;

• валідність за критерієм – свідчить, наскільки, виходячи з отриманих за даним тестом результатів, можна судити про компонент поведінки спортсмена, що вивчається, для чого результати тесту порівнюють з критерієм, що є безпосередньою і незалежною мірою (наприклад результатами педагогічного контролю в процесі змагальної діяльності, табл. 4.13.3).

Таблиця 4.13.3

**Фрагмент дослідження кореляційної матриці взаємозв'язку психологічних якостей особистості футболістів і результатів їх змагальної діяльності**

№	Психологічний показник	Час участі у грі	Коефіцієнт активності гри	Коефіцієнт ефективності гри (%)	Коефіцієнт браку гри (%)
1	Працездатність	-	-0,61**	-	-
2	Мотивація до успіху	-	-	-	0,40
3	Фрустраційна толерантність	-	0,61**	-	-
4	Самоконтроль, саморегуляція	-	-	0,64**	-0,58**
5	Практичність – розвинута уява	-	-	-0,71**	0,66**
6	1 статус	-	-	-	-
7	2 статус	-	-	-	-
8	3 статус	-	-	-	-
9	Тривога – депресія	-	-0,54	-	-
10	Напруга	-	-0,66**	-	-
11	Редукція професійних обов'язків	-	-0,55	-	-
12	Вигорання	-	-0,55	-	-

Примітки: \*\* коефіцієнт кореляції статистично значущий - при рівні значущості  $\alpha=0,05$ ; “-” коефіцієнт кореляції статистично незначущий ( $p>0,05$ )

Конструктивна валідність методики показує, наскільки її результати можуть служити мірою якогось теоретичного фактора (конструкта), якості чи властивості, що вивчаються [4].

*Надійність методики* – це сталість результатів, отриманих при повторному дослідженні одного і того ж досліджуваного за допомогою конкретної методики, за аналогічних умов.

Для того, щоб перевірити психодіагностичний тест на надійність К.М.Гуревич і Є.М.Борисова [9] рекомендують:

- перевірити надійність самого вимірювального інструменту;
- перевірити сталість вимірюваного параметру;
- перевірити константність (відносна незалежність результатів від особистості експериментатора і умов, в яких він проводить обстеження).

В усіх указаних випадках перевірки в якості міри використовується коефіцієнт кореляції ( $r$ ). Надійність вважається тим більшою, чим ближче коефіцієнт кореляції до одиниці, а саме:

- від 0,00 до  $\pm 0,20$  – незначний або як такий, що не має суттєвих значень, ступінь кореляції;
- від  $\pm 0,20$  до 0,40 – низький ступінь кореляції, тобто зв'язок між показниками є, але він незначний;
- від  $\pm 0,40$  до  $\pm 0,70$  – чітко виражений кореляційний зв'язок;
- від  $\pm 0,70$  до 1,00 – високий або дуже високий ступінь кореляційного взаємозв'язку [15].

*Стандартизація* психодіагностичних тестів являє собою лінійне чи нелінійне перетворення тестових оцінок, зміст якого – у заміні вихідних оцінок новими, похідними, що полегшують розуміння й інтерпретацію тестових результатів.

Двома основними видами перетворення оцінок є:

- приведення їх до центронормованого (стандартного) вигляду;
- **дискретизація** (визначення єдиного критерію оцінки результатів діагностичних досліджень).

Ці два види перетворень складаються з послідовних математичних процедур, що дозволяють додати результатам психодіагностичного виміру вигляд, зручний для осмислення і практичного використання (рис. 4.13.2, 4.13.3).

Практичність методик полягає в тому, що їх використання не вимагає якої-небудь спеціальної чи тривалої підготовки випробуваних; вони повинні бути економічними з погляду вартості апаратури і матеріалів, проведення дослідження й обробки його результатів, а також у відношенні часу, відведеного на проведення дослідження і розшифровку даних. Методики повинні забезпечувати масове обстеження обмеженим числом обслуговуючого персоналу, за різних умов.

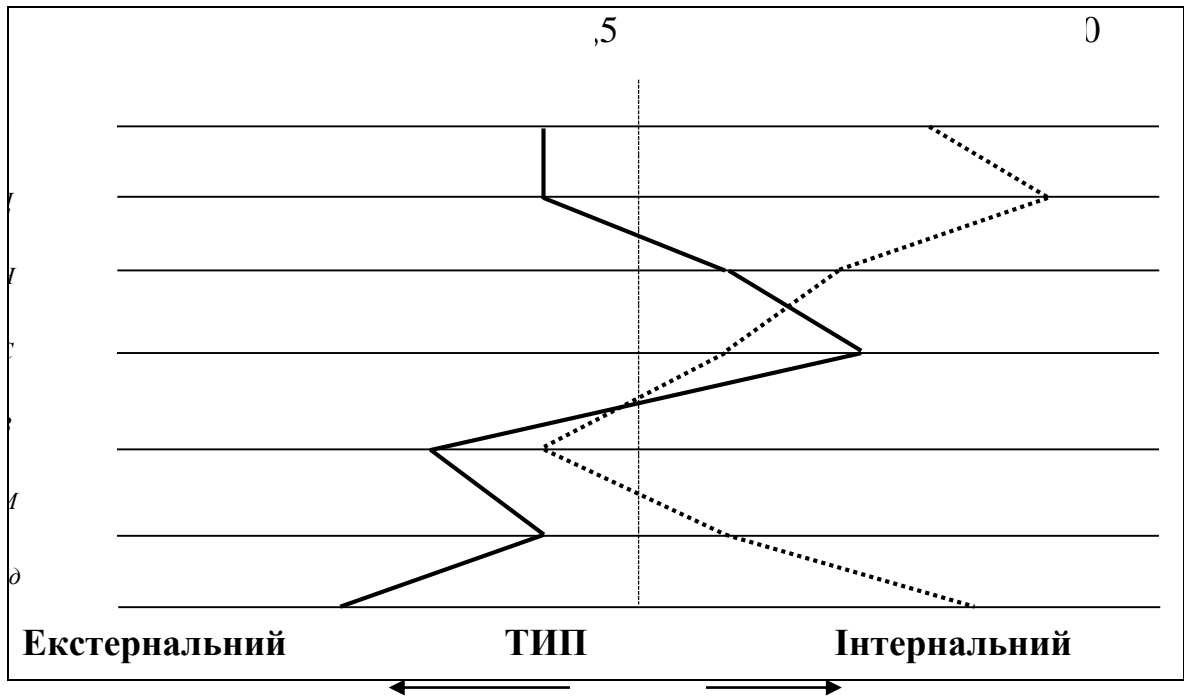


Рис. 4.13.2 Фрагмент дослідження розподілу локалізації контролю у високо-кваліфікованих спортсменів (чоловіки, футбол):

———— футболіст 1; ..... футболіст 2;

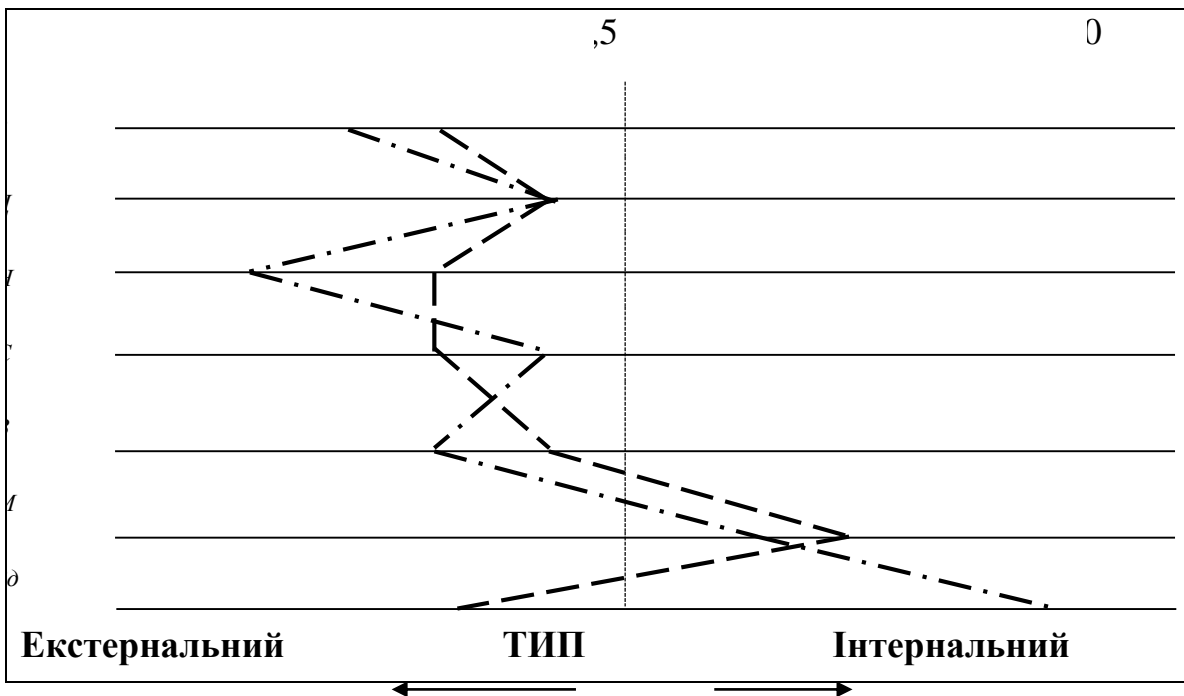


Рис. 4.13.3. Фрагмент дослідження розподілу локалізації контролю у високо-кваліфікованих спортсменів (жінки, волейбол):

--- волейболістка 1; - · - · волейболістка 2



Вимоги до методів психодіагностики, що пов'язані з прогнозом змагальних результатів. Розглядаючи напрямки і можливості застосування зазначених вимог до тестів, застосовуваних при психодіагностиці в спорті, необхідно брати до уваги детермінованість отриманих результатів специфікою і задачами спортивної діяльності. У цьому зв'язку для успіху у вирішенні задач прогнозу ефективної змагальної діяльності висуваються додаткові вимоги, опосередковані двоетапною побудовою моделей прогнозу змагальних результатів, як однієї з основних цілей психодіагностики особистості спортсмена [14]:

- мультіваріативність - припускає комплексний підхід до вивчення особистості спортсмена, з виміром великої кількості особистісних характеристик, у їх взаємозв'язку і взаємовпливі;
- структурність - уся множинність психологічних характеристик особистості спортсмена при обробці результатів обов'язково повинна бути структурована і класифікована за рівнями узагальненості і ступеня зв'язаності;
- типологічність - психодіагностичні тести повинні враховувати взаємозалежність різних підструктур особистості спортсмена як цілісного утворення, а тому бути орієнтованими не тільки на вимір рис, але і на вивчення типу особистості.

При виборі методик психодіагностики в спорті необхідно керуватися рядом правил [14].

1. Наукова обґрунтованість застосовуваних методик. Вибір тесту повинен відбуватись на підставі вивчення психоспортограми і вимог до психічних процесів, властивостей і станів особистості з урахуванням можливості їх компенсації і розвитку, а також того, що багато тестів характеризують штучно виділені чи ізольовані якості особистості. Повинно бути ясно, яка властивість піддається вивченню і чому її варто оцінювати саме даною методикою.

2. Об'єктивність і стандартизованість. Система тестів повинна об'єктивно «вимірювати» особистість, гарантуючи, що результати тесту і їх оцінки будуть тими самими при проведенні й обробці їх різними дослідниками. Під об'єктивністю розуміється також незалежність одержуваних результатів від свідомого прагнення випробовуваного вплинути на них у потрібному для нього напрямку. Для забезпечення об'єктивності таких тестів застосовують шкали неправди, симуляції і диссимуляції. Під стандартизованістю розуміється строгий облік і дотримання стандартності проведення дослідження, організаційної форми експерименту, набору і порядку пред'явлення тесту, інструкцій, форм реєстрації, аналізу й інтерпретації отриманих даних. Не повинно бути випадків, щоб випадкове виявлення якого-небудь правила вирішення тесту різко полегшувало його виконання чи щоб воно залежало від одержання інформації від тих, хто вже пройшов обстеження та ін.

3. Диференційованість (унікальність) методики. Ця вимога означає, що кожна методика повинна бути спрямована на оцінку визначеної психічної функції чи сукупності їх. Інтеркореляційний зв'язок між методиками повинен бути найменшим, що забезпечить диференційованість у вивченні різних професійно необхідних якостей. Врахування цього принципу важливе, коли до

батареї тестів додається ще один, і в цьому випадку він повинен мати низький зв'язок із методиками, що вже застосовуються.

Особистісні опитувальники, а також твердження, що до них входять, повинні мати високу дискримінативну здатність, тобто дозволяти чітко розрізняти індивідів, у яких дана риса виражена сильніше, від тих, у кого вона виражена слабо.

4. Набуті знання повинні впливати на тести мінімальним чином.

5. Тест повинен бути нормалізованим на репрезентативній вибірці. У найпростішому випадку нормалізація тесту вимагає розрахунку середніх величин і стандартних відхилень. Якщо дана якість істотно змінюється з віком чи у результаті навчання і методика дозволяє уловити ці зміни, норми повинні розраховуватися для відповідних вікових чи професійних груп.

6. Тести не повинні бути як занадто легкими, так і дуже важкими, тому що в цих випадках нівелюються індивідуальні розходження за результатами їх виконання.

Окремі задачі, що входять у тест, можуть розрізнятися за ступенем трудності і можуть бути досить складними, але при допущенні помилок повинні бути передбачені можливості їх аналізу й урахування у загальній продуктивності. Якщо можливості аналізу немає, то складність задачі повинна бути мінімальною.

7. Тест повинен мати внутрішню погодженість, тобто бути гомогенним, однорідним за змістом і значущістю (якщо ні, то вводиться коефіцієнт), матеріал розподілений по бланку рівномірно, з однаковим ступенем імовірності пред'явлення й у випадковому порядку. Варіанти тесту повинні бути рівноцінні за всіма параметрами.

8. Для розробки тесту, визначення його діагностичної і прогностичної валідності необхідна наявність відповідних ефективних зовнішніх критеріїв чи тестів, валідність яких встановлена.

При отриманні цифрових даних в результаті проведення психодіагностичних процедур іноді зазначають, що узагальнений діагноз не може вважатись однозначним, цілісним, оскільки не всі тести (методи) досконалі [5]. Але вказаний аргумент не є серйозною перешкодою, оскільки в психології спорту при психодіагностичному обстеженні жодна методика не застосовується самостійно, але передбачає комплексний аналіз даних за результатами досліджень (див. розділ VI).

Причини діагностичних помилок. В якості причин діагностичних помилок називають такі [8, 29]:

➤ пов'язані із збиранням даних:

- помилки спостереження (наприклад, спостереження рис, проявів особистості у викривленому вигляді стосовно їх якісної або кількісної форми);

- помилки реєстрації (наприклад, коли ставлення психолога до випробовуваного знаходить відгос у протоколах реєстрації; або коли абстрактна оцінка фактору видається за дійсну; різниця в розумінні та інтерпретації терміну різними людьми);

- помилки інструментальні, що виникають внаслідок некомпетентності або поганої професійної підготовки психолога (невміння користуватись апаратурою, вимірювальними приборами, не вміння розшифрувати або інтерпретувати дані);

- пов'язані з обробкою отриманих даних:

- ефект першого враження – помилка, що пов'язана з переоцінюванням діагностичної значущості первинної інформації;

- помилка атрибуції – приписування випробовуваному якостей, яких у нього немає, або якщо нестабільні якості розглядаються як стабільні;

- помилки хибної причини, коли бажані наслідки дослідження видаються за дійсні;

- пізнавальний радикалізм – схильність до переоцінювання значення робочих гіпотез і небажання щось змінювати в рішенні або шукати краще;

- пізнавальний консерватизм – крайнє обережне формулювання будь-якої гіпотези.

Цифрові дані, отримані після проведення процедури тестування (анкетування, опитування тощо), заносяться до індивідуального (табл. 4.13.4) та узагальненого (табл. 4.13.5) протоколів обстеження, куди, окрім кількісного матеріалу, отриманого за кожною методикою, та її назви, обов'язково заносяться дані про стать, рік народження, вік, спортивну кваліфікацію (звання), стаж занять спортом та спеціалізації в даному виді, спортивне амплуа, дата та час обстеження, період підготовки.

Правила проведення психодіагностичного обстеження в спорті. При проведенні діагностики в процесі психологічного забезпечення підготовки спортсменів необхідно дотримуватися певних правил, пам'ятаючи, що необхідно [28]:

- проінформувати спортсменів про мету та суть проведення обстеження;

- проводити процедуру психодіагностичного обстеження тільки кваліфікованим спеціалістом, котрий досконало знає спортивну діяльність, має відповідний рівень психологічної освіти, розуміє принципи тестування, володіє методами обробки та інтерпретації отриманих даних;

- поєднати результати психодіагностики з іншими даними про обстежених спортсменів;

Таблиця 4.13.4

## Зразок протоколу психологічного обстеження спортсмена

Вид спорту	Амплуа	Спортивний розряд чи звання	Вік	Стаж занять спортом	Період підготовки	Дата / час обстеження
Веслувальний слалом		МС	20	7		

Коректура	Точність, Т, [абс.од.]					Ефективність, Е, [абс.од.]					Швидкість перенесення інформації в зорово-руховій системі, S, [біт/с]				
	0,93 9	0,98 2	0,98 2	0,95 2	0,84 4	9 4	10 9	107	133	105	0,766	0,959	0,941	1,128	0,656
	0,936					547					0,890				

Теплінг-тест	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	36	32	34	26	32	30	29	29	31	32

Самооцінка (за Будасі)	= 0,42
------------------------	--------

Вигорання (за Бойко)	I стадія, напруга	16	Переживання психотравмуючих обставин	Незадоволеність собою	“Загнаність до клітки”	Тривога і депресія
			4	2	10	0
	II стадія, резистенція	42	Неадекватне вибіркоче емоційне реагування	Емоційно-моральна дезорієнтація	Розширення сфери економії емоцій	Редукція професійних обов'язків
			25	7	0	10
	III стадія, виснаження	17	Емоційний дефіцит	Емоційна відстороненість	Особистісна відстороненість (деперсоналізація)	Психосоматичні і психовегетативні порушення
			0	8	0	9

EPQ	Психотизм	Екстраверсія-інтроверсія	Нейротизм	Достовірність
	5	12	16	+ 12

Тривожність	Особистісна	Реактивна
	48	12

Люшер	+	+	x	x	=	=	-	-		+	-
	0	4	7	1	3	5	6	2		0	2
	К-т Шипоша	Сумарне відхилення	Стабільність саморегуляції	Психічна стомленість	Тривожність	Працездатність	К-т адаптивності	P			
	1,8										

Мотивація	Досягнення успіху	Уникнення невдачі
	20	20

УСК	Ізаг.	Ід	Ін	Ір	Ів	Ім	Із
	4	2	4	4	2	6	6

Психологічна підготовленість	ТПП	Фрустраційна толерантність		Саморегуляція		Вольова активність	
		значення	клас	значення	клас	значення	клас
	243	-0,217	2	0,013	4	-0,065	3

Конфліктна поведінка К.Томас	Суперництво	Співробітництво	Компроміс	Уникнення	Пристосування
	4	5	8	7	6

МЕТОДИКИ



- використовувати для психодіагностики професійні методики, що адаптовані для застосування в спортивній сфері та призначені для вивчення особливостей здорових, в психічному відношенні, людей;
- використовувати оцінку характерних особливостей та станів особистості;
- забезпечувати зворотній зв'язок з обстеженими спортсменами стосовно результатів тестування;
- порівнювати дані психодіагностики спортсменів з їх основними рівнями (як розвитку особистості, так і досягнень в спортивній діяльності).

В той же час психодіагностичне обстеження унеможлиблює:

- використання клінічних тестів особистості (з акцентом на патологію) при обстеженні спортсменів;
- проведення тестування, якісний аналіз отриманих даних та їх інтерпретацію, не маючи відповідної професійної кваліфікації та підготовки;
- використання методів вивчення особистості для здійснення прогнозування в спорті без урахування інших джерел інформації (спостереження, консультації тощо).

### **Резюме**

Психологічна діагностика є однією з тих важливих форм психологічного забезпечення, що найчастіше від інших використовується в спорті, через можливість оперативного надання конкретних знань про різні сторони психіки спортсмена.

Методи, що їх використовує психологічна діагностика, запозичені з загальної психології, але, в той же час, мають, враховуючи значні досягнення в спортивній практиці, конкретні відмінності. При цьому кожен з методів повинен чітко відповідати як загальним вимогам, що їх висувають до вибору методик при організації дослідження, так і тих із них, що витікають з практики діяльності в спорті.

### **Контрольні запитання**

1. Які суттєві відмінності психологічного контролю в спортивній діяльності?
2. Що обумовлює комплексність психологічного контролю?
3. На які види поділяється психологічний контроль в залежності від цілей, завдань тренувальної (змагальної) діяльності в спорті?
4. Охарактеризуйте мету та основні психологічні параметри кожного виду комплексного психологічного контролю в спорті.
5. З якою метою може використовуватися інформація, отримана при ПКПК, ЕКПК, ППК та ОКПК?
6. Що складає мету психологічної діагностики як форми психологічного забезпечення підготовки спортсменів?
7. Які методи застосовує психологічна діагностика в процесі її здійснення?

8. Яких принципів необхідно дотримуватися при виборі засобів та методів психологічної діагностики?
9. Охарактеризуйте вимоги до методів психологічної діагностики.
10. Опишіть ті правила, згідно яких вибирають необхідні для обстеження спортсмена методи психодіагностики.

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Аванесов В.С. Тесты в социологическом исследовании. – М.: Наука, 1982. – 197 с.
2. Ананьев Б.Г. О методах современной психологии // Психодиагностические методы (в комплексном лонгитюдном исследовании студентов). – Л.: ЛГУ, 1976. – 201 с.
3. Ананьев Б.Г. О проблемах современного человекознания. – СПб.: Питер, 2001. – 272 с.
4. Анастаси А., Урбина С. Психологическое тестирование. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
5. Бурлачук Л.Ф. Психодиагностика: Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2005. – 351 с.
6. Бурлачук Л.Ф. Словарь-справочник по психодиагностике. - СПб.: Питер, 2001. - 528 с.
7. Бурлачук Л.Ф., Морозов С.М. Словарь-справочник по психодиагностике. – М.-Х.-Минск-СПб.: Питер, 2001. - 517 с.
8. Бурлачук Л.Ф., Савченко Е.П. Психодиагностика. - К.: А.Л.Д., 1995. – 120 с.
9. Введение в психодиагностику / Под ред. К.М.Гуревич, Е.М.Борисовой. – М.: Академия, 2000. – 192 с.
10. Графічні методики в психодіагностиці та психокорекції. - Вінниця: Континент-ПРИМ, 2000. - 26 с.
11. Дружинин В.Н. Психодиагностика общих способностей. - М.: Academia, 1996. – 216 с.
12. Елисеев О.П. Конструктивная типология и психодиагностика личности. - Псков: Изд-во Псков. обл. ин-та усовершенш. учителей, 1994. - 279 с.
13. Калинин Е.А. О комплексном подходе к исследованию проблемы психологического контроля в спорте высших достижений / Психологический контроль в системе подготовки спортсменов высокой квалификации: Сб. научных трудов. - М., 1984. - С. 12-19.
14. Мельников В.М., Ямпольский Л.Т. Введение в экспериментальную психологию личности: Учебное пособие. – М.: Просвещение, 1985. – 320 с.
15. Методические указания к курсу «Применение математических методов в психологии». – К.: КГУ, 1989. – 32 с.
16. Морозов С.М. Психометричний контроль та конструювання психодіагностичних тестів. - К.: Ред.-вид. центр «Київ. ун-т», 1997. - 94 с.
17. Натаров В.П., Писаренко Л.М. Методика психодиагностики личности. - Одеса: АстроПринт, 1999. - 34 с.

18. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. - Кн. 3: Психодиагностика. Введение в научное психологическое исследование с элементами математической статистики. - 640 с.
19. Непомнящая Н.И. Психодиагностика личности. – М.: Владос, 2001. – 189 с.
20. Общая психодиагностика / Под редакцией А.А.Бодалева, В.В.Столина. – М.: Изд-во Московского университета, 1987. - 303 с.
21. Полежаев О.П. Психометрические методы. - Йошкар-Ола: Нектар, 2001. – 140 с.
22. Психология: Учебное пособие / Под редакцией В.М.Мельникова. – М.: ФиС, 1987. – 367 с.
23. Психологическая диагностика: Учебное пособие / Под ред. К.М.Гуревича, Е.М.Борисовой. – М.-Воронеж, 2001. – 367 с.
24. Скребец В.А. Психологическая диагностика: Учеб. пособие. – К.: МАУП, 1999. – 120 с.
25. Сопов В.Ф. Шкала мотивационного состояния спортсмена (методика исследования). - Алма-Ата: Казахский ИФК, 1985. - С. 2-6.
26. Худадов Н.А. Психологический контроль в системе подготовки спортсменов высокой квалификации / Психологический контроль в системе подготовки спортсменов высокой квалификации: Сб. научных работ. - М., 1984. - С. 6-11.
27. Яковлев Б.П. Психология физического воспитания и спорта: Учебно-метод. пособие. – Сургут, 2003. – 104 с.
28. Уэйнберг Р.С., Гоулд Д. Основы психологии спорта и физической культуры. - К.: Олимпийская литература, 1998. – 334 с.
29. Plewicka Z. Podstawy diagnozy psychologicznej. In Stosowana psychologia wychowawcz. – Warszawa: PWN, 1980, P. 37-46.



## 4.14. Моделювання в спорті – як метод дослідження

### 4.14.1. Методологічні основи моделювання

Аналіз науково-методичної літератури, вивчення документів планування тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації свідчить, що протягом останніх 20-25 років у практику спорту широко впроваджуються методи моделювання [7, 9, 13, 19, 24]. Це зумовлено кількома причинами: по-перше, складністю аналізу багаторівневої системи підготовки спортсменів; по-друге, достатньо широкою характеристикою засобів і методів підготовки спортсменів; по-третє, різною структурою планування тренувального процесу для різних видів спорту; по-четверте, необхідністю аналізу динаміки тренувальних навантажень на різних етапах як багаторічної системи підготовки спортсменів, так і в процесі річного циклу підготовки; по-п'яте, постійним пошуком шляхів оптимізації тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації і т.ін.

На думку В. М. Платонова, ефективність керування тренувальним процесом тісно пов'язана з моделюванням – процесом побудови, вивчення та використання моделей для визначення й уточнення характеристики оптимізації процесу спортивної підготовки та участі в змаганнях [23, 24].

Процес моделювання визначає такі поняття, як «модель», «модельні характеристики», «модельні показники», «модельні тренування» і т.ін.

Аналіз літератури дозволяє дійти висновку, що сформувалася система застосування методів моделювання в громадському та науково-технічному процесі діяльності людей, у тому числі і спорті. Підтвердженням цього є різні підходи багатьох фахівців до визначення самого поняття «модель». Тільки в енциклопедичному словнику подано 7 визначень моделі [5]:

Модель (франц. *modele*, від лат. *modulus* – міра, зразок):

- 1) зразок (еталон, стандарт) для масового виготовлення якогось виробу або конструкції; тип, марка виробу;
- 2) виріб (з легкооброблюваного матеріалу), з якого знімається відбиток для відтворення (напр., за допомогою лиття) в ін. матеріалі (лекала, шаблони, плазми);
- 3) натурник для художника або зображувані предмети природи;
- 4) пристрій, що відтворює, імітує будову і дію будь-кого іншого («модельованого») пристрою в науковому виробництві (при випробуваннях або в спорті);
- 5) у широкому сенсі – будь-який зразок (аналог) уявний чи умовний: зображення, опис, схема, креслення, графік, план, карта і т.ін.) якого-небудь об'єкта, процесу або явища («оригіналу даної моделі»), що використовується в ролі його «замінювача, представника»;
- 6) у математиці й логіці *M.*, якої небудь системи називають будь-яку сукупність (абстрактних) об'єктів, властивостей, відносини між якими задовольняють даним аксіомам;
- 7) *M.* у мові – абстрактне поняття еталона або зразка якої-небудь системи (фонологіч., граматич. т.ін.), уявлення про загальні характеристики будь-якого мовного явища, загальна схема опису системи мови або якоїсь її підсистеми.

У теорії спорту є декілька визначень терміна «модель», кожне з яких в тій чи іншій мірі відображає сутність застосування моделювання в управлінні підготовкою спортсменів.

В. М. Платонов [25] під «моделлю» розуміє будь-який зразок (уявний чи умовний) того чи іншого об'єкту, процесу або явища.

М. Я. Набатнікова [21] розглядає «модель» як сукупність різних параметрів, які зумовлюють досягнення певного рівня спортивної майстерності та прогнозованих результатів.

В. А. Штофф [34] характеризує «модель» як подумки представлену або матеріально реалізовану систему, яка відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщати його так, що її вивчення дає нову інформацію про цей об'єкт.

В. Б. Коренберг [12] називає «моделлю» матеріальне, процесуальне або інформаційно-схематичне відображення певного явища або процесу, яке називається оригіналом чи моделюючим об'єктом. Модель повинна адекватно (правильно) відображати не все, а тільки істотні для розробників моделей сторони і функції оригіналу.

У зв'язку з цим варто говорити про вивчення рівня підготовленості спортсменів або її реалізації в процесі змагальної діяльності. Тоді під моделлю можна розуміти певну структуру, що складається з різних показників і відображає результат спортивної або іншої діяльності людини [13].

Структуру кожної моделі складають модельні характеристики та модельні показники.

Модельні характеристики розглядаються як ідеальні характеристики стану спортсмена, за яких він може показати рекордні результати [29], або, як тести, підвищення результатів у яких веде до збільшення змагальних досягнень [24, 100], або як окремі показники, які входять до складу моделі [21, 30].

Модельні показники знаходяться у супідрядності до модельних характеристик. За ними визначається оцінка рівня підготовленості, змагальної діяльності спортсменів, тобто модельні показники відображають кількісну та якісну міру оцінки певної рухової специфічної діяльності спортсмена, а також його морфофункціонального стану [13, 36].

У теорії та практиці спорту моделі виконують різні функції [7, 8, 12, 20, 23, 34]:

1. Моделі використовуються як замітник об'єкта для того, щоб дослідження на моделі дозволили отримати нові відомості про сам об'єкт.

2. Моделі застосовуються для узагальнення емпіричного знання, осягнення закономірних зв'язків різноманітних процесів і явищ у сфері спорту.

3. Моделі впливають на переклад експериментально проведених наукових робіт у практичну сферу спорту.

Залежно від мети управління розрізняють базові, перспективні, теоретичні та математичні моделі [21, 28, 36].

Базові моделі розробляються з урахуванням досягнень певних показників на різних етапах тренувального процесу і носять переважно інформаційний характер.

Перспективні моделі будуються на підставі динаміки спортивних досягнень і з урахуванням закономірностей розвитку певного виду спорту.

Теоретичні моделі являють собою систему знань, яка описує і пояснює

сукупність деяких сторін підготовленості спортсмена.

Математичні моделі базуються на результатах математичного аналізу (кореляційного, факторного, регресивного, дисперсійного) і являють собою графіки, рівняння, алгоритми і т.ін.

Всі чотири види моделей застосовуються у спорті з метою вивчення закономірностей процесу підготовки спортсменів, прогнозування спортивних результатів, побудови самого тренувального процесу, аналізу та узагальнення результатів спортивної науки, розробки і впровадження в практику нових технологій підготовки спортсменів. У той же час, з усіх типів моделей для управління підготовкою спортсменів найчастіше застосовуються базові моделі. Базова модель включає в себе показники змагальної діяльності, фізичної та техніко-тактичної підготовленості, а також морфологічні показники і функціональні особливості спортсмена. Ці модельні показники характеризують спортсмена за трьома рівнями (табл. 4.14.1). Найбільш значущим є рівень змагальної моделі, в супідрядності якому знаходяться рівні моделей майстерності і спортивних можливостей.

Розглянуті вище поняття стосуються термінів «модель», «модельні характеристики», «модельні показники», які застосовуються у процесі безпосередньої підготовки спортсменів. У той же час більш широким поняттям є «моделювання», яке розглядається і як засіб наукового пізнання, і як метод управління процесом підготовки спортсменів.

*Таблиця 4.14.1*

**Блок-схема моделі спортсменів високої кваліфікації  
(В. В. Кузнєцов, А. А. Новіков, Б. Н. Шустін [16])**

<b>Рівень</b>	<b>Вид моделі</b>	<b>Модельні показники</b>
I	Змагальна модель	Найбільш характерні показники змагальної діяльності в конкретному виді спорту.
II	Модель майстерності	Спеціальна фізична підготовленість. Технічна підготовленість. Тактична підготовленість.
III	Модель спортивних можливостей	Морфологічні показники. Вік і спортивний стаж. Функціональні та психологічні особливості.

Моделювання, що застосовується в сучасних наукових дослідженнях, уперше було використане в математиці для доказу несуперечності геометрії Лобачевського щодо геометрії Евкліда [5].

Моделювання – інструмент пізнання закономірностей дійсності. Воно спирається на теорію відображення, діалектику, логіку пізнання, воно передбачає отримання нових знань про об'єкт, на основі вивчення моделі та реалізації її на практиці [32, 34, 35].

Моделювання передбачає побудову аналога модельованого об'єкта, який еквівалентний (рівнозначний) цьому об'єкту за відібраними для відображення його сторонами або функціями [5, 12, 32].

Моделювання як науковий метод задовольняє всім основним вимогам відображення, серед яких первинність відображаючого стосовно відображуваного, їх взаємодія, збереження у змінній та переробленій формі істотних ознак [7, 17].

Таким чином, перераховані поняття моделювання розглядаються, насамперед, як інструмент наукового пізнання. Підтвердженням цього є й енциклопедичне трактування: «Поняття моделювання є гносеологічної категорією, що характеризує один з важливих шляхів пізнання. Можливість моделювання, тобто перенесення результатів, отриманих у ході дослідження побудованої моделі на оригінал, основана на тому, що модель у певному сенсі відображає (відтворює, моделює) кількісні його риси, при цьому таке відображення (і пов'язана з ним ідея подібності) ґрунтується на точних поняттях ізоформізму або гомоморфізму (або їх узагальненнях) між досліджуваним об'єктом і деяким іншим об'єктом – «оригіналом» і часто здійснюється шляхом попереднього дослідження (теоретичного або експериментального) того й іншого. Тому для успішного моделювання, корисна наявність уже сформованих теорій досліджуваних явищ або хоча б задовільно обґрунтованих теорій і гіпотез, що вказують на гранично допустимі при побудові моделей спрощення. Результативність моделювання значно зростає, якщо у процесі побудови моделі і перенесення результатів з моделі на оригінал можна скористатися деякою теорією, яка уточнює пов'язану з використовуваною процедурою моделювання ідею подібності» [5, 12, 18].

Крім наукового пізнання, іншим не менш важливим завданням моделювання є науково обґрунтований метод організації процесу підготовки спортсменів. У першу чергу це пов'язано з використанням моделей для визначення різних характеристик спортивного тренування і раціоналізації способів побудови їх структурних частин [22, 28].

Моделювання служить основою прогнозування спортивних результатів [21, 23, 29], а також розробок програм підготовки та контролю за реалізацією потенційних резервів організму [7, 10].

У цілому найбільш лаконічно сформулював основні вимоги до моделювання В. В. Петровський [22], який вказує, що в процесі моделювання необхідно:

- вивчити питання, для вирішення яких можуть бути використані моделі, визначити шляхи їх застосування і можливі обмеження;
- визначити ступінь деталізації моделі, тобто кількість параметрів, що включаються в модель, характер зв'язку між окремими параметрами, види основних впливів на систему;
- з'ясувати тривалість часу моделювання, який має бути достатнім для того, щоб встигли виявитися характерні ознаки певного явища.

Таким чином, моделювання розглядається, з одного боку, як інструмент і метод наукового пізнання дійсності, а з іншого – як засіб і спосіб управління підготовкою спортсменів. Складовими частинами процесу моделювання є

моделі, модельні характеристики, модельні показники.

#### **4.14.2. Моделювання в процесі підготовки спортсменів**

У теорії та практиці спорту моделювання розглядається як один з науково обґрунтованих методичних підходів до вирішення проблем теоретичного та практичного характеру.

Науковою основою моделювання є системний підхід, який передбачає всебічне вивчення об'єкта дослідження, що дозволяє враховувати розмаїття факторів, які визначають спортивний успіх. При цьому організм спортсмена розглядається як система систем, ефективність діяльності якої оцінюється мірою корисного адаптивного результату [12, 20, 31].

У процесі підготовки спортсменів використовуються найрізноманітніші моделі, які належать до двох великих груп. Перша представлена моделями змагальної діяльності; моделями, які характеризують різні сторони підготовленості спортсмена; морфофункціональними моделями, що відображають морфологічні особливості організму спортсмена і його функціональні можливості. Другу групу утворюють моделі структурних утворень тренувального процесу: моделі, що відображають тривалість і динаміку становлення спортивної майстерності та підготовленості в багаторічному плані, а також у межах тренувального року і макроциклу; моделі великих структурних утворень тренувального процесу (етапів багаторічної підготовки, макроциклів, періодів); моделі тренувальних етапів, мезо- та мікроциклів; моделі окремих тренувальних занять та їх частин; моделі окремих тренувальних вправ і їх комплексів [22, 24, 32, 33].

На підставі моделей першої групи В. В. Кузнецовим, А. А. Новіковим, Б. Н. Шустіним [15] розроблена базова модель спортсмена високої кваліфікації.

Що стосується другої групи моделей, то на сьогодні практично визначено шляхи побудови тренувального процесу на основі модельно-цільового підходу, який розглядається як побудова (моделювання) підготовчої та змагальної діяльності спортсмена таким чином, щоб прогнозовані параметри майбутньої цільової змагальної діяльності, що перевершують колишні й адекватні новому більш високому спортивному результату та їх системне моделювання у підготовці були, головним чином, орієнтовним та ідейно спрямованим фактором у стратегії і тактиці побудови й реалізації індивідуальних тренувально-змагальних програм досягнення мети [6, 19, 35].

У більш вузькому сенсі поняття модельно-цільового підходу можна було б охарактеризувати як поетапну побудову моделі підготовки спортсмена, починаючи з вихідних показників змагальної діяльності з подальшою зміною мети і завдань підготовки в бік збільшення спортивних результатів.

Побудова спортивного тренування на основі модельно-цільового підходу здійснюється за двома взаємопов'язаними частинами: проектувальної та практичної [19, 28, 33]. Проектувальна частина складається з таких операцій: моделювання цільової змагальної діяльності; моделювання необхідних для

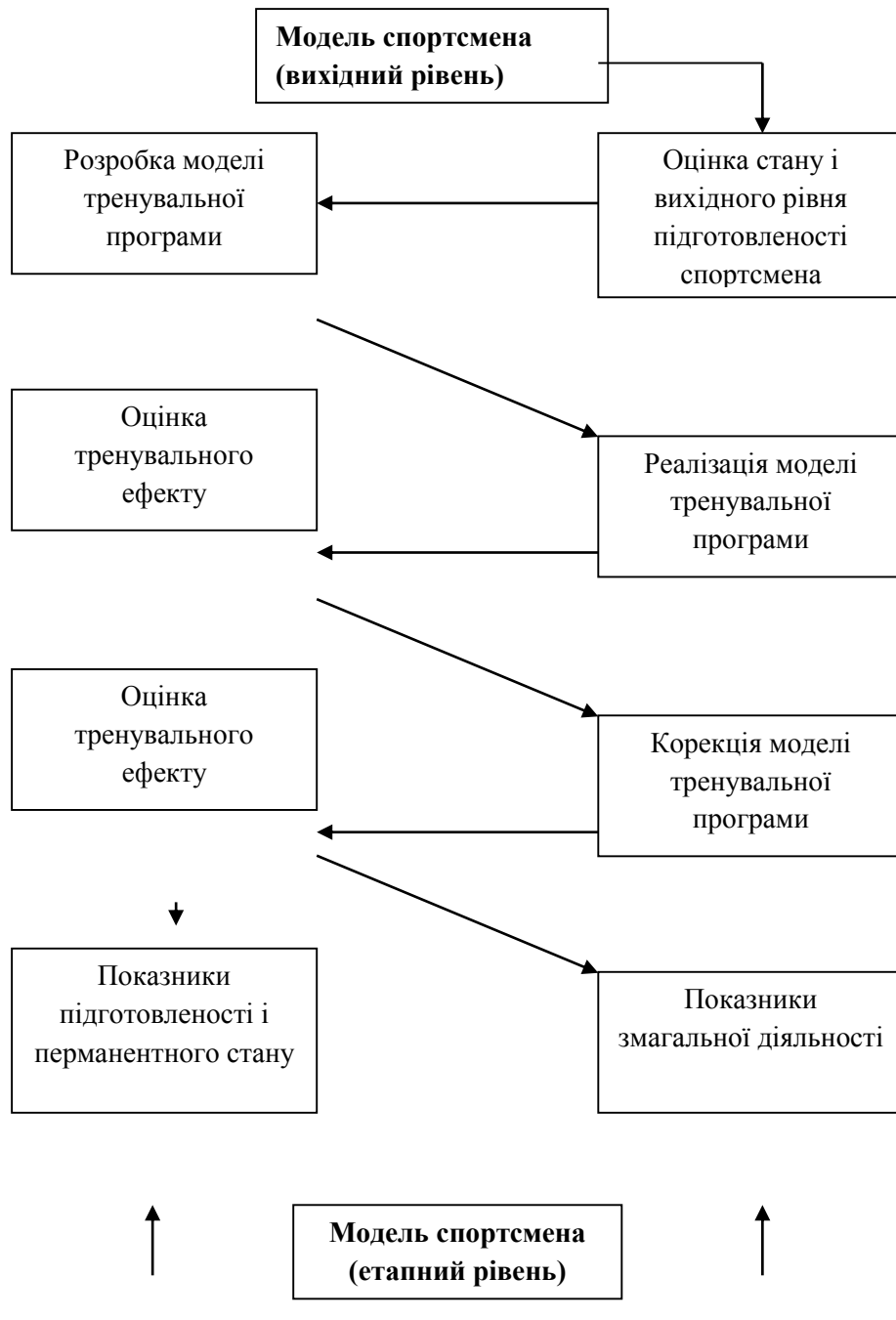
цільового результату зрушень у підготовленості спортсмена (включаючи проектування морфофункціональних змін, що забезпечують досягнення прогнозованого спортивно-технічного результату); моделювання змісту і структури тренувального процесу (у тому числі засобів, методів і динаміки навантажень).

Практична частина передбачає використання модельно-цільових вправ; дотримання структури тренувального процесу в системі змагань, які запрограмовані в першій частині; співвідношення процедур контролю та корекції процесу реалізації спроектованої підготовчо-змагальної діяльності.

Системна єдність цих операцій забезпечує розробку реалістичних індивідуальних цілевих підготовчо-змагальних програм діяльності спортсмена в майбутньому спортивному макроциклі, реалізація яких з високою ймовірністю дозволяє досягти запланованого кінцевого спортивного результату [20].

Процес застосування моделювання складається із розв'язання логічно послідовних завдань. По-перше, необхідно пов'язати застосовувані моделі з вимогами та умовами оперативного, поточного та етапного контролю й управління, побудови різних структурних утворень тренувального процесу. По-друге, важливо визначити ступінь деталізації моделі, тобто кількість параметрів, включених у модель, характер зв'язку між окремими параметрами. По-третє, необхідно також з'ясувати час дії застосовуваних моделей, межі їх використання, порядок уточнення, доопрацювання і заміни [7, 14, 23, 36].

Виконання цих завдань дозволяє більш цілеспрямовано керувати тренувальним процесом. Сутність управління полягає в тому, щоб змінити стан спортсмена як системи в бік більш якісного функціонування за допомогою певної програми впливів, яка постійно коригується відповідно до оцінки тренувального ефекту (рис. 4.14.1).



*Рис. 4.14.1. Логічна схема застосування модельно-цільового підходу до управління тренувальним процесом.*

Управління діяльністю спортсмена здійснюється за наявності у тренера наступної інформації: цільових вимог до зміни морфоструктур в організмі спортсмена і, як правило, досягнень у певних тестах; критеріїв (рівнів) технічної підготовленості спортсмена, за якими відбираються варіанти досягнення мети.

Залежно від способу використання інформації виділяють три відносно самостійних напрями, що відрізняються за формою і характером опису моделей: словесне, графічне і логіко-математичне моделювання [32].

Словесне (логічне) моделювання являє собою побудову та опис моделей. Воно реально відображає процес на основі аналізу і логіки взаємозв'язку структури і функцій всіх елементів спортивного тренування.

Графічне моделювання ґрунтується на побудові та подальшому вивченні моделей в умовах процесу за допомогою малюнків, схем, графіків тощо.

Логіко-математичне моделювання являє собою розробку і опис структури, зв'язків і закономірностей функціонування системи спортивного тренування.

Застосування методів моделювання пов'язане з певними проблемами, вирішення яких в основному спрямоване на вибір критеріїв для класифікації моделей і їх цільового призначення. Отже, основні ознаки моделі, які використовуються в управлінні підготовкою спортсменів, поділяються: за складністю системи; за рівнем організації системи; за підходом до вивчення системи; за призначенням використання моделі (табл. 4.14.2).

Моделі, використовувані в практиці тренувальної та змагальної діяльності, В. М. Платонов [23, 24] поділяє на три рівні: узагальнювальні, групові та індивідуальні.

Узагальнювальні моделі відображають характеристику об'єкта чи процесу, виявлену на основі дослідження великої групи спортсменів певної статі, віку та кваліфікації, які займаються тим чи іншим видом спорту (модель структури річного макроциклу в спортивних іграх). Моделі цього рівня носять загально-орієнтовний характер і відображають найбільш загальні закономірності тренувальної та змагальної діяльності в конкретному виді спорту.

Групові моделі будуються на основі вивчення конкретної сукупності спортсменів (або команди), що відрізняються специфічними ознаками в рамках того чи іншого виду спорту. Найбільш характерним прикладом можуть бути моделі, що характеризують особливості змагальної діяльності воротарів, захисників, півзахисників і нападників у футболі чи хокеї на траві.

Індивідуальні моделі розробляються для окремих спортсменів і спираються на дані тривалого дослідження й індивідуального прогнозування структури змагальної діяльності та підготовленості окремого спортсмена, його реакції на навантаження тощо.



**Основні ознаки, що характеризують рівень і призначення моделі (А. Л. Кривенцов [14])**

№ з/п	Ознаки	Характерні риси ознаки
1.	За складністю системи	а) побудова, опис і використання моделей залежить від кількості (обсягу) досліджуваних системоутворювальних компонентів (факторів); б) складність створюється зростанням кількості елементів системи, різноманітністю структури, зв'язків і відносин у процесі їх функціонування.
2.	За рівнем організації системи	Рівень моделей визначається в масштабі часу, простору і динаміки розвитку системи та її складових: а) у часі – у процесі взаємодії структурних елементів можливо з достатньою точністю передбачити і описати поведінку такої системи на етапах багаторічної підготовки спортсмена; б) у просторі – можливість передбачити склад і структуру елементів системи, а також число їх станів; в) у динаміці – можливість опису значної кількості взаємодіючих елементів системи в процесі функціонування та зміни їх станів з урахуванням часу і простору.
3.	За характерними властивостями системи	Визначення рівня моделі за характером зв'язку, відносин складових (елементів, блоків, підсистем, об'єктів системи), можливість опису за зовнішніми (педагогічними) і внутрішніми (фізіологічними) ознаками.
4.	За підходом до вивчення системи	а) визначення моделі в структурному аспекті, тобто створення конструкції, впорядкованості властивостей і зв'язків між елементами системи, та між системами різного рівня; б) визначення моделі в динамічному аспекті, тобто створення моделей поведінки та розвитку системи, елементів, опису функцій складових системи.
5.	За призначенням використання моделі	Моделі, що характеризують процес спортивного тренування на основі дослідження великої групи спортсменів в тому чи іншому виді спорту: - моделі будуються на основі вивчення специфічних особливостей у групи спортсменів того чи іншого виду спорту; - моделі розробляються для окремого спортсмена в ході тривалих досліджень на основі знань біологічних закономірностей розвитку суб'єкта.

Викладений вище матеріал щодо застосування моделювання в процесі підготовки спортсменів дозволяє зробити такі висновки:

1. У теорії та практиці спорту моделювання широко поширилося як науково-практичний метод.

2. У процесі підготовки спортсменів використовуються найрізноманітніші моделі, які належать до двох великих груп: моделі змагальної діяльності, підготовленості, морфофункціональних особливостей і

моделі структурних утворень.

3. На основі першої групи розроблена базова модель спортсмена високої кваліфікації, а з урахуванням моделей другої групи визначено шляхи побудови тренувального процесу на основі модельно-цільового підходу.

4. У тренувальній і змагальній діяльності спортсменів використовуються три рівні моделей: узагальнювальні, групові та індивідуальні.

#### 4.14.3. Моделі змагальної діяльності

Моделі змагальної діяльності, досягнення яких пов'язане з виходом спортсмена на рівень заданого спортивного результату, є тим системно-утворювальним чинником, який визначає на окремому етапі структуру та зміст процесу підготовки спортивного вдосконалення [23, 28].

Модель змагальної діяльності є основною в структурі базової моделі спортсмена високої кваліфікації [15, 28, 35]. Вся система підготовки спортсмена спрямована на досягнення спортивного результату. Для його об'єктивної оцінки необхідно виділити найбільш суттєві характеристики виконання змагальних дій у конкретному виді спорту [24, 36]. У більшості командних ігрових видів спорту до складу моделі змагальної діяльності входять: обсяг атаквальних і захисних дій, обсяг групових і командних взаємодій при атаці й обороні і т.ін. [4, 8, 13, 33].

Для оцінки змагальної діяльності в спортивних іграх використовуються узагальнювальні, групові та індивідуальні моделі [3, 4, 9, 10, 13, 24].

За допомогою узагальнювальних моделей аналізується змагальна діяльність команд різної кваліфікації, збірних і клубних команд, команд, які дотримуються певного стилю гри або використовують ту чи іншу тактичну систему. Узагальнювальні моделі застосовуються для аналізу спортсменів певних ігрових амплуа (табл. 4.14.3).

Таблиця 4.14.3

#### Узагальнені моделі змагальної діяльності найсильніших центральних нападників у хокеї з шайбою (Є. С. Жаріков [9])

Характеристики змагальної діяльності	Модельні характеристики		
	усереднені	максимальні	мінімальні
Активність (кількість дій за матч)	100	160	75
Щільність (кількість дій за 1 хв)	8,7	10-12	5
Якість (середній бал)	4,1	4,5	3,5
Ефективність, %	75	90	55
Брак, %	25	10	45
Число кидків за матч	6,5	10	3
Середня результативність	0,8	1,5	0,5

Групові моделі застосовуються в командних ігрових видах спорту з метою визначення параметрів змагальної діяльності групи гравців, які виконують певні тактичні функції згідно зі сталими принципами ведення гри.

Це група гравців або окремі ланки команди, наприклад, захисники, півзахисники, нападники (табл. 4.14.4). Групові моделі також використовуються для аналізу колективних взаємодій спортсменів (табл. 4.14.5).

Таблиця 4.14.4

**Алгоритм основних техніко-тактичних ходів захисників, півзахисників і нападників у футболі, % (В. М. Костюкевич [13])**

№ з/п	Алгоритм тактичних ходів	Захисники	Півзахисники	Нападники
1	Зупинка – передача	41,0	34,0	47,5
2	Зупинка – ведення– передача	8,8	14,0	10,2
3	Зупинка – ведення– обведення	-	-	4,0
4	Зупинка – обведення	-	3,0	10,3
5	Зупинка – обведення – передача	-	4,1	5,4
6	Зупинка – ведення – обведення – передача	-	-	2,6
7	Зупинка – обведення – ведення – передача	-	-	2,4
8	Перехоплення – передача (винесення)	3,3	-	-
9	Перехоплення в один дотик (стінка)	-	10,0	-
10	Передача	7,6	5,3	

Таблиця 4.14.5

**Колективні взаємодії футболістів у процесі гри: усереднені показники (В. М. Костюкевич [13])**

Фаза володіння м'ячем			Фаза відбору м'яча		
Взаємодії	Усього	%	Взаємодії	Усього	%
2-3 гравця	98,8	71,6	2-3 гравця	39,1	63,1
4-6 гравців	33,3	24,1	4-6 гравців	14,2	22,9
7 і більше гравців	5,8	4,3	7 і більше гравців	8,7	14,0

Індивідуальні моделі будуються як для окремих видатних спортсменів-ігровиків (рис. 4.14.2, 4.14.3), так і для гравців різних амплуа (табл. 4.14.6).

Структуру моделі змагальної діяльності визначають модельні характеристики та модельні показники.

Як уже зазначалося, модельні показники знаходяться в супідрядності до модельних характеристик, які найбільшою мірою визначають рівень спортивних результатів.

Модельні характеристики включають дві сторони – якісну, яка відображає перелік найбільш специфічних для виду спорту характеристик і їх

рангову значущість для ефективності змагальної діяльності, і кількісну, що містить цифрові значення рівня основних якостей, властивостей і здібностей [30].

Модельні показники позначають окремі значення модельних характеристик. Вони відображають кількісну та якісну міру модельних характеристик [13].

Варто зазначити, що деякими фахівцями модельні характеристики та модельні показники розглядаються як ідентичні поняття.

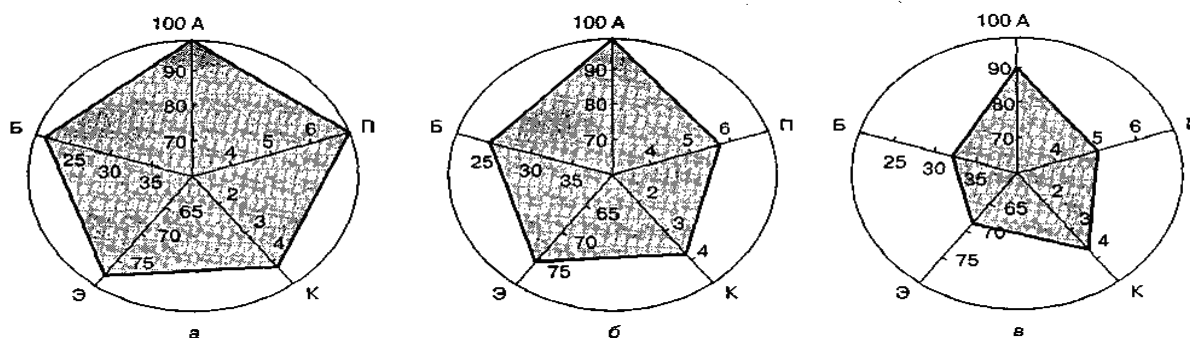


Рис. 4.14.2. Індивідуальні моделі змагальної діяльності найсильніших центральних нападників у хокеї з шайбою: а, б, в – спортсмени; А – активність (число дій за матч); П – щільність (число дій за 1 хв); К – якість (середній бал); Э – ефективність (відсоток); Б – брак (відсоток) (С. С. Жаріков [9]).

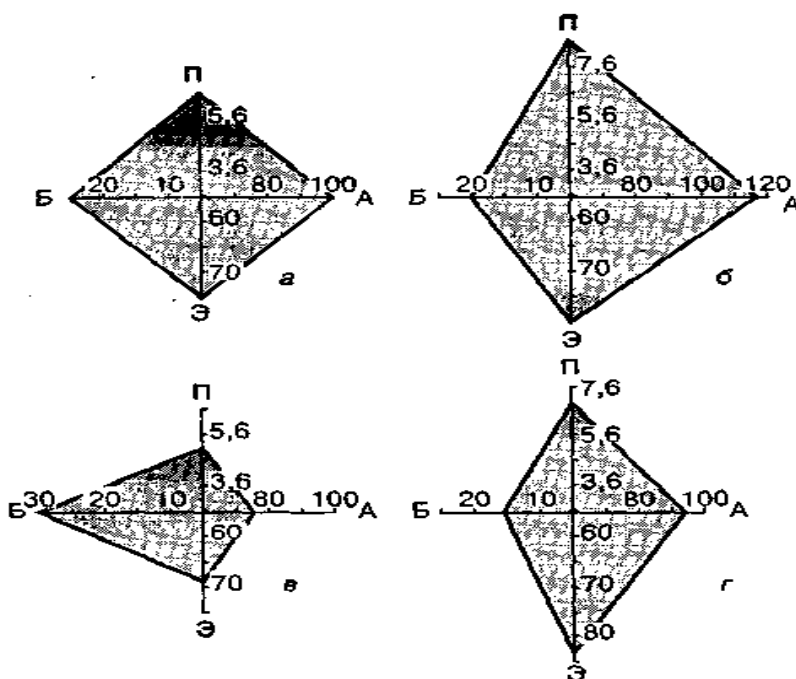


Рис. 4.14.3. Модель техніко-тактичних дій (ТТД) видатного хокеїста (а) і її реалізація в іграх чемпіонату світу з хокею із збірними Швеції (б), Канади (в) та Чехословаччини (г): П – щільність ТТД (кількість ТТД за 1 хв); А – активність (загальна кількість ТТД за матч); Э – ефективність ТТД (відсоток дій, оцінюваних в 3, 4, 5 балів); Б – брак (відсоток дій, оцінюваних у 2, 1, 0 балів) (С. С. Жаріков [9]).

Незважаючи на те що в багатьох видах спорту модельні характеристики широко застосовуються для оцінки та аналізу змагальної діяльності, фахівцями досі не вироблено єдиної думки щодо методики визначення критеріїв модельних характеристик, які мали б коректне статистичне обґрунтування.

Таблиця 4.14.6

**Модельні характеристики змагальної діяльності воротарів у гандболі  
(В. В. Федотова [30])**

Параметри	Модельні значення
Частота голевих передач	0,03-0,05
Частота втрат при введенні м'яча в гру	0,01-0,02
Загальна успішність відображення кидків (%)	39-42
в тому числі:	
- з відстані більше 9 м від воріт	55-58
- з відстані 7 - 9 м від воріт	52-55
- ближніх з центральної зони	25-28
- ближніх з крайніх зон	45-48
- штрафних	30-33
Корисність гри в балах за 1 хв участі в грі	+0,01 - +0,03

**4.14.4. Методологічні аспекти побудови модельних характеристик змагальної діяльності**

Методологія побудови модельних характеристик протягом останніх 30-ти років розроблялася вченими різного профілю, що дозволило систематизувати їх відповідно до груп видів спорту, з опорою на ієрархічну структуру базової моделі [4, 5, 8, 14, 35].

Що стосується командних ігрових видів спорту, то проблемою розробки модельних характеристик для різних видів спорту займалося досить багато фахівців [9, 10, 13, 14, 30, 33].

Однак аналіз матеріалів, узагальнених у таблицях і рисунках, свідчить про те, що відсутній єдиний підхід як до назв моделей, так і до оцінки кількісних і якісних показників, тому на сьогодні залишається актуальною проблема певного методологічного підходу до побудови модельних характеристик змагальної діяльності в спортивних іграх.

У цьому зв'язку доцільним бачиться такий алгоритм вирішення проблеми:

- 1) аналіз методологічних підходів до розробки модельних характеристик змагальної діяльності в різних видах спорту;
- 2) особливості побудови модельних характеристик змагальної діяльності в командних ігрових видах спорту;
- 3) можливі шляхи вирішення проблеми розробки модельних характеристик змагальної діяльності в окремому виді спорту.

У методології побудови модельних характеристик змагальної діяльності та підготовленості спортсменів В. М. Платонов [24] виділяє три різних підходи.

Перший з них пов'язаний з простим усередненням даних провідних спортсменів із зазначенням індивідуальних відмінностей для діапазонів можливих коливань.

Другий підхід оснований на вивченні значної сукупності спортсменів різної кваліфікації, встановленні залежності між рівнем спортивної майстерності та динамікою змін того чи іншого показника.

Третій підхід передбачає отримання жорстких кількісних параметрів, що реєструються в окремих видатних спортсменів. Максимальні показники, зареєстровані в тому чи іншому випробуванні або змаганні позначаються як модельні характеристики.

Б. М. Шустін [35] рекомендує у розробці модельних характеристик змагальної діяльності та підготовленості виражати їх кількісно, конкретизувати стосовно не тільки виду спорту і його окремої дисципліни, але й до конкретного спортсмена. Заслуговує на увагу методологічний підхід до визначення кількісних показників модельних характеристик, запропонований О. В. Федотовою (табл. 4.14.7).

Одним з варіантів застосування моделювання в спорті, в т.ч. й у побудові модельних характеристик, є підхід, оснований на застосуванні кореляційного і факторного аналізу, на побудові регресивних моделей тощо. [32]

Модельні характеристики, розроблені на основі статистичного моделювання, тісно пов'язані з прогнозуванням результатів тренувальної та змагальної діяльності спортсменів. За допомогою статистичного моделювання визначається взаємозв'язок між моделями підготовленості та змагальної діяльності, а також вивчення впливу різних факторів на спортивний результат.

*Таблиця 4.14.7*

**Визначення кількісних оцінок модельних характеристик (О. В. Федотова [30])**

Способи	Тривалі (лонгітуальні) дослідження		Одночасні (зрізові) дослідження	
	Математичні екстраполяції	Експертні оцінки	Належні норми	Показники на дослідних стендах
Кількісні оцінки	Допустимі діапазони Усереднені показники Мінімально необхідні показники Максимально достатні показники Максимальні показники			

Варто зауважити, що іноді через складний статистично-математичний апарат, вжитий для аналізу рівнів підготовленості та змагальної діяльності спортсменів, не завжди можливо визначити практичну сутність проблеми. У цьому плані можна погодитися з думкою К. П. Сахновського [27], який вказує, що для забезпечення можливості диференційованої оцінки і подальшого вдосконалення основних компонентів змагальної діяльності та підготовленості спортсменів, моделі, що розробляються, повинні бути достатньо складними, але

не настільки, щоб малореальним став процес управління окремими компонентами, що входять у модель.

Модельні характеристики є інструментом, за допомогою якого здійснюється комплексний контроль за станом, підготовленістю та змагальною діяльністю спортсменів. Однак, якщо в процесі комплексного контролю необхідно забезпечувати зміну повної номенклатури інформативних показників у всьому діапазоні їх зміни, то модельні характеристики повинні бути заданими (граничними, еталонними) значеннями найбільш інформативних параметрів комплексного контролю, досягнення яких з великою ймовірністю забезпечує успішність спортивного вдосконалення у певному виді спорту [11].

Отже, модельні характеристики повинні, з одного боку, бути уніфікованими для певного етапу розвитку виду спорту, а з іншого – відповідати динаміці й тенденціям змін як самого процесу підготовки спортсменів, так і спортивних результатів.

Аналіз науково-методичної літератури дозволяє виділити три напрями серед методологічних аспектів побудови модельних характеристик змагальної діяльності та змагальної моделі в командних ігрових видах спорту.

Перший з них за основу бере показники кількості та якості виконання ігрових прийомів і, як правило, аналізує усереднені показники або діапазони значень [30].

Другий напрямок пов'язаний зі встановленням певних типів модельних характеристик; зокрема В. М. Шамардін [33] індивідуальні та командні модельні характеристики у футболі класифікує як еталонні, усереднені й мінімальні моделі; Є. С. Жаріков [9] поділяє моделі на усереднені, максимальні й мінімальні; автор цієї книги розробив етапні, перспективні та еталонні модельні характеристики для хокеїстів високої кваліфікації.

При третьому напрямі модельні характеристики складаються не на основі безпосередніх технічних прийомів, тактичних ходів, техніко-тактичних взаємодій, а на визначенні специфічних показників (коефіцієнтів, індексів тощо). Такі показники обчислюються за формулами і характеризують інтегральну оцінку вияву спортивної майстерності в процесі змагальної діяльності [1, 3, 13].

Подібний підхід дозволяє не тільки враховувати кількісні показники та їх якісне значення спеціальних дій, а й умови, в яких вони виконуються (координаційна, психологічна складність тощо).

#### **4.14.5. Моделювання тренувальних занять спортсменів <sup>1</sup>**

У спортивному тренуванні використовуються найрізноманітніші моделі, які належать до двох великих груп (табл. 4.14.8).

Перша група моделей певною мірою, розглянута у першій частині цієї глави. Що стосується моделей другої групи, то, виходячи з основної мети

---

\*1 На прикладі хокею на траві

глави, актуальним є розгляд моделей тренувальних вправ і їх комплексів.

Моделювання тренувальних занять спортсменів передбачає таку побудову занять, за якої кожна вправа виконується, з одного боку, з регламентації всіх її компонентів (тривалості, інтенсивності, координаційної складності тощо), а з іншого – на підставі логічного взаємозв'язку всіх вправ, які входять в певне тренувальне заняття.

Моделювання тренувальних занять може ґрунтуватися на двох блоках – організаційному та методичному (Рис. 4.14.4).

До організаційного блоку входять всі складові частини тренувального заняття – підготовча, основна і заключна. Складовими методичного блоку є види тренувальної роботи – загальна фізична підготовка, спеціальна фізична підготовка, техніко-тактична, ігрова та змагальна підготовка. При цьому методичний блок моделі тренувального заняття знаходиться в супідрядності до організаційного блоку. Для кожної частини тренувального заняття необхідна розробка окремих модельних тренувальних завдань. Для підготовчої частини – це будуть комплекси розминки, для основної – навчальні та тренувальні завдання, для заключної частини – комплекси відновлювального характеру (рис. 4.15.5).

Таблиця 4.14.8

**Основні категорії моделей, що використовуються для організації тренувального процесу (В. М. Платонов [23])**

<p><b>I група</b> (Моделі стану спортсмена)</p>	<p>а) характеризують структуру змагальної діяльності, необхідної для досягнення заданого результату; б) характеризують основні сторони підготовленості спортсмена; в) відображають морфологічні особливості організму і можливості окремих його функціональних систем, що забезпечують досягнення заданого рівня спортивної майстерності</p>
<p><b>II група</b> (Моделі організації тренувальних впливів)</p>	<p>а) відображають тривалість і динаміку становлення спортивної майстерності в багаторічному плані, а також у межах тренувального макроциклу; б) моделі великих структурних утворень тренувального процесу (макроструктура); в) моделі середніх структурних утворень тренувального процесу (мезоструктура); г) моделі малих структурних утворень тренувального процесу (мікроструктура) д) моделі тренувальних занять та їх частин; є) моделі окремих тренувальних вправ та їх комплексів</p>



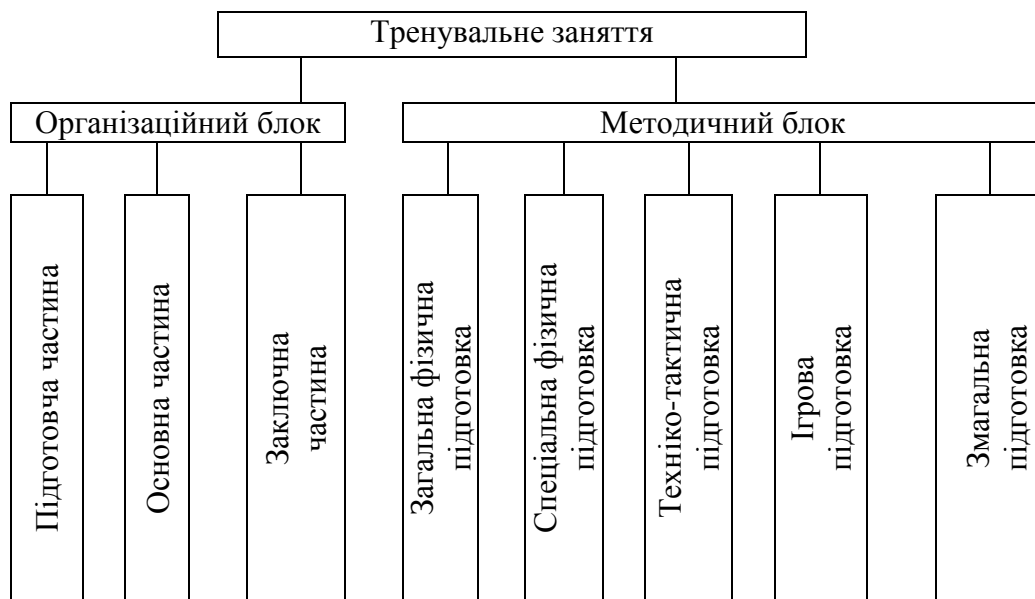


Рис. 4.14.4. Блок-схема тренувального заняття.



Рис. 4.14.5. Блок-схема модельних тренувальних завдань.

Варто уточнити, що під час розробки комплексів розминки та заключної частини заняття, а також тренувальних завдань необхідно виходити перш за все, зі спрямованості тренувального навантаження, а також завдань, які розв'язуються в основній частині заняття.

#### **4.14.6. Модельні комплекси вправ для підготовчої частини тренувального заняття**

Модельні комплекси вправ для підготовчої частини тренувального заняття (розминки) розробляються з урахуванням таких положень:

- спрямованості й величини тренувального навантаження в основній частині заняття;
- поступового зростання інтенсивності вправи;
- взаємозв'язку вправ загальнорозвивального та спеціально-розвивального характеру;
- тривалості розминки;
- спрямованості й тривалості попереднього тренувального заняття;
- особливостей ігрової спеціалізації (амплуа гравця).

Слід також зазначити, що незалежно від тривалості розминки, вправи аеробного характеру повинні займати не менше 12 хвилин. Причому перші 8-10 хвилин розминки – обов'язково.

З огляду на перераховані вище положення, кожен комплекс розминки може мати певний код, наприклад: КР: ААГн – ВН – ПІ + В. Цей код розшифровується так: комплекс розминки для роботи анаеробної гліколітичної неспецифічної спрямованості, з великим навантаженням, для польових гравців і воротарів.

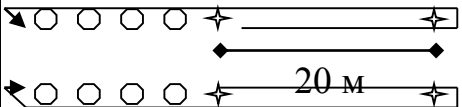
У цілому, модельні комплекси підготовчої частини тренувального заняття (розминки) можуть бути складені за такою схемою:

- назва комплексу (код);
- номер вправи;
- назва і зміст вправи;
- тривалість вправи;
- інтенсивність вправи;
- ЧСС (на початку і в кінці вправи);
- КВН (коефіцієнт величини навантаження).

Модельний комплекс розминки для хокеїстів високої кваліфікації запропонований у табл. 4.14.9.

Таблиця 4.14.9

**Модельний комплекс розминки  
МКР: АС (МН) - ПГ + В (16.9)**

Вправи						
№ з/п	Назва та зміст	Тривалість	Інтенсивність	ЧСС (уд·хв <sup>-1</sup> )		КВН (бали)
				На початку	Наприкінці	
1.	Повільний біг (біг в аеробній зоні зі швидкістю $V = 2,2 - 2,4 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$ )	6'	П	72-84	120-132	12-24
2.	Стретчинг (б.в.)	4'	П	114-120	126-132	12-16
3.	Аеробний біг с $V = 2,8-3,0 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$	4'	П	114-120	138-150	20-28
4.	Ходьба і перешикування	1'	П	138-150	114-120	-
5.	<p>Бігові вправи:</p>  <p>спиною вперед – приставним кроком – із закиданням гомілок – з високим підніманням стегна – дріботливий біг (всі по два рази). Повернення в кінець колони легким бігом</p>	4'	С	114-120	144-156	24-32
6.	Стретчинг (с.в.)	3'	П	138-144	120-126	4-6
<b>Усього</b>		<b>22'</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>72-106</b>

#### **4.14.7. Модельні тренувальні завдання для основної частини тренувального заняття**

Модельне тренувальне завдання (МТЗ) розглядається як досягнення певної мети за допомогою вправ, які регламентуються часовими, просторовими, фізіологічними й біомеханічними параметрами. Основним критерієм МТЗ є його спрямованість як у педагогічному, так і у фізіологічному аспектах. У зв'язку з цим МТЗ можуть класифікуватися з трьох позицій:

- залежно від структури тренувального заняття, тобто тією його частиною, для якої повинні бути розроблені МТЗ;
- з урахуванням педагогічних завдань у тренувальному занятті, а саме: вдосконалення техніко-тактичної майстерності та освоєння нового матеріалу;
- з урахуванням розвитку і вдосконалення фізичної та функціональної підготовленості.

Якщо виходити із загальноприйнятої структури тренувального заняття, то для підготовчої частини необхідні модельні тренувальні завдання у вигляді комплексів розминки (див. 16.9), для заключної частини - комплекси вправ для оперативного відновлення фізичної працездатності. Набагато складнішою є проблема розробки МТЗ для основної частини тренувального заняття. Це пов'язано з тим, що в основній частині заняття, по-перше, вирішуються основні завдання тренування – освоїти, удосконалити, розвивати тощо; по-друге, необхідний облік тренувального навантаження з точки зору його спрямованості й величини.

З огляду на це, модель основної частини тренувального заняття складається з трьох блоків – навчальних програм, тренувальних програм, а також власне модельних тренувальних завдань.

#### **4.14.8. Алгоритмізовані навчальні програми**

Модельні тренувальні завдання у вигляді навчальних програм необхідні для освоєння нових прийомів техніки або тактики гри. Безумовно, коли йдеться про спортсменів високої кваліфікації, то, як правило, всі вони володіють основними прийомами техніки гри.

Разом з тим завжди є ігрові прийоми, якими не володіють ті чи інші хокеїсти. Наприклад, фінт «вертушка» в хокеї на траві або «коронний» фінт якогось відомого футболіста. Чому б його не освоїти гравцям вашої команди? У цьому випадку ефективними є алгоритмізовані навчальні програми (табл. 4.14.10).

Завдання, які ставить тренер на кожному етапі освоєння технічного прийому:

I етап. Ознайомити гравців зі значенням технічного прийому для гри, розповісти про його переваги і недоліки, показати взаємодії гравців, які часто виконують цей технічний прийом.

II етап. Розповісти (і показати) біомеханічну структуру виконання ТП: попередня фаза – підготовча фаза – робоча (основна, виконавча) фаза –

завершальна фаза; простежити за правильним виконанням імітаційних рухів; звернути увагу на помилки, які допускають гравці під час виконання ТП; вимагати узгоджених дій від гравців під час виконання ТП; дібрати підвідні вправи і вправи, які сприяють раціональному формуванню вмій і навичок при виконанні ТП. Протягом усього етапу необхідно дотримуватися дидактичних принципів: активності, свідомості, послідовності, наочності, поступовості, індивідуального підходу.

**III етап.** Дібрати вправи для варіативного виконання ТП і визначити просторово-часові параметри їх виконання; визначити необхідний обсяг (кількість повторень) і темп (інтенсивність) виконання вправ за умови дотримання послідовності й поступовості; визначити інтервали відпочинку між вправами. Вимагати, щоб при різних варіантах виконання ігрового прийому не змінювалися основи техніки.

**IV етап.** Дібрати ігрові вправи для вдосконалення ТП (квадрати, естафети, двобічні ігри тощо) та окреслити їх тривалість й інтенсивність; визначити рівень освоєння ТП, ефективність його виконання в процесі ігрової вправи; дати коригувальні загальні та індивідуальні вказівки щодо більш чіткого виконання ТП в ігрових умовах.

*Таблиця 4.14.10*

#### **Алгоритмізована навчальна програма технічним прийомам (ТП) у хокеї на траві**

Етапи освоєння ТП	Алгоритм освоєння ТП	Організаційно-методичні дії тренера	Зміст дій хокеїстів	Рівень виконання вправ
I	1-й крок	Розповісти про значення ТП для гри. Проілюструвати матеріал	Сприйняття і осмислення матеріалу	Переконатися в сприйнятті та розумінні матеріалу гравцями
II	2-й крок	Показати біомеханічну структуру виконання ТП	Імітація виконання ТП без м'яча	Узгоджені дії рук, ніг і тулуба
	3-й крок та ін.	Навчання виконання ТП у простих (полегшених) умовах, освоєння техніки ігрового прийому		
III	n-й крок та ін.	Навчання виконання ТП в умовах, наближених до гри. Варіативне виконання і вдосконалення ТП		
IV	n-й крок та ін.	Закріплення виконання ТП у процесі ігрової та змагальної діяльності		

#### **4.14.9. Модельні тренувальні завдання**

Модельні тренувальні завдання (МТЗ) відрізняються від тренувальних програм, як метою, так і змістом. Насамперед це зумовлено завданнями, які розв'язуються на тренувальному занятті. Так, якщо кожна тренувальна програма спрямована на вдосконалення якої-небудь фізичної здібності, наприклад, витривалості, то за допомогою МТЗ можна розв'язати комплексне завдання з підготовки спортсменів, тобто вдосконалювати одночасно декілька

фізичних здібностей або комплексно поліпшувати фізичну та техніко-тактичну підготовку.

Тренувальне завдання (перший «блок» у структурі тренувального процесу) В. Г. Алабін, А. В. Алабін [2] розглядають як частину тренувального заняття, яка складається з однієї вправи або комплексу фізичних вправ, що виконуються для розв'язання певних педагогічних завдань тренувального процесу. Тренувальне завдання – це призначена для тренування фізична вправа з усіма можливими умовами її виконання, в тому числі, й з різного роду установками, сформованими у спортсмена, що дозволить розв'язати певне педагогічне завдання.

Ю. В. Верхошанський [6] тренувальне завдання розглядає як структурний елемент моделювання тренувального процесу. На необхідність використання тренувальних завдань у підготовці спортсменів вказується в роботах В. М. Платонова [23, 24]; Б. А. Шустіна [35], А. Г. Рибковського [26], В. А. Романенко [25], О. В. Федотової [30].

Отже, фахівцями з теорії та практики спорту протягом останніх десятиліть приділяється значна увага використанню тренувальних завдань у процесі підготовки спортсменів. У той же час досить перспективним і ефективним є використання модельних тренувальних завдань у підготовці спортсменів, у тому числі і в командних ігрових видах спорту. З'ясуємо основні відмінності між тренувальним завданням (ТЗ) і модельним тренувальним завданням (МТЗ).

По-перше, ТЗ характеризує в цілому зміст вправ, тоді як МТЗ включає в себе не тільки зміст тренувальної роботи, а й її спрямованість згідно з основною метою тренувального навантаження (обсягу, інтенсивності, координаційної складності тощо).

По-друге, на відміну від ТЗ, яке спрямоване на розв'язання, як правило, одного вибіркового завдання, МТЗ вирішує це завдання комплексно. Наприклад, вдосконалення швидкісних здібностей спортсменів.

По-третє, головною особливістю МТЗ, на відміну від ТЗ, є чітко розписаний алгоритм виконання тренувальної роботи.

З огляду на вищесказане, модельне тренувальне завдання має відповідати таким вимогам:

- основній меті тренувального процесу;
- конкретному змісту рухової діяльності;
- обліку основних компонентів тренувального навантаження;
- суворій (алгоритмізованій) послідовності виконання тренувальної роботи.

Таким чином, *модельне тренувальне завдання* являє собою чітко регламентований зміст рухової діяльності спортсменів, передбачає контроль за компонентами тренувального навантаження і відповідає основній меті та спрямованості тренувального процесу.

Деякі варіанти модельних тренувальних завдань наведені в табл. 4.14.11,

**Модельне тренувальне завдання для вдосконалення швидкісних здібностей хокеїстів на траві**

**Мета:** підвищення рівня швидкісних здібностей.

**Місце:** спортивний зал 26x42 м (манеж).

Код МТЗ	Тривалість	Спрямованість	КВН, бали	КІ <sub>т.п.</sub> , бал·хв <sup>-1</sup>			
МТЗ: РЗ: 16.11	28 хв – робота 2 хв – ОМЗ	Анаеробна алактатна	300	10,7			
<b>Зміст і схема виконання МТЗ</b>	МТЗ виконується в ігровому залі або на манежі. Перед цим здійснюється розминка. МТЗ виконується в перші дні мікроциклу базового розвивального мезоциклу. Обсяг безпосереднього навантаження під час виконання МТЗ на одному тренувальному занятті становить 20-25 хв (360 – 400 м швидкісної роботи). При виконанні МТЗ використовуються методи: повторний та інтервальний. Інтервали відпочинку пасивні (ЧСС наприкінці ІВ – 102-108 уд·хв <sup>-1</sup> ).						
Алгоритм МТЗ	Зміст окремих дій (кроків) МТЗ	Компоненти навантаження					
		<i>t</i>	<i>I</i>	<i>РКС</i>	<i>ІВ</i>	<i>ЧСС</i>	<i>КВН</i>
1 крок	Біг 20 м з місця	3,08''	М	2	60'	156-162	10
2 крок	Біг 20 м з місця	3,08''	М	2	60'	162-168	12
3 крок	Біг 30 м з місця	4,30''	М	2	80''	168-174	15
4 крок	Біг 30 м з місця	4,30''	М	2	80''	168-174	16
5 крок	Біг 15 м з місця	2,85''	М	2	45''	156-162	10
6 крок	Біг 15 м з місця	2,85''	М	2	45''	162-168	10
7 крок	Біг 15 м з ходу	1,75''	М	2	45''	162-168	10
8 крок	Біг 15 м з ходу	1,75''	М	2	45''	162-168	10
9 крок	ІВ: активний відпочинок (стретчинг, передачі набивних м'ячів)	5'	-	-	5'	126-132	18
10 крок	Повторення 1-9 кроків	-	-	-	-	-	101
11 крок	Біг 10 м з місця (повт. 5 разів)	1,8''	М	2	45''	156-162	8
12 крок	Біг 10 м з ходу (повт. 5 разів)	1,3''	М	2	45''	156-162	8
13 крок	Заминочний біг, ходьба, стретчинг	4'	-	-	4'	114-120	4

Таблиця 4.14.12

**Модельне тренувальне завдання для вдосконалення фізичної підготовленості хокеїстів на траві**

**Мета:** підвищення рівня швидкісно-силових здібностей і швидкісної витривалості.

**Місце:** 400-метрова доріжка стадіону.

Код МТЗ	Тривалість	Спрямованість	КВН, бали	КІ т.п., бал хв <sup>-1</sup>			
МТЗ: РЗ: 16.12	49 хв – робота 6 хв –ОМЗ	Анаеробна (алактатна-гліколітична)	528	10,8			
<b>Зміст і схема виконання МТЗ</b>	<p>МТЗ має комплексну спрямованість. Його виконання повинна передувати розминка МТЗ починається з стрибків через 10 бар'єрів заввишки 0,7 м, розташованих на відстані 1 м. ІВ між окремими серіями стрибків 60 с. Для виконання бігової роботи навколо доріжки стадіону ставляться 8 станцій на відстані 50 м одна від одної. Біля кожної станції знаходяться по 2-3 хокеїсти, які біжать від станції до станції за правилами естафети. ІО близько 40 с. Методи: повторний, інтервальний</p>						
Алгоритм МТЗ	Зміст окремих дій (кроків) МТЗ	Компоненти навантаження					
		<i>t</i>	<i>I</i>	<i>PKC</i>	<i>IB</i>	<i>ЧСС</i>	<i>КВН</i>
1 крок	Стрибки через 10 бар'єрів, прискорення на 20 м. Повторити 10 разів	12' (9-10'')	В	2	2'	168-174	156
2 крок	Повільний біг 800 м з $V = 4,2 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$	4'	Н	1	-	120-126	10
3 крок	Стретчинг елементами атлетизму 3	4'	Н	1	-	114-126	8
4 крок	Біг по станціях 16 разів по 50 м з ІВ=40 с	15' (7-8'')	В	2	2'	174-180	332
5 крок	Повільний біг 800 м з $V = 4,2 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$	4'	Н	1	-	120-126	10
6 крок	Стретчинг елементами атлетизму 3	10''	Н	1-2	-	114-132	12



## Резюме

Вищевикладене дозволяє зробити висновок, що на сьогодні в основному розроблені методологічні підходи до побудови модельних характеристик змагальної діяльності та підготовленості для всіх видів спорту, зокрема і для командних ігрових. У той же час певна специфіка змагальної діяльності в обраному виді спорту, спричинила необхідність більш детальної розробки методологічних аспектів для побудови модельних характеристик у цьому виді спорту. У зв'язку з цим необхідно здійснити такі кроки:

1. Визначити показники як складові частини для узагальнювальних, групових та індивідуальних моделей.

2. З'ясувати типи та рівні моделей для спортсменів і команд різної кваліфікації.

3. На підставі математико-статистичних методів розробити алгоритм визначення діапазонів модельних характеристик змагальної діяльності.

4. Розробити інтегральну оцінку змагальної діяльності спортсменів і на її основі побудувати моделі змагальної діяльності.

5. На підставі експериментального дослідження і розроблених моделей змагальної діяльності визначити шляхи оптимізації тренувального процесу в обраному виді спорту.

Передбачувана наукова гіпотеза цього напряму вирішення проблеми може бути пов'язана з розробкою теоретико-методичних основ моделювання тренувального процесу в обраному виді спорту.

Використання методів моделювання в тренувальному процесі спортсменів високої кваліфікації дозволяє оптимізувати їх підготовку. Доцільним є моделювання тренувальних занять спортсменів, яке складається з організаційного та методичного блоків: організаційний блок передбачає розробку МТЗ для підготовчої, основної та заключної частин тренувального заняття; методичний блок – розробку МТЗ для фізичної, техніко-тактичної, ігрової та змагальної підготовки спортсменів. З цією метою необхідна розробка комплексів МТЗ для підготовчої частини, тренувальних програм і власне модельних тренувальних завдань для основної частини тренувального заняття. Все це дозволяє конкретно і цілеспрямовано планувати тренувальну роботу на різних етапах тренувального процесу.

### Контрольні запитання

1. Дайте визначення таким поняттям: модель, модельні характеристики, модельні показники.

2. Як класифікуються моделі?

3. Яка структура моделі спортсмена високої кваліфікації?

4. У чому сутність модельно-цільового підходу?

5. Охарактеризуйте узагальнювальні, групові та індивідуальні моделі.

6. Які ви знаєте підходи до розробки модельних характеристик спортсменів?

7. Як здійснюється моделювання тренувальних занять?

8. Дайте визначення такому поняттю, як «модельне тренувальне завдання».

9. Яка структура модельного тренувального завдання?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Айрапетянц Л. Г. Педагогические основы планирования и контроля соревновательной и тренировочной деятельности в спортивных играх: автореф. дис... д-ра пед. наук. / Л. Г. Айрапетянц. – М., 1992. – 41 с.

2. Алабин В. Г. Тренировочное задание – первый «блок» в структуре тренировочного процесса / В. Г. Алабин, А. В. Алабин. // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 12. – С. 26–29.

3. Бабушкин В. З. Специализация в спортивных играх. / В. З. Бабушкин. – Киев, 1991. – 164 с.

4. Бринза В. В. Количественный анализ модельных характеристик нападающего высшей квалификации. / В. В. Бринза, М. Ю. Тиц, В. В. Петров // Хоккей: ежегодник. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – С. 9–15.

5. Большая советская энциклопедия в 30-ти т. / Гл. ред. А. М. Прохоров. – 3-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1975. – 965 с.

6. Верхошанский Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры, 1998. – № 7. – С. 41–54.

7. Друзь В. А. Моделирование процесса спортивной тренировки. / В. А. Друзь. – К.: «Здоров'я», 1976. – 95 с.

8. Ермаков С. С. Некоторые особенности моделирования соревновательной деятельности волейболистов / С. С. Ермаков, Ю. Г. Крюков, В. Н. Маслов // Физическое воспитание студентов творческих специальностей: сб. научн. труд./ под ред. Ермакова С. С. – Харьков: ХХПИ, 1997. – №3. – с. 3–4.

9. Жариков Е. С. Психология управления в хоккее. / Е. С. Жариков, А. С. Шигаев. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 183 с.

10. Зотов В. П. Моделирование подготовки гандболистов высокой квалификации / В. П. Зотов, А. И. Кондратьев. – К.: Здоров'я, 1982. – 128 с.

11. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов / В. В. Иванов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – 256 с.

12. Коренберг В. В. Спортивная метрология: Словарь-справочник: Учебное пособие. / В. В. Коренберг. – М.: Советский спорт, 2004. – 340 с.

13. Костюкевич В. М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки / В. М. Костюкевич. – Винница: «Планер», 2006. – 683 с.

14. Кривенцов А. Л. Основы моделирования подготовленности спортсменов: учебное пособие / А. Л. Кривенцов. – Алма-Ата, 1990, – 85 с.

15. Кузнецов В. В. Научные основы создания «моделей сильнейших спортсменов» / В. В. Кузнецов, А. А. Новиков, Б. Н. Шустин. // Проблемы современной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов. – М.:

ВНИИФК, 1975. – Вып. 2. – С. 24–26.

16. Кузнецов В. В. Модельные характеристики легкоатлетов / В. В. Кузнецов, В. В. Петровский, Б. Н. Шустин. – К.: Здоров'я, 1979. – 88 с.

17. Максимов Г. К. Статистическое моделирование многоуровневых систем в медицине / Г. К. Максимов, А. Н. Синицин. – Л.: Медицина, 1983. – 143 с.

18. Маслов В. Н. Модельні характеристики техніко-тактичних дій чоловічих команд в баскетболі / В. Н. Маслов, Є. Ю. Павленко. // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту: зб. наук. праць / гол. ред. В. О. Дрюков – К.: ДНДІФКС, 2004. – № 4 – с. 110–114.

19. Матвеев Л. П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья первая) / Л. П. Матвеев. // Теория и практика физической культуры – 2000. – №2. – с. 28–37.

20. Матвеев Л. П. Модельно-целевой подход к построению спортивной подготовки (статья вторая) / Л. П. Матвеев. // Теория и практика физической культуры – 2000. – № 3. – С. 28–37.

21. Основы подготовки юных спортсменов / под ред. М. Я. Набатниковой. – М.: Физкультура и спорт, 1982. – 256 с.

22. Петровский В. В. О применении метода моделирования в спортивной тренировке / В. В. Петровский. // Моделирование функционального состояния спортсменов различной подготовленности. – Киев: КГИФК, 1976. – С. 4–6.

23. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения. / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

24. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.

25. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей: учебное пособие / В. А. Романенко. – Донецк: Изд-во ДонГУ, 2005. – 290 с.

26. Рыбковский А. Г. Управление двигательной активностью человека (системный анализ) / А. Г. Рыбковский. – Донецк: Изд-во ДонГУ, 1998. – 300 с.

27. Сахновский К. П. Теоретико-методические основы системы многолетней подготовки: дисс. докт. пед. наук. / К. П. Сахновский. – К., 1997. – 309 с.

28. Спортивные игры: техника, тактика, методика обучения: учебн. для студ. высш. пед. учебн. заведений / Ю. Д. Железняк, Ю. И. Портнов, В. П. Савин, А. В. Масаков; под ред. Ю. Д. Железняка, Ю. И. Портнова. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 520 с.

29. Федотова Е. В. Элементы морфо-функциональной модели сильнейших хоккеистов на траве (обзор) / Е. В. Федотова, М. С. Бриль, Э. Г. Мартиросов. // Научно-спортивный вестник. – 1990. – № 2. – С. 29–33.

30. Филин В. П. Современные методы исследований в спорте: Учебное пособие / под общ. ред. В. П. Филина, В. Г. Семёнов, В. Г. Алабин. – Харьков;

Основа, 1994. – 132 с.

31. Хопко В. Е. Совершенствование мастерства волейболистов. / В. Е. Хопко, В. Н. Маслов. – К.: Здоровье, 1990. – 128 с.

32. Чирва Б. Г. Футбол. Концепция технической и тактической подготовки футболистов. / Б. Г. Чирва. М.: – ТВТ Дивизион, 2008. – 336 с.

33. Шестаков М. П. Теоретико-методическое обеспечение процессов управления технической подготовкой спортсменов на основе компьютерного моделирование: автореф. дис... д-ра пед. наук. / М. П. Шестаков. – М., 1998. – 50 с.

34. Шустин Б. И. Проблемы прогнозирования модельных характеристик сильнейших спортсменов на отдельных этапах подготовки / Б. И. Шустин. // Основы теории прогнозирования спортивных достижений. – М., 1983. – С. 81–87.

35. Шустин Б. Н. Модельные характеристики соревновательной деятельности. / Б. И. Шустин. // Современная система спортивной подготовки. – М.: СААМ, 1995. – С. 226–237.

## 4.15 Прогнозування в спорті – як метод дослідження

### 4.15.1. Загальні поняття

Прогнозування в спорті найбільш широко стало використовуватися в загальній системі підготовки спортсменів в середині 80-х років ХХ-століття. Уже на першому етапі розвитку спортивного прогнозування були визначені такі напрями наукового дослідження [1]:

- розробка описових моделей – кінематичних, біомеханічних і динамічних характеристик спортсменів самого високого рівня;
- розробка прогнозів рекордів у тих видах спорту, де здійснюється вимірювання результатів;
- прогнозування ситуацій в ігрових видах спорту та поведінки спортсменів в єдиноборствах;
- прогнозування методики тренування;
- пошук найбільш інформативних показників для прогнозування працездатності спортсменів;
- прогнозування системи олімпійської підготовки.

У подальших наукових дослідженнях науковці стали приділяти значну увагу прогнозуванню динаміки розвитку як окремих видів спорту, так і всієї системи підготовки спортсменів у певній країні. У першу чергу, це стосувалося системи підготовки спортсменів до Олімпійських ігор, особливо у видах спорту, в яких розігрується найбільше медалей (легка атлетика, плавання, спортивна гімнастика та ін.). З цією метою на основі прогнозування почали розроблятися комплексні цільові програми розвитку олімпійських видів спорту.

Отже, **спортивне прогнозування** – це наукове передбачення перспектив розвитку спорту (у всій його багатовекторності), а також спортивних досягнень у виді спорту на основі науково-обґрунтованих положень, думок експертів, математичних розрахунків тощо.

**Об'єктом спортивного прогнозування** є передбачення спортивних досягнень в майбутньому на основі динаміки розвитку виду спорту протягом певного етапу.

#### **Завдання спортивного прогнозування:**

- 1) постановка цілей виступу спортсмена (команди) в основних змаганнях;
- 2) пошук оптимальних шляхів і засобів їх досягнення;
- 3) визначення ресурсів, необхідних для досягнення поставлених цілей.

#### **Основні методичні принципи спортивного прогнозування:**

- опора на соціально-економічні цілі;
- системність;
- безперервність і зворотний зв'язок;
- пропорційність і оптимальність;
- реальність і об'єктивність;
- визначення провідної ланки;
- аналогічність.

Прогнозування складається з трьох стадій.

Стадія **ретроспекції** – формування опису об'єкта прогнозу в минулому, уточнення моделі прогнозування.

Стадія **діагнозу** – розробка моделі об'єкта прогнозу, вибір методу прогнозування.

Стадія **проспекції** передбачає на основі всіх попередніх етапів отримання результатів прогнозу.

#### **4.15.2. Методи прогнозування**

Основними методами прогнозування є моделювання, експертні оцінки, екстраполяція.

##### **4.15.2.1. Методи моделювання**

Метод моделювання як метод наукового пізнання являє собою відтворення форми чи деяких властивостей предметів або явищ з метою їх вивчення [1].

У процесі прогнозування використовуються різні моделі: інформаційні, графічні, математичні, функціональні та ін.

Структуру кожної моделі складають модельні характеристики та модельні показники.

Модельні характеристики розглядаються як ідеальні особливості стану спортсмена, за яких він може показати рекордні результати, або як показники, що дозволяють правильно визначити переважну спрямованість навчально-тренувального процесу, та з'ясувати контрольні показники, що можуть бути орієнтирами в процесі підготовки спортсменів [3, 11, 16].

Модельні показники знаходяться у супідрядності до модельних характеристик і кількісно та якісно характеризують окремі сторони модельних характеристик.

Для розробки модельних характеристик використовуються декілька підходів.

Наприклад, В. І. Баландін із співавторами [1] у своїх дослідженнях застосовували дев'ятибальну шкалу. Дослідження були проведені на фехтувальниках високої кваліфікації. У кожному з видів зброї були отримані репрезентативні вибірки в межах 25-30 чоловік. Для усіх показників були розраховані середні значення ( $\bar{x}$ ), а також стандартне відхилення – ( $S$ ). Після цього була побудована дев'ятибальна шкала (табл. 4.15.1).

Середина шкали (5 балів) є середнім результатом –  $\pm 0,25S$ . Кожний наступний бал менший від середнього результату на  $0,5S$ . Отже, результат 9 балів на  $2S$  вище, а 1 бал – на  $2S$  нижче середнього показника.

Авторами за модельні характеристики приймалися результати, які на  $1-1,5S$  перевищували середній результат групи (або 7–8 балів).

Таблиця 4.15.1

**Дев'ятибальна шкала діапазонів результатів фехтувальників високої кваліфікації (В. І. Баландін зі співат. [1])**

Бали	Діапазони результатів
9	$\bar{x} + 2S$ та вище
8	$\bar{x} + 1,26 - 1,75S$
7	$\bar{x} + 0,76 - 1,25S$
6	$\bar{x} + 0,26 - 0,75S$
5	$\bar{x} + 0,25S$
4	$\bar{x} - 0,26 - 0,75S$
3	$\bar{x} - 0,76 - 1,25S$
2	$\bar{x} - 1,26 - 0,75S$
1	$\bar{x} - 1,76S$

Автором цього навчального посібника були визначені модельні характеристики спеціальних здібностей і змагальної діяльності висококваліфікованих хокеїстів на траві за певним алгоритмом [10].

*1 крок.* Були визначені показники, які характеризують спеціальні здібності хокеїстів на траві: 28 для польових гравців і 17 – для воротарів. У тестуванні взяли участь 40 польових гравців і 6 воротарів, що входили до основних складів двох провідних клубних команд країни – «Олімпія–Колос–Секвоя» (Вінниця) та «Динамо–ШВСМ–ВДПУ» (Вінниця), а також гравці збірної команди України з інших клубів\*. Статистичні характеристики тестування і показники змагальної діяльності польових гравців наведені в табл. 4.15.2, воротарів – у табл. 4.15.3

Таблиця 4.15.2

**Статистичні значення спеціальних здібностей і морфологічних показників висококваліфікованих хокеїстів на траві (польові гравці,  $n = 40$ )**

Спеціальні здібності та морфологічні показники	Статистичні показники					
	$\bar{x}$	max	min	S	V	m
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Вік, років	24,30	36,00	18,00	4,54	18,67	0,72
Довжина тіла, см	176,38	185,00	166,00	4,92	2,79	0,78
Маса тіла, кг	72,25	85,00	59,00	6,61	9,14	1,04
Індекс Кетле, $\text{г}\cdot\text{см}^{-1}$	409,30	469,61	345,03	31,58	7,72	4,99
$\text{МСК}_{\text{абс}}, \text{л}\cdot\text{хв}^{-1}$	3,87	4,37	3,22	0,27	7,10	0,04
$\text{МСК}_{\text{відн}}, \text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	54,04	67,60	45,00	4,86	9,00	0,77
$\text{PWC}_{170}, \text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$	21,89	28,00	17,30	2,78	12,70	0,44

\*Тестування здійснювалося в змагальному періоді річного тренувального циклу.

Продовження табл. 4.15.2						
1	2	3	4	5	6	7
PWC <sub>170(V)</sub> , м·с <sup>-1</sup>	4,00	4,62	2,95	0,35	8,73	0,06
Біг 30 м з високого старту, с	4,37	4,63	4,10	0,14	3,22	0,02
Стрибок у довжину з місця, м	2,48	2,83	2,18	0,15	6,22	0,02
Човниковий біг 180 м, с	38,42	41,82	35,90	1,42	3,69	0,22
Тест Купера, м	3056,95	3330,00	2800,00	125,56	4,11	19,85
РТТМ – 1 РКС, бали	6,71	7,63	5,75	0,51	7,61	0,08
РТТМ – 2 РКС, бали	6,56	7,58	5,00	0,60	9,11	0,09
РТТМ – 3 РКС, бали	5,71	6,85	4,05	0,68	11,87	0,11
РТТМ – середнє значення, бали	19,04	21,86	15,97	1,63	8,56	0,26
Біг 14,63 м з вибиванням м'яча, с	2,74	2,91	2,61	0,09	3,24	0,01
Ведення м'яча – обведення стійок – удар у ворота, с	7,46	8,15	6,98	0,36	4,78	0,06
Ведення – передача м'яча в ціль, с	38,99	42,04	29,06	2,41	6,17	0,38
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	34,21	42,00	26,00	3,69	10,80	0,58
Серія ударів у ворота, с	29,29	32,00	22,75	1,95	6,66	0,3 1
Коефіцієнт інтенсивності, бали	1,03	1,76	0,75	0,19	18,55	0,03
Коефіцієнт мобільності, бали	1,90	2,80	1,37	0,29	15,12	0,05
Коефіцієнт агресивності, бали	1,03	1,88	0,45	0,37	36,03	0,06
Коефіцієнт ефективності, бали	0,78	0,94	0,50	0,09	12,17	0, 02
Коефіцієнт ефективності єдиноборств, бали	0,61	0,90	0,20	0,16	26,02	0,03
Коефіцієнт креативності, бали	0,37	0,75	0,07	0,16	42,54	0,02
Інтегральна оцінка, бали	5,72	7,82	4,64	0,69	12,15	0,11

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Таблиця 4.15.3

**Статистичні значення спеціальних здібностей і морфологічних показників висококваліфікованих хокеїстів на траві (воротарі, n = 6)**

Спеціальні здібності та морфологічні показники	Статистичні показники					
	$\bar{x}$	max	min	S	V	m
Вік, років	24,67	32,00	20,00	4,27	17,33	1,91
Довжина тіла, см	178,17	181,00	172,00	3,54	1,99	1,59
Маса тіла, кг	76,33	96,00	70,00	9,75	12,77	4,36
Індекс Кетле, г·см <sup>-1</sup>	428,13	530,39	397,79	50, 39	11,77	22,53
MCK <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>	3,88	5,00	3,50	0,33	8,67	0,15
MCK <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	50,58	52,10	47,00	18,29	43,49	8,18
PWC <sub>170</sub> , кг·м·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	21,02	23,20	18,60	1,60	7,81	0,71
PWC <sub>170(V)</sub> , м·с <sup>-1</sup>	4,01	5,19	3,50	0,41	10,55	0,19
Біг 30 м з високого старту, с	4,34	4,51	4,15	0,16	3,58	0,07



Продовження табл. 4.15.3

Стрибок у довжину з місця, м	2,44	2,64	2,32	0,12	4,89	0,05
Човниковий біг 180 м, с	38,21	41,16	33,11	2,76	7,24	1,24
Тест Купера, м	2892,5	3000,00	2705,00	105,06	3,63	46,98
РТТМ – 1 РКС, бали	6,76	7,19	5,75	0,54	7,91	0,24
РТТМ – 2 РКС, бали	6,59	6,98	5,75	0,45	6,89	0,20
РТТМ – 3 РКС, бали	5,88	6,45	5,00	0,53	8,95	0,24
РТТМ – середнє значення, бали	19,3	21,05	16,50	1,59	8,22	0,71
Коефіцієнт надійності	2,74	3,56	2,16	0,52	18,92	0,23

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Емпіричні дані відповідали нормальному розподілу на рівні значущості  $p < 0,05$ .

2 крок. На підставі використання «правила трьох сигм» була визначена десятибальна шкала для кожного показника тестування хокеїстів. Для цього, залежно від середнього значення тестування встановлювався розмах від  $\bar{x} + 3S$  до  $\bar{x} - 3S$ , який був розбитий на 9 рівних інтервалів. Значенням  $\bar{x} - 3S$  відповідає 1 балу, значенням  $\bar{x} + 3S - 10$  балам. Значенням  $\bar{x} - 3S + 1$  інтервалу відповідає 2 балам і т.ін. (табл. 4.15.4; 4.15.5).

Таблиця 4.15.4

**Десятибальна шкала оцінки значень показників спеціальних здібностей висококваліфікованих хокеїстів на траві (польові гравці,  $n = 40$ )**

Спеціальні здібності	Бали									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МСК <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>	3,14	3,30	3,47	3,63	3,79	3,96	4,12	4,28	4,44	4,61
МСК <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	39,62	42,82	46,02	49,22	52,42	55,62	58,82	62,02	65,22	68,46
РWC <sub>170</sub> , кг·м·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	15,08	16,59	18,10	19,61	21,12	22,63	24,14	25,65	27,16	28,69
РWC <sub>170(V)</sub> , м·с <sup>-1</sup>	2,93	3,17	3,40	3,64	3,88	4,11	4,35	4,58	4,82	5,06
Біг 30 м з високого старту, с	4,70	4,63	4,55	4,48	4,40	4,33	4,26	4,19	4,11	4,04
Стрибок у довжину з місця, м	2,06	2,15	2,25	2,31	2,43	2,53	2,62	2,71	2,80	2,90
Човниковий біг 180 м, с	42,20	41,18	40,34	39,50	38,66	37,82	36,98	36,14	35,30	34,64
Тест Купера, м	2719	2794	2869	2944	3019	3094	3169	3244	3319	3395
РТТМ – 1 РКС, бали	5,51	5,78	6,04	6,31	6,57	6,84	7,11	7,37	7,64	7,91
РТТМ – 2 РКС, бали	4,91	5,28	5,64	6,01	6,37	6,74	7,11	7,47	7,84	8,21
РТТМ – 3 РКС, бали	3,91	4,31	4,71	5,11	5,51	5,91	6,31	6,71	7,11	7,51
РТТМ – середнє значення, бали	15,28	16,12	16,95	17,79	18,62	19,46	20,29	21,13	21,96	22,79
Біг 14,63 м з вибиванням м'яча, с	2,93	2,89	2,85	2,80	2,76	2,72	2,68	2,64	2,59	2,55
Ведення м'яча – обведення стійок – удар у	8,21	8,04	7,88	7,71	7,55	7,38	7,21	7,05	6,88	6,71

Продовження табл. 4.15.4

ворота, с										
Ведення – передача м'яча в ціль, с	47,28	45,44	43,60	41,75	39,92	38,08	36,23	34,39	32,55	30,71
Кидок м'яча ключкою на дальність, м	19,10	21,91	24,72	27,53	30,34	33,15	35,96	38,77	41,58	44,42
Серія ударів у ворота, с	35,21	33,82	32,56	31,25	29,94	28,63	27,33	26,01	24,70	23,39
Коефіцієнт інтенсивності, бали	0,39	0,53	0,67	0,81	0,95	1,10	1,24	1,38	1,52	1,67
Коефіцієнт мобільності, бали	0,99	1,19	1,39	1,60	1,79	2,00	2,20	2,40	2,61	2,81
Коефіцієнт агресивності, бали	0,12	0,32	0,52	0,72	0,92	1,13	1,33	1,53	1,73	1,94
Коефіцієнт ефективності, бали	0,49	0,55	0,60	0,66	0,71	0,77	0,83	0,88	0,94	0,99
Коефіцієнт ефективності єдиноборств, бали	0,16	0,25	0,34	0,44	0,53	0,62	0,71	0,80	0,89	0,99
Коефіцієнт креативності, бали	0,07	0,15	0,23	0,31	0,39	0,48	0,56	0,64	0,72	0,80
Інтегральна оцінка, бали	3,69	4,14	4,59	5,04	5,49	5,94	6,39	6,84	7,29	7,74

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

Таблиця 4.15.5

**Десятибальна шкала оцінки значень показників спеціальних здібностей висококваліфікованих хокеїстів на траві (воротарі,  $n = 6$ )**

Показники спеціальних здібностей	Бали									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МСК <sub>абс</sub> , л·хв <sup>-1</sup>	2,61	2,87	3,13	3,39	3,65	3,91	4,17	4,43	4,69	4,95
МСК <sub>відн</sub> , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	42,93	44,42	45,91	47,40	48,89	50,38	51,87	53,36	54,85	56,34
РWC <sub>170</sub> , кг·м·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	14,99	16,20	17,41	18,62	19,83	21,04	22,25	23,46	24,67	25,88
РWC <sub>170(V)</sub> , м·с <sup>-1</sup>	2,54	2,85	3,16	3,47	3,78	4,09	4,40	4,71	5,02	5,33
Біг 30 м з високого старту, с	4,86	4,76	4,75	4,65	4,55	4,45	4,35	4,25	4,15	4,05
Стрибок у довжину з місця, м	2,03	2,12	2,21	2,30	2,39	2,48	2,57	2,66	2,75	2,84
Човниковий біг 180 м, с	42,98	42,14	41,30	40,46	38,62	38,78	37,94	37,10	36,26	35,42
Тест Купера, м	2513	2597	2681	2765	2849	2933	3017	3101	3185	3269
РТТМ – 1 РКС, бали	4,91	5,32	5,73	6,15	6,56	6,97	7,38	7,79	8,21	8,62
РТТМ – 2 РКС, бали	4,99	5,34	5,69	6,04	6,39	6,74	7,09	7,44	7,79	8,14
РТТМ – 3 РКС, бали	4,00	4,41	4,82	5,23	5,64	6,05	6,46	6,87	7,28	7,69
РТТМ – середнє значення, бали	13,51	14,81	16,11	17,41	18,71	20,01	21,31	22,61	23,91	25,21
Коефіцієнт надійності	1,09	1,45	1,81	2,17	2,56	2,89	3,25	3,61	3,97	4,33

Примітки:

- 1) РТТМ – рівень техніко-тактичної майстерності;
- 2) РКС – режими координаційної складності.

3 крок. Визначення комплексної оцінки рівня підготовленості кожного гравця. Оцінювалося кожне з 17-ти значень підготовленості хокеїстів у балах. Сума балів характеризувала рівень підготовленості хокеїстів. Для спрощення розрахунку даних використовувалося середнє значення з 17 показників. Наприклад, рівень комплексної оцінки підготовленості становив 119 балів, середнє значення – 7 балів\*.

4 крок. Визначення регресійних моделей рівня підготовленості та змагальної діяльності хокеїстів.

На основі модельних характеристик здійснюється прогнозування спортивних результатів і корекція тренувального процесу (рис. 4.15.1).

Як видно з рисунка, прогнозування і реалізація спортивної підготовки здійснюється за трьома рівнями.

На першому рівні визначається основна мета спортивної підготовки, а також прогноз змагальної діяльності, підготовленості та функціональних можливостей. Другий рівень передбачає розробку моделей змагальної діяльності, основних сторін підготовленості та функціональних можливостей.

На основі цих моделей здійснюється підготовка (планування) спортсменів у межах структурних утворень тренувального процесу.

На третьому рівні застосовується технологія реалізації мети прогнозування спортивних результатів.

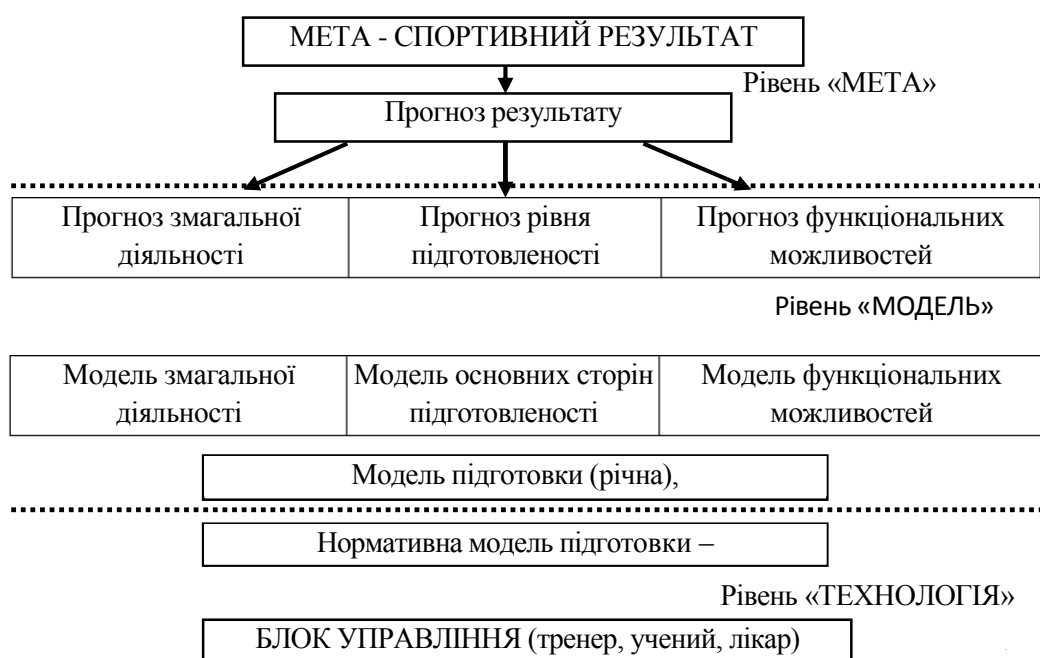


Рис. 4.15.1. Схема системи спортивної підготовки (В. Я. Ігнат'єва [7]).

#### 4.15.2.2. Методи експертних оцінок

Методи експертних оцінок використовуються в системі підготовки спортсменів як інструмент прогнозування їх спортивних результатів.

\*Для визначення комплексної оцінки гравців були взяті перші 17 показників (див. табл. 4.15.4).

До проведення експертизи з метою прогнозування спортивних результатів залучаються провідні спеціалісти певного виду спорту, науковці, тренери.

Експертиза проводиться в такій послідовності [1, 3, 11]:

- постановка проблеми, визначення мети та завдань експертизи, її тривалості, основних етапів;
- підбір експертів, перевірка їх компетентності та формування груп експертів;
- проведення опитування та узгодження оцінок;
- формалізація отриманої інформації, її опрацювання, аналіз та інтерпретація.

Отже при проведенні експертизи використовують індивідуальну та групову (колективну) форми.

При індивідуальній формі прогноз здійснюється одним спеціалістом незалежно від інших. При груповій формі роботи експертів прогноз визначається шляхом обміну думками (усно чи письмово, очно чи заочно).

Індивідуальна форма експертизи передбачає проведення інтерв'ю або аналітичний аналіз.

При групових формах використовуються такі методи: «Мозкова атака»; звичайна дискусія та звичайне опитування; «Дельфи»; багатокрокове опитування. Найбільш поширеними є методи «Мозкової атаки» і «Дельфи».

**Метод «Мозкової атаки»** передбачає разовий обмін думками між експертами в умовах особистих контактів. Ефективність цієї експертизи залежить від чітко визначених питань, які мають обговорювати висококваліфіковані спеціалісти в умовах спокійної атмосфери.

**Метод «Дельфи»** передбачає відмову від контактів типу «обличчям до обличчя». Опитування здійснюється в декілька турів, з результатами опитування у попередніх турах відбувається ознайомлення експертів у другому та наступних турах. Такий метод характеризується анонімністю експертів, зворотним зв'язком, груповою оцінкою.

Переваги методу «Дельфи» заключаються в тому, що анонімність експертизи передбачає вільне (без тиску) висловлювання своїх думок щодо прогнозу спортивних результатів чи удосконалення техніко-тактичної майстерності спортсменів.

До недоліків цього методу варто віднести відсутність безпосередніх контактів поміж експертами, достатньо велику витрату часу на складання анкет, відсутність вихідної інформації про проблему, що виноситься на прогнозування.

У ході проведення експертизи найчастіше використовують:

- метод простого ранжування (або метод переваги);
- метод задання вагомих коефіцієнтів;
- метод послідовних порівнянь;
- метод парних порівнянь [1, 11].

**Метод простого ранжування** полягає в тому, що кожен експерт складає експертну оцінку за порядком переваги. Цифрою 1 позначається найбільш важлива експертна оцінка, цифрою 2 – наступна за нею і т.д.

**Метод задання вагомих коефіцієнтів** передбачає присвоєння ознаки вагомих коефіцієнтів. Вагомі коефіцієнти можуть бути проставлені двома способами:

1) всім ознакам призначають вагомі коефіцієнти так, щоб сума коефіцієнтів дорівнювала якому-небудь фіксованому числу (наприклад 1, 10, 100);

2) найбільш вагомій зі всіх ознак надають коефіцієнт, що дорівнює якому-небудь фіксованому числу, а всім решта – коефіцієнти, що дорівнюють часткам цього числа.

**Метод послідовних порівнянь** дозволяє провести експертизу в такій послідовності:

1) експерт упорядковує всі ознаки шляхом зменшення їх значущості;

2) присвоює першій ознаці значення, що дорівнює одиниці; решті ознак визначає вагові коефіцієнти у частках одиниці;

3) порівнює значення першої ознаки із сумою всіх наступних;

4) порівнює значення першої ознаки із сумою всіх наступних, мінус значення останньої ознаки;

5) процедура повторюється до порівняння першої із сумою другої та третьої ознак, після чого експерт переходить до уточнення оцінки другої ознаки за такою ж схемою, що у випадку з першою, тобто здійснюється порівняння оцінки другої ознаки із сумою наступних.

Перевагою цього методу є те, що експерт у процесі оцінювання ознак сам аналізує свої оцінки.

**Метод парних порівнянь** передбачає порівняння всіх ознак явища, що прогнозуються, між собою. Для цього заповнюється таблиця, наприклад така, як футбольна, у клітинках якої проставляються цифри: 1 (у випадку переваги певної ознаки над тією, що попарно порівнюється) або 0 (у випадку програшу цієї ознаки).

Метод парних порівнянь дозволяє провести чіткий, статистично обґрунтований аналіз узгодженості думок експертів.

За допомогою експертних оцінок можна визначити рівень техніко-тактичної майстерності спортсменів. Зокрема була розроблена методика експертних оцінок рівня техніко-тактичної майстерності висококваліфікованих хокеїстів на траві [10].

#### **4.15.2.2.1. Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності гравців (на прикладі хокею на траві)**

Експертний аналіз техніко-тактичного майстерності гравців здійснюється тренерами команди або спеціалістами, які мають тренерський досвід роботи. Це дозволяє визначити кваліфікацію спортсмена, рівень освоєння технічних

прийомів, а також динаміку зростання спортивної майстерності як протягом багаторічної підготовки, так і протягом річного тренувального циклу.

У процесі педагогічного спостереження на тренувальних заняттях і змаганнях експертним шляхом оцінюється рівень технічної майстерності гравців, що включає обсяг, засвоюваність та ефективність техніки ігрових прийомів.

Враховуються наступні складові технічної підготовленості [3, 14]:

- обсяг техніки (загальна кількість технічних прийомів, використовуваних спортсменом на тренувальних заняттях і змаганнях);
- засвоюваність техніки, яка характеризується стабільністю (виконання технічних прийомів у тренувальних умовах); стійкістю (виконання технічних прийомів в умовах змагань або наближених до них);
- ефективність техніки поділяється на абсолютну (співвідношення техніки спортсмена з еталонними параметрами), порівняльну (зіставлення техніки спортсменів різної кваліфікації) і реалізаційну (ступінь реалізації технічного потенціалу в змагальних умовах).

Для експертної оцінки технічної майстерності спортсменів використовується 10-бальна шкала, в якій кожен показник оцінюється від 1 до 10 балів. Загальна сума балів, набрана гравцем, дозволяє визначити рейтинг його техніко-тактичної майстерності в загальнокомандному аспекті (табл. 4.15.6). Техніко-тактична майстерність воротаря оцінюється окремо (табл. 4.15.7).

У ході визначення значень експертних оцінок встановлюється узгодженість думок експертів за допомогою коефіцієнта конкордації Кендалла. Процедура здійснюється за таким алгоритмом [5, 11]:

*1 крок.* Розраховується середня сума рангів.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_{експ}}{n}, \quad (4.15.1)$$

де  $\bar{x}$  – середня сума рангів;

$\sum_{i=1}^n x_{експ}$  – сума рангів, яку отримали спортсмени від експертів;

$n$  – кількість спортсменів.

*2 крок.* Розраховується сума квадратів відхилення від середнього місця.

$$S = \sum_{i=1}^n \left( \left( \sum_{j=1}^m x_{ij} \right) - \bar{x} \right)^2, \quad (4.15.2)$$

де  $S$  – сума квадратів відхилень від середнього місця;

$m$  – кількість експертів;

$n$  – кількість спортсменів.

*3 крок.* Розраховується коефіцієнт конкордації Кендалла.

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2(n^3 - n)}, \quad (4.15.3)$$

де  $W$  – коефіцієнт конкордації Кендалла;

$S$  – сума квадратів відхилень від середнього місця;

$m$  – кількість експертів;

$n$  – кількість спортсменів.

4 крок. Статистична достовірність коефіцієнта конкордації оцінюється за допомогою  $\chi^2$ -критерію [19].

$$\chi^2 = m(n-1)W, \quad (4.15.4)$$

де  $m$  – кількість експертів;

$n$  – кількість спортсменів;

$W$  – коефіцієнт конкордації.

5 крок. За табл. Н. Бейлі (1963) визначається значення  $\chi^2$ -критерію, яке порівнюється з розрахунковим значенням  $\chi^2$ -критерію і робиться висновок про ступінь узгодженості думок експертів.

Таблиця 4.15.6

**Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності польового гравця в хокеї на траві**

К. Т.

Опорний півзахисник

МСМК

Прізвище, ім'я

Амплуа

Спортивне звання

Технічні прийоми	Обсяг техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	РКС			стабільність	стійкість	абсолютна	порівняльна	реалізаційна	
	1	2	3						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Передачі (удари у ворота)									
> L	9	9	8	8	8	8	7	8	65
> J	7	8	7	8	8	8	8	8	63
> ↙	10	9	7	9	8	8	7	7	65
> ↘	8	9	8	9	8	8	7	7	64
> -	7	7	6	7	7	7	7	6	54
> Г	7	6	5	7	6	7	6	6	50
↘ ↗	6	6	5	6	6	5	4	4	42
> ↗	8	8	7	8	8	7	7	6	59
> Г	8	8	7	8	8	7	7	7	60
Зупинки									
Λ L	10	9	8	9	8	9	9	8	70
Λ J	9	8	7	8	8	8	8	7	61
Λ -	8	7	7	7	6	7	7	6	55
Λ Г	8	8	7	8	7	8	7	6	59
Перехоплення									
V L	9	8	7	8	7	8	8	7	61
V J	8	7	7	8	7	8	7	6	58
V -	8	7	7	8	7	8	7	6	58
V Г	7	7	7	8	7	8	7	7	59
Ведення									
~ T	10	9	-	9	9	9	9	8	63
~ Г	10	9	-	9	8	9	8	8	61

Продовження табл. 4.15.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
~ Д	10	9	-	9	8	9	9	8	62
Обведення ≈ п	-	-	8	8	8	8	8	8	48
≈ κ			9	9	8	9	9	8	52
Відбори Δ L	-	-	8	8	7	8	8	7	46
Δ J	-	-	9	8	8	9	8	7	49
Δ T	-	-	8	8	7	8	7	6	44
Δ K	-	-	8	8	7	7	7	6	43
Середня сума балів									56,5

Примітка:

PKC – режими координаційної складності.

Таблиця 4.15.7

### Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності воротаря в хокеї на траві







К. М.  
Прізвище, ім'я

Воротар  
Амплуа

МС.  
Спортивне звання

Технічні прийоми	Обсяг техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	PKC			стабільність	абсолютна	порівняльна	абсолютна	стабільність	
	1	2	3						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зупинки Λ ПН	8	7	6	7	7	7	7	6	55
Λ ЛН	7	6	6	6	5	6	6	5	47
Λ 2Н	7	7	6	6	5	6	6	5	48
Λ Р	7	7	5	6	4	6	5	5	45
Λ T	7	7	6	6	5	6	5	5	47
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Λ K	6	5	5	5	4	6	5	4	40
Переводи ↘ Р	6	6	5	5	4	6	5	4	39
↘ К	6	5	5	5	4	5	4	3	37
Відбиття V - К	8	6	5	6	4	5	4	4	42
V K	6	5	3	4	3	4	3	3	31
V Р	6	5	4	5	4	5	4	3	36
Відбори Δ T	6	5	4	5	4	4	5	4	37
Δ K	6	5	4	6	4	4	5	4	38
Δ ПН	5	4	4	5	4	5	4	3	34
Δ ЛН	5	4	4	5	4	5	4	3	34
Δ Р	5	4	3	5	4	5	4	3	33
Δ Т	5	5	4	5	4	5	4	3	35
Передачі > ПН	6	5	4	6	5	6	5	4	41
> ЛН	5	5	4	5	4	5	4	3	35
> T	6	5	4	6	5	6	5	4	41



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
> 	5	4	3	5	4	5	4	3	32
> 	4	3	2	5	4	4	3	2	27
> 	5	4	3	5	4	5	4	3	33
> 	3	2	1	3	3	3	2	1	18
> 	4	3	2	3	2	3	3	2	22
> 	3	2	2	2	2	3	2	2	18
Середня сума балів									37,8

Примітки:

1) таблиця складена на підставі розробленої Є. В. Федотовою [16] класифікації техніки гри воротаря;

2) 1-й РКС – виконання ігрового прийому на місці або на зручній швидкості пересування; 2-й РКС – у русі з обмеженням в просторі та часі; 3-й РКС – у падінні або в стрибку.

#### 4.15.2.3. Метод регресійного аналізу

Одним із методів, що дозволяє прогнозувати спортивні результати є регресійний аналіз. За допомогою цього методу можна здійснити прогнозування результатів однієї ознаки залежно від результатів іншої ознаки.

**Регресійний аналіз.** *Регресія* (лат *regresio* – рух назад, зворотний рух) – це залежність попереднього значення (точніше математичного очікування) випадкової величини  $Y$  від величини  $x$ . При цьому прийнято говорити: «регресія  $Y$  на  $x$ ».

*Регресійний аналіз* виявляє форму залежності між випадковою величиною  $Y$  і значеннями однієї або декількох змінних величин, причому значення останніх вважається точно заданим.

Найважливішим етапом регресійного аналізу є вибір відповідної регресійної моделі, тобто математичного виразу, що зв'язує значення залежної випадкової величини  $Y$  і значення незалежної величини  $x$  [5, 11].

$$Y = a + b \cdot x \quad (4.15.5)$$

Регресія, виражена таким рівнянням, називається простою лінійною регресією, тому що вона враховує залежність тільки від однієї точно заданої змінної  $x$ . Параметр  $a$  визначається величиною відрізка, що відсікається графіком рівняння регресії (лінійної регресії) на осі  $Y$ , а параметр  $b$  являє собою тангенс кута нахилу ( $Y$ ) цієї прямої відносно горизонтальної осі  $x$  (рис. 4.15.2).

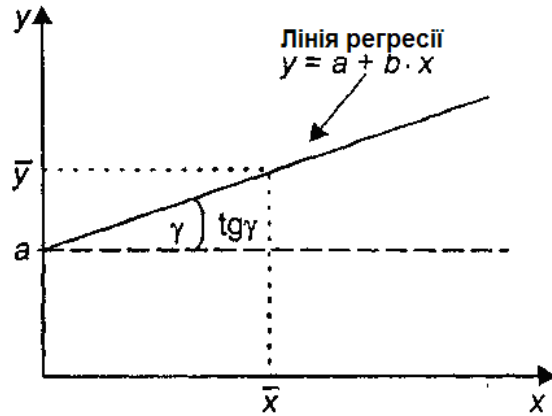


Рис. 4.15.2. Графічне відображення параметрів рівняння регресії (Л. В. Денисова з співав. [5]).

Параметр  $b$  показує, як змінюється ознака  $Y$  зі зміною ознаки  $x$ . Параметр  $b$  також показує коефіцієнт регресії [5].

Приклад: вихідні дані хокеїстів високої кваліфікації за показниками МСК ( $x_i$ , мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>) і результатами в тесті човниковий біг 180 м ( $Y_i$ , с) (рис. 4.15.3).

$x_i$ , мл·хв <sup>-1</sup> ·кг <sup>-1</sup>	48,7	50,1	50,8	53,3	54,7	58,3	58,8	61,2
$Y_i$ , с	39,1	38,2	37,8	37,3	37,2	37,2	37,2	37,1

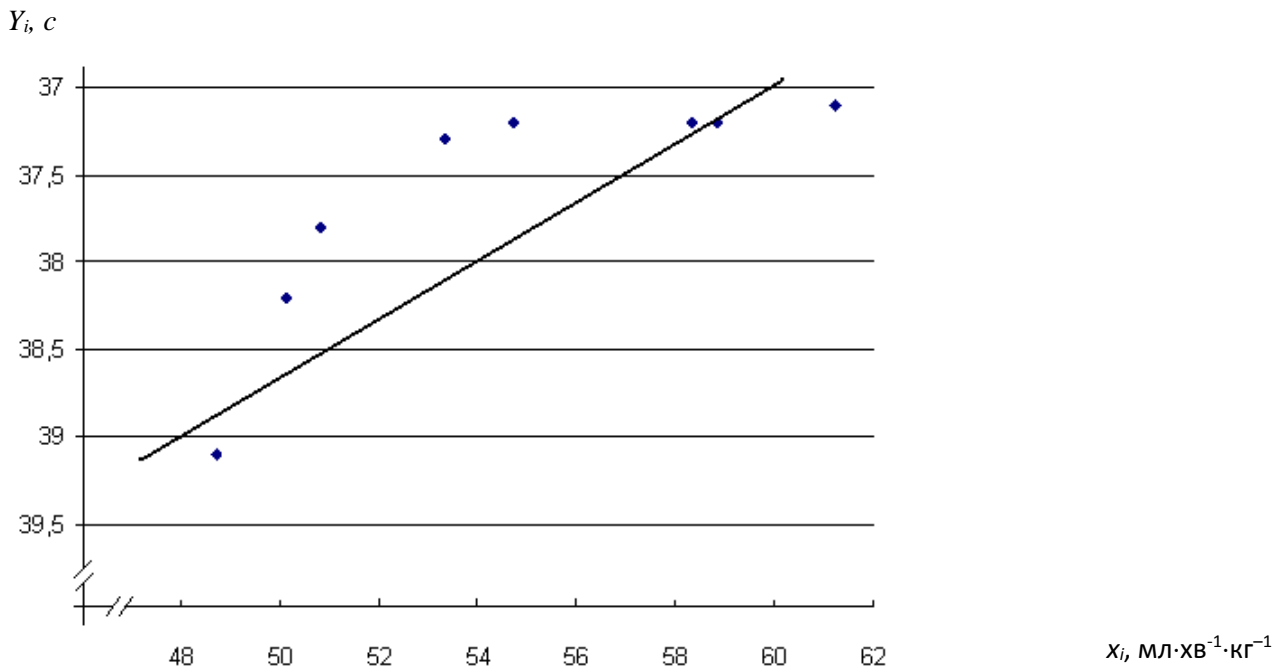


Рис. 4.15.3. Графік прямої, побудованої за отриманим рівнянням регресії.

Завдання: скласти рівняння лінійної регресії; побудувати пряму лінію, виявити залежність результатів у тесті біг 180 м від показників МСК.

Алгоритм виконання завдання.

1. Виконуються проміжні розрахунки:

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 435,9; \quad \sum_{i=1}^8 y_i = 303,6; \quad \sum_{i=1}^8 x_i^2 = 190008,8; \quad \sum_{i=1}^8 x_i y_i = 132339,2.$$

2. Визначаються значення середніх арифметичних:

$$\bar{x} = 54,5; \quad \bar{y} = 38,0.$$

3. Обчислюється значення коефіцієнта  $b$  за формулою:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (4.15.6)$$

де  $x_i$  – значення незалежної змінної величини  $x$ ;  $y_i$  – значення залежної випадкової величини  $Y$ .

$$b = \frac{8 \cdot 132339,2 - 435,9 \cdot 303,6}{8 \cdot 190008,8 - 190008,8} = \frac{926374,4}{1330031,6} = 0,69.$$

4. Обчислюється значення незалежного члена рівняння регресії за формулою:

$$\hat{a} = \bar{y} - b \bar{x} \quad (4.15.7)$$

де  $\bar{y}, \bar{x}$  – вибіркові середні арифметичні

$$a = 38,0 - 0,69 \cdot 54,5 = 0,40.$$

5. Рівняння регресії буде таке:

$$Y = a + b \cdot x = 0,40 + 0,69 \cdot x.$$

*Висновок.* Отримані емпіричні рівняння регресії для прогнозування результатів у човниковому бігу 180 м залежно від показників МСК. Наприклад, якщо у показниках МСК поліпшити середній результат з 54,5 до 55,5 мл·хв<sup>-1</sup>·кг<sup>-1</sup>, то в тесті човниковий біг 180 м можна очікувати середній результат:

$$0,40 + 0,69 \cdot 55,5 = 37,8 \text{ с.}$$

Даний результат є одним з найбільш ймовірних показників прогнозування результатів за допомогою регресійного аналізу.

#### 4.15.2.4. Метод екстраполяції

Метод екстраполяції передбачає перенесення висновків, отриманих у результаті спостереження за однією частиною якого-небудь явища, на інші його сторони [1]. Метод екстраполяції дозволяє прогнозувати динаміку світових рекордів на основі відповідних закономірностей. Основним завданням методу екстраполяції є встановлення залежності між головною ознакою і чинниками часу, тобто з'ясування того, як буде змінюватися та чи інша ознака протягом певного періоду.

Однією з найпростіших математичних процедур під час використання методу екстраполяції є регресійний аналіз.

Здійснення прогнозу на основі методу екстраполяції орієнтовно

відбувається у такій послідовності [1]:

1) висунення робочої гіпотези про тенденцію розвитку ознаки протягом відповідного періоду її функціонування;

Під тенденцією розвитку розуміють деякий загальний напрямок розвитку, довготривалу еволюцію.

2) вибір системи параметрів, тобто уніфікація одиниць вимірювання;

3) збір і систематизація даних;

4) виявлення в процесі статистичного аналізу тенденцій розвитку ознаки, що вивчається (%);

5) етап безпосередніх розрахунків;

6) визначення меж екстраполяції;

7) критичний аналіз отриманих даних.

На думку В. М. Платонова [14], екстраполяцію доцільно використовувати в комплексі з методом моделювання та експертних оцінок. При цьому необхідно враховувати тенденції розвитку сучасного спорту, зумовлені досягненнями науково-технічного прогресу, впровадженням нових і оригінальних методик тренування тощо.

#### 4.15.3. Види прогнозування

Залежно від сфери діяльності людей прогнозування здійснюється на певні терміни. В суспільних науках терміни прогнозування є більш широкими, наприклад, короткострокове – 1-2 роки, середньострокове – 5-10 років, довгострокове – 15-20 років, понаддовгострокове – 50-100 років [1].

У спорті тривалість видів прогнозування може бути такою [13]:

1) короткострокове – декілька днів (в межах мікроциклів);

2) середньострокове – декілька тижнів і місяців (межах мезоциклів і етапів, макроциклів);

3) довгострокове – від 1-2 до 3-4 років;

4) понаддовгострокове – від 6-10 до 15-20 і більше років.

**Короткострокове прогнозування**, як правило, здійснюється в межах окремих тренувальних занять, змагань, а також протягом тренувальних мікроциклів чи змагань, що проводяться за туровою системою.

Плануючи окреме тренувальне заняття, тренер прогнозує реакцію організму спортсмена на тренувальні впливи і ступінь стомленості при навантаженнях різної спрямованості з урахуванням їх обсягу та інтенсивності. Виходячи з цього планується (прогнозується) режим роботи і відпочинку спортсменів на тренувальному занятті.

Найбільш чітко короткострокове прогнозування виявляється під час проведення змагань, особливо у командних ігрових видах спорту. Перед кожною грою здійснюється прогноз дій суперника і планується тактика гри команди. В процесі турових змагань тактика гри команди прогнозується в залежності від попередніх результатів і місця в турнірній таблиці.

**Середньострокове прогнозування** здійснюється з метою визначення

рівня підготовленості спортсменів у межах мезоциклів, етапів чи макроциклів протягом року. Завданнями середньострокового прогнозування є:\*

- виявлення особливостей формування техніко-тактичної, фізичної та інших видів підготовленості;
- прогноз розвитку адаптації та деадаптації стосовно різних складових спортивної майстерності;
- встановлення найбільш ефективного режиму змагальної діяльності у наступних і головних змаганнях, визначення співвідношення сил у цих змаганнях;
- виявлення і характеристика найбільш вірогідних конкурентів.

Для командних ігрових видів спорту середньострокове прогнозування, як правило, спрямоване на встановлення динаміки підготовленості гравців протягом підготовчого, змагального і перехідного періодів річного тренувального циклу, а також у межах кожного з цих періодів. Так експериментальним шляхом встановлено, що протягом річного тренувального циклу спостерігається позитивна динаміка в показниках функціональної та фізичної підготовленості висококваліфікованих хокеїстів і хокеїсток на траві. При цьому різниця між мінімальними і максимальними значеннями за різними показниками складає від 2,8 до 12,1 % – чоловічі команди та від 2,5 до 12,1 % – жіночі команди [10].

Що стосується прогнозування динаміки підготовленості спортсменів протягом окремих мезоциклів, наприклад, протягом базового розвивального мезоциклу, то нами було встановлено:

- у висококваліфікованих хокеїстів на траві стартова швидкість підвищилася на 0,9 %, швидкісно-силові якості – на 2,5 %, швидкісна витривалість – на 3,5 %, загальна витривалість – на 3,5 %;
- у висококваліфікованих футболістів стартова швидкість підвищилася на 0,9 %, швидкісно-силові якості – на 2,2 %, швидкісна витривалість – на 1,4 %, загальна витривалість – на 5,2 %.

На основі середньострокового прогнозування розробляються модельні показники підготовленості спортсменів на різних етапах річного тренувального циклу (табл. 4.15.8).

---

\*Zaporojanov V. A. La carrera atletica / V. A. Zaporojanov, V. A. Sirenko, B. N. Yushko. – Barcelona: Paidotribo, 1992. – 400 p.

Таблиця 4.15.8

**Моделльні показники фізичної підготовленості спортсменів високої кваліфікації в хокеї на траві на різних етапах річного тренувального циклу**

Етапи річного тренувального циклу	ТЕСТИ																			
	Біг 30 м з високого старту, с					Стрибок у довжину з місця, м					Човниковий біг 180 м, с					Тест Купера, м (біг 2000 м, с)				
	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>S</i>	<i>max</i>	<i>min</i>
Втягуючий мезоцикл	18	4,46	0,15	4,19	4,57	18	2,36	0,17	2,83	2,21	19	39,50	1,12	36,71	40,87	13	23860	100,0	3176,0	2844,0
	19	4,98	0,12	4,76	5,32	19	2,03	0,06	2,18	1,95	19	42,47	1,48	40,8	44,45	17	521,0	34,81	470,0	595,0
Базовий розвивальний мезоцикл	17	4,42	0,18	4,80	4,12	13	2,42	0,11	2,72	2,34	17	38,11	0,72	36,91	39,52	15	3043,0	113,3	3243,0	2850,0
	18	4,82	0,15	4,57	5,01	17	2,10	0,12	2,38	1,95	18	41,69	1,15	40,61	44,06	16	516,3	39,28	464,0	607,0
Базовий стабілізуючий (контрольно-підготовчий) мезоцикл	17	4,35	0,22	4,03	4,76	16	2,49	0,16	2,74	2,15	18	38,01	1,09	35,9	39,65	12	3002,0	110,0	3176,0	2808,0
	17	4,90	0,21	4,71	5,28	16	2,02	0,13	2,23	1,83	16	41,71	0,87	39,87	43,31	14	515,7	35,77	473,0	595,0
Передзмагальний мезоцикл	17	4,42±	0,18	4,12	4,80	16	2,57	0,16	2,90	2,31	17	37,19	0,89	35,19	38,34	12	3073,0	168,7	3350,0	2800,0
	16	4,90	0,26	4,56	5,47	20	2,11	0,12	2,27	1,93	16	40,59	4,81	38,83	45,21	15	508,1	33,14	476,0	588,1
Змагальний етап	17	4,36	0,15	4,06	4,62	19	2,46	0,14	2,75	2,23	17	37,23	0,98	36,17	40,26	12	3040,0	153,40	3300,0	2800,0
	17	4,73	0,24	4,28	5,13	15	2,13	0,08	2,38	2,03	16	41,58	1,69	38,75	44,75	14	512,0	34,11	470,0	576,1

Примітка: верхній ряд – хокеїсти, нижній – хокеїстки.

**Довгострокове прогнозування** здійснюється з метою вирішення таких завдань [14]:

- відбору спортсменів, здатних досягати високих показників у різних видах спорту;

- орієнтації спортсменів на досягнення високих результатів у тій чи іншій дисципліні конкретного виду, відбір ігрового амплуа (в іграх), перспективної техніко-тактичної моделі змагальної діяльності, з максимальним урахуванням індивідуальних можливостей спортсменів;

- визначення оптимальної структури тренувального процесу, динаміки навантажень, найбільш вірогідного розвитку підготовленості, формування різних компонентів спортивної майстерності;

- вибору найбільш ефективних техніко-тактичних рішень (складно-координаційні види, єдиноборства, ігри), що можуть бути неочікуваними для суперників і достатньо ефективними для досягнення результатів змагальної діяльності;

- вивчення умов майбутніх змагань, включаючи режими їх проведення, кліматичні умови, особливості суддівства, інвентарю тощо;

- визначення спортивного результату, який може бути достатнім для перемоги.

Довгострокове прогнозування здійснюється з урахуванням структури і змісту багаторічного тренування спортсменів: етапу початкової підготовки, етапу попередньої базової підготовки, етапу спеціалізованої базової підготовки, етапу підготовки до вищих досягнень, етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей, етапу збереження вищої спортивної майстерності, етапу поступового зниження досягнень, етапу виходу із спорту вищих досягнень [14].

Для командних ігрових видів спорту довгострокове прогнозування, як правило, здійснюється на 3-4 етапах багаторічної підготовки. Зокрема у футболі А. В. Дулібський з співавт. здійснили прогнозування нормативних показників фізичної підготовленості футболістів на перших чотирьох етапах багаторічного тренування (табл. 4.15.9) :\*

**Понаддовгострокове прогнозування** спрямоване на виявлення тенденцій розвитку спорту у світі протягом 10-20 років. При цьому враховується розвиток науково-технічного прогресу, вплив спорту і його залежність від економічних чинників. Головною особливістю понаддовгострокового прогнозування є тенденції розвитку олімпійського руху, важливими також є сучасні підходи до розвитку професійного спорту. Понаддовгострокове прогнозування є основою для складання єдиної спортивної кваліфікації, насамперед це стосується визначення нормативів для присвоєння спортивних розрядів і звань.

---

\*Дулібський А. В. Спортивний відбір у футболі / А. В. Дулібський, А. В. Яценко, В. В. Ніколаєнко. – К.: Науково-методичний (технічний) комітет Федерації футболу України, 2003 – 135 с.

Таблиця 4.15.9

### Нормативні показники фізичної підготовленості юних футболістів

Контрольні тестування	Вік та етапи багаторічної підготовки										
	початкової підготовки			попередньої базової підготовки			спеціалізованої базової підготовки			максимальної реалізації індивідуальних можливостей	
	8 років	9 років	10 років	11 років	12 років	13 років	14 років	15 років	16 років	17 років	18 років
Біг на 15 м з місця (с)	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
Біг на 15 м з ходу (с)	2,7	2,4	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
Біг на 30 м з місця (с)	5,4	5,2	5,0	4,9	4,7	4,6	4,4	4,2	4,1	4,1	4,0
Біг на 50 м з місця (с)	8,2	8,0	7,8	7,7	7,5	7,2	6,9	6,7	6,5	6,5	6,4
Біг на 60 м з місця (с)	9,9	9,7	9,1	8,9	8,6	8,3	8,0	7,8	7,5	7,5	7,4
Біг на 100 м (с)	19,0	17,9	16,9	16,0	15,3	14,9	14,2	13,8	13,5	13,0	12,7
Біг на 300 м (с) (спец. витр.)	63,0	60,2	59,0	57,0	55,0	-	-	-	-	-	-
Біг на 400 м (с) (спец. витр.)	-	-	-	-	-	67,9	65,3	63,1	62,4	61,9	61,5
Біг на 3000 м (хв, с)	14,45	13,59	13,22	13,05	12,45	12,15	11,30	11,20	10,55	10,45	10,40
Стрибок уверх з місця (см)	27,1	29,5	32,2	33,7	35,4	38,1	43,0	46,0	47,8	48,9	50,0
Стрибок у довжину з місця (см)	156	161	168	176	185	199	224	240	251	255	262
П'ятиразовий стрибок з місця (см)	795	822	842	910	956	1029	1161	1239	1272	1310	1345
Удар м'яча на дальність (м)	14,7	21,5	29,7	32,0	33,6	36,5	40,8	43,9	50,4	51,9	53,3
Вкидання м'яча двома руками (м)	5,9	8,2	12,1	14,1	14,9	16,0	18,1	19,5	24,0	24,7	26,0

### Резюме

Прогнозування в спорті є важливою складовою частиною у загальній системі підготовки спортсменів. Основними методами прогнозування є моделювання, експертні оцінки та екстраполяція. Розрізняють короткострокове, середньострокове, довгострокове та понаддовгострокове прогнозування.

Використання прогнозування дозволяє підвищити ефективність управління підготовкою спортсменів різної кваліфікації.

### Контрольні запитання

1. Що ви розумієте під прогнозуванням у спорті?
2. Які напрями наукових досліджень входять до проблем моделювання в спорті?
3. Назвіть основні методичні принципи спортивного прогнозування.
4. З яких трьох стадій складається прогнозування?
5. Дайте коротку характеристику таким методам прогнозування:
  - моделюванню;



- експертним оцінкам;
  - регресійному аналізу;
  - екстраполяції.
6. Які є види спортивного прогнозування?
7. Коротко охарактеризуйте основні види спортивного прогнозування:
- короткострокове;
  - середньострокове;
  - довгострокове;
  - понаддовгострокове.
8. Зробіть декілька висновків щодо проблеми прогнозування в спорті.

#### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Баландин В. И. Прогнозирование в спорте / В. И. Баландин, Ю. В. Блудов, В. А. Плахтиенко. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 193 с.
2. Гамалий В. Спортивная техника как объект изучения в теории спорта / В. Гамалий // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 1. – С. 25–30.
3. Годик М. А. Спортивная метрология: учеб. для ин-тов физ. культ. / М. А. Годик. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 192 с.
4. Годик М. А. Контроль и планирование нагрузок в подготовительном периоде тренировки квалифицированных футболистов / М. А. Годик, А. К. Беляев : метод. рекомендации. – М.: ГЦОЛИФК, 1985. – 25 с.
5. Денисова Л. В. Измерение и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: уч. пособие для вузов / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – К.: Олимпийская литература, 2008 – 127 с.
6. Защук С. Моделювання системи ефективності змагальної діяльності при швидкому прориві у баскетболістів високої кваліфікації / Сергій Защук // Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2005. – № 2–3. – С. 11–16.
7. Игнатьева В. Я. Подготовка гандболистов на этапе высшего спортивного мастерства. / В. Я. Игнатьева, В. М. Тхорев, И. В. Петрачева; под общ. ред. В. Я. Игнатьевой. – М.: Физическая культура, 2005. – 276 с.
8. Коренберг В. В. Спортивная метрология: Словарь-справочник: Учебное пособие / В. В. Коренберг. – М.: Советский спорт, 2004. – 340 с.
9. Костюкевич В. М. Модельно-цільовий підхід при побудові річного тренувального циклу в хокеї на траві / В. М. Костюкевич // Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування. — Вінниця : ВДПУ, 2011. – С. 109–113.
10. Костюкевич В. М. Моделирование тренировочного процесса в хоккее на траве: монография / В. М. Костюкевич. – Винница: ООО «Фирма «Планер», 2011. – 736 с.
11. Начинская С. В. Спортивная метрология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / С. В. Начинская. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 240 с.

12. Павлов С. Е. Основы теории адаптации и спортивная тренировка / С. Е. Павлов // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 1. – С. 12–17.
13. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте : История развития и современное состояние / В. Н. Платонов // Наука в олимпийском спорте. – 1999. – Специальный выпуск. – С. 3–32.
14. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практическое приложение. / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 2004. – 808 с.
15. Платонов В. Н. Структура мезо- и микроциклов подготовки / В. Н. Платонов, Ф. П. Суслов – М.: СААМ, 1995. – С. 427–426.
16. Федотова Е. В. Основы управления многолетней подготовкой юных спортсменов в командных игровых видах спорта / Е. В. Федотова. – М.: Компания Спутник. – 2001. – 245 с.
17. Филиппов В. В. Экспертно-статистический метод оценки и подготовленности спортсменов / В. В. Филиппов, В. В. Когутковский, В. М. Чирков // Управление процессом спортивной тренировки: всерос. конференция: сб. докладов. – Л., 1974. – С. 150–158.
18. Шинкарук О. Ієрархічна структура відбору та орієнтації з позицій системного підходу / Оксана Шинкарук // Теорія і практика фізичного виховання і спорту. – 2006. – № 1. – С. 62–66.
19. Sachs L. Statistische auswertungsmethoden / L. Sachs. – Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1972. – 598 p.

## 4.16. Педагогічний експеримент

Педагогічний експеримент – спеціально організоване дослідження, що проводиться з метою визначення ефективності використання тих чи інших методів, засобів, форм, видів, прийомів, способів і нового змісту навчання та тренування.

За допомогою педагогічного експерименту можна вирішувати такі завдання:

- виявляти або підтверджувати та доповнювати факти наявності чи відсутності залежності між вибраним педагогічним впливом і очікуваним результатом;
- визначити кількісну міру залежності;
- відкривати механізм цих залежностей.

Педагогічний експеримент повинен відбуватись за певною послідовністю (рис. 4.16.1)



Рис. 4.16.1 Схема проведення педагогічного експерименту.

Під час початкового (вихідного) дослідження відбувається визначення стану проблеми, аналізуються традиційні форми проведення занять, застосування засобів навчання та тренування.

Завданням проміжного дослідження є формування наукової гіпотези, розробка експериментальних чинників (нових критеріїв контролю, засобів тренування, методів, тренувальних чи навчальних програм тощо).

Основною метою завершального дослідження є впровадження експериментальних чинників і узагальнення результатів дослідження. У процесі цього етапу дослідження розробляються висновки й практичні рекомендації, які спрямовані на підвищення ефективності навчально-тренувального процесу.

Залежно від мети педагогічний експеримент (ПЕ) може бути перетворювальним і констатувальним. Відповідно до проведення – природним (закритим та відкритим), модельним, лабораторним. За спрямованістю – абсолютним і порівняльним (послідовним чи паралельним) (*табл. 4.16.1*).

Залежно від завдань і наукової гіпотези педагогічний експеримент може бути незалежним і порівняльним. Незалежний експеримент проводиться на основі перевірки програми наукової гіпотези в експериментальних групах без порівняння їх із контрольними.

Порівняльний експеримент передбачає, що в одній групі (експериментальній) навчання й тренування проводиться з використанням нової методики, а в іншій (контрольній) навчання й тренування відбувається за загальноприйнятою методикою.

Порівняльні експерименти можуть бути прямими, коли заняття в контрольній та експериментальній групах проводяться паралельно, а після проведення експерименту визначається результативність чинників, що впроваджувались у тренувальний процес і перехресними, коли контрольна і експериментальна групи по черзі міняються місцями.

Загалом, при проведенні педагогічного експерименту необхідно враховувати наступне:

- чи відповідають висновки й результати експерименту меті і науковій гіпотезі дослідження;
- на яку сферу діяльності спрямовані результати експерименту;
- який ступінь надійності й результативності методів дослідження при проведенні педагогічного експерименту;
- значущість отриманих результатів у процесі експерименту' для практики фізичного виховання і спорту.

У випадку, коли є позитивна відповідь на всі поставлені запитання, можна стверджувати про ефективність педагогічного експерименту.

**Характеристика педагогічного експерименту  
(за Б.М. Шияном, [9]; в ілюстр. авторів)**

Мета, умови, спрямування ПЕ	Типи ПЕ		Характерні ознаки ПЕ
Відповідно до мети ПЕ	Перетворювальний (формульальний)		Коли втручаються в педагогічний процес, чи удосконалюють його нові елементи (методами, засобами, формами)
	Констатуючий (контрольний)		Коли ставлять за мету перевірити стан навчально-тренувального процесу, його природний хід
Відповідно до умов проведення ПЕ	Природний	Відкритий	Виникає необхідність нової навчальної програми на великій сукупності. При цьому досліджуваним пояснюють умови експерименту
		Закритий	Та ж сама мета, але досліджуваних не інформують про дослідження
	Модельний		Значно змінюються умови тренувального процесу з метою його ізоляції від побічних (і особливо несприятливих) факторів
	Лабораторний		Експеримент, у якому суворо стандартизуються умови навчання і тренування
За спрямуванням	Абсолютний		Вивчається стан лише до і після експерименту
	Порівняльний	Послідовний	Досліджується один контингент спортсменів до і після експерименту
		Паралельний	Формуються експериментальна і контрольна групи

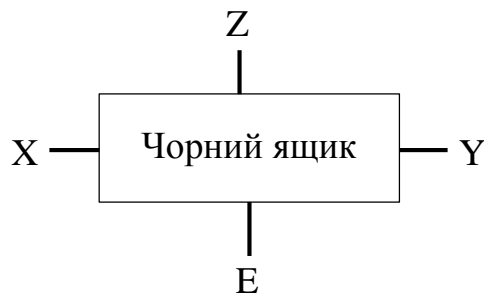
У більшості педагогічних експериментів у галузі фізичного виховання і спорту мають на меті переведення людини із одного стану в інший шляхом дії на її змінні. Змінні бувають залежними і незалежними. Залежна змінна в цьому випадку називається експериментальним стимулом, яким в педагогічних дослідженнях є нові засоби розвитку здібностей, нові форми організації виховного або навчального процесів, нові засоби відновлення після тренувань і інші моральні або матеріальні стимули.

У педагогічних експериментах використовуються загальноприйняті символи[7, С.63-64]:

О-спостереження, вимірювання, «зріз»;

X – експериментальний стимул, фактор;

R – рандомізація умов проведення експерименту.  
 При багатомірних процедурах використовується символіка Фішера:  
 E – сукупність помилок вимірювань;  
 Z – вплив середовища;  
 Y – результат дії експериментального стимулу;  
 X – експериментальний фактор, стимул.



Усі елементи експерименту взаємопов'язані «чорним ящиком». У педагогічних експериментах «чорним ящиком» виступає людина, початкова реакція на експериментальний стимул невідома.

Найпростішою формулою експерименту буде: OXO. Це показує, що дослідник початково вимірює об'єкт; потім діє експериментальним стимулом і знову вимірює показник, який його цікавить. Відбувається постійне зіставлення стану «до» і «після».

Групи, які підлягають порівнянню, називаються експериментальними. Та група, яка одержує експериментальний стимул, називається експериментальною, а друга – контрольною. У практиці науково-дослідницької роботи буває декілька контрольних і декілька експериментальних груп. Порівняння експериментальної і контрольної груп може визначити вплив експериментального стимулу лише тоді, коли вони будуть дуже схожі за складом: одного віку, статі, рівня життя, роду занять, освіти і навіть життєвих установок. Соціально-демографічна схожість цих груп повинна бути максимальною. У таких випадках експеримент записується формулою:

Експериментальна група	O X O
Контрольна група	O O

Формування спробної і контрольної груп повинно здійснюватись на основі врахування можливо більшої кількості змінних, здатних викликати реакції на експериментальний стимул.

У більш складних експериментах, коли треба з'ясувати кількісну складову експериментального стимулу (наприклад, обсяг силових вправ у тренуванні футболістів – 15,20,25 відсотків від загальної кількості вправ), планується така формула дослідження:

Експериментальна група	R O X <sub>1</sub> O
Експериментальна група	R O X <sub>2</sub> O
Експериментальна група	R O X <sub>3</sub> O

Контрольна група                      R O O

$X_1, X_2, X_3$  – експериментальні стимули різноманітної інтенсивності, але однієї і тієї ж незалежної змінної (силових вправ).

Ще більш складним експериментом буде оцінка впливу декількох факторів. При проведенні таких досліджень використовуються факторні плани з такою структурою:

Експериментальна група      R O  $X_1, X_2$  O

Експериментальна група      R O  $X_1, O$

Експериментальна група      R O       $X_2$  O

Контрольна група R              O

Оцінка в такому дослідженні здійснюється шляхом порівняння показників у першій групі з показниками в другій, третій і контрольній. Оцінці підлягають дії двох незалежних змінних по відношенню до дії однієї. При ще більшій кількості їх змінних або більшій кількості їх значень можливості одержання достовірних результатів педагогічного експерименту значно знижується. Процес такого експерименту стає некерованим.

Підбиваючи підсумки педагогічного експерименту необхідно враховувати таке:

- відповідність висновків і результатів загальній і частковій гіпотезі;
- чітке обмеження галузі, на яку можуть бути розповсюджені отримані висновки;
- висловлення передбачень про можливість їх розповсюдження на деякі суміжні галузі і зазначення основних напрямків подальших досліджень в цій і суміжних галузях;
- оцінка ступеня надійності висновків залежно від чистоти умов експерименту;
- практичні пропозиції щодо втілення в практику результатів проведеного дослідження.

Модель педагогічного експерименту вибирається дослідником на основі робочої гіпотези й поставлених мети та завдань дослідження.

Залежно від контингенту, що бере участь в експерименті, а також спортивної кваліфікації досліджуваних може бути обрана та чи інша схема педагогічного експерименту.

Загальноприйнятого положення про тип педагогічного експерименту немає. Однак можна рекомендувати такі типи експерименту залежно від контингенту досліджуваних:

<b>Контингент досліджуваних</b>	<b>Тип педагогічного експерименту</b>
1. Учні загальноосвітніх шкіл	Порівняльно-паралельний або порівняльно-перехресний
2. Юні спортсмени	
3. Досліджувані, які не мають спортивної підготовки	
4. Спортсмени низької кваліфікації	
5. Кваліфіковані спортсмени	Порівняльно-паралельний або порівняльно-послідовний
6. Висококваліфіковані спортсмени (не ігрових видів спорту)	Порівняльно-паралельний або порівняльно-послідовний
7. Висококваліфіковані спортсмени (ігрові види спорту)	Порівняльно-послідовний

### **Резюме**

У п. 4.16 подана характеристика педагогічного експерименту як методу дослідження, наведено типи педагогічних експериментів за метою та спрямуванням, рекомендовано схему педагогічного експерименту залежно від контингенту досліджуваних.

### **Контрольні запитання**

1. Дайте формулювання – педагогічний експеримент.
2. Опишіть схему проведення педагогічного експерименту.
3. Які Ви знаєте типи педагогічного експерименту?
4. За якими ознаками формуються контрольна і експериментальна групи?
5. Як обирається тип педагогічного експерименту залежно від контингенту досліджуваних?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Волков Б. С. Методология и методы педагогического исследования : Учебное пособие для вузов. – 6-е изд. испр. и доп. / Б. С. Волков, Н. В. Волкова, А. В. Губанов. – М. : Академический Проспект, 2010. – 382 с.
2. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») / Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця : ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.
3. Деделюк Н. А. Наукові методи дослідження у фізичному вихованні: навчальний посібник для студентів / Н. А. Деделюк // Волинський національний університет ім. Л. Українки, Інститут фізичної культури та здоров'я. – Луцьк, 2010. – 184 с.
4. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика



написання / В.М. Костюкевич. – Вінниця. : ТОВ фірма «Планер», 2005 -213 с.

5. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М. «Осв - 89», 2000. – 320 с.

6. Сергієнко Л. П. Технології наукових досліджень у фізичній культурі : підручник для студентів вищих навчальних закладів : у 2 кн. / Л. П. Сергієнко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – Кн. 1. – 496 с.

7. Солопчук М.С., Федірко А.О. Основи науково-методичної діяльності у галузі фізичної культури і спорту: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. – 224 с.

8. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К.:, 2015. – 215 с.

9. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник / Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.

10. Язловецький В. С. Наукові дослідження в теорії і практиці фізичного виховання: [навчально-методичний посібник] / В. С. Язловецький, В. В. Шерета, А. Л. Турчак. – Кіровоград, 2004. – 163 с.

## РОЗДІЛ 5

### СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОПРАЦЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1. Основні поняття математичної статистики [5, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18]

**Статистика** (лат. **status** стан, нім. **Statistik** від італ. **Stataio** держава).

**Математична статистика (mathema, Statistik)** – наука про математичні методи систематизації та використання кількісних даних вимірювання, обстежень, спостережень для контролю за процесом і його результатами (в спорті та фізичному вихованні – за підготовкою спортсменів і фізкультурників), наукових і практичних висновків.

**Статистичні дані** – всі зібрані відомості (перемінні, варіанти, величини і т.ін.), які в подальшому підлягають статистичному опрацюванню.

Сучасна математична статистика розподіляється на *описову і аналітичну статистику*.

**Описова статистика** охоплює методи опису статистичних даних, що представлені в формі таблиць, рисунків, розподілень тощо.

Предметом **аналітичної статистики або теорії статистичних висновків** є опрацювання даних, отриманих в процесі експерименту, і формування висновків, що мають практичне значення для самих різних сфер людської діяльності. Теорія статистичних висновків тісно пов'язана з іншою математичною наукою – теорією ймовірностей і базується на її математичному апараті.

**Статистична сукупність (status)** – сукупність чисел, яка характеризує деяку ознаку об'єктів, що об'єднані за класифікаційними ознаками в сукупність об'єктів.

Іншими словами статистична сукупність – декілька статистичних даних, що об'єднані в групу за якою-небудь ознакою. Наприклад, 2,45; 2,44; 2,48 – результати стрибка в довжину (в метрах) одного спортсмена; 4,31; 4,01; 4,48; 4,32; 4,25; 4,11 – результати бігу на 30 м з високого старту (в секундах) [5].

Експериментальні дані в сфері фізичного виховання та спорту зазвичай представляють собою результати вимірювання деяких ознак (спортивний результат, рухові здібності тощо) об'єктів, які вибрані із великої сукупності, називається **вибіркою**, а вихідна сукупність, із якої взята вибірка, – **генеральною (основною) сукупністю**.

Дослідження в яких беруть участь всі без виключення об'єкти, що складають генеральну сукупність, називаються суцільними дослідженнями. Такі дослідження практично неможливі для фізичного виховання та спорту, де зазвичай використовується вибірковий метод.

Дуже важливою характеристикою вибірки є об'єм вибірки, тобто число елементів у ній. Об'єм вибірки позначається символом  $n$  (об'єм генеральної сукупності позначається символом  $N$ ).

Окремі числові значення вибірки називаються варіантами, які прийнято позначати латинськими літерами із кінця алфавіту

Предметом вивчення в статистиці є варіаційні ознаки (статистичні ознаки), які діляться на якісні та кількісні.

**Якісні ознаки** – це ознаки, якими об’єкт володіє. Вони не підлягають безпосередньому вимірюванню (спортивна спеціалізація, кваліфікація тощо).

Кількісні ознаки представляють собою результати підрахунку чи вимірювання у відповідності з цим вони розподіляються на дискретні та неперервні.

**Дискретні ознаки** можуть приймати лише окремі значення із деякого ряду чисел (число підтягувань на поперечині, число влучень при штрафних кидках в баскетболі тощо).

Неперервні ознаки можуть приймати будь-які значення в певному інтервалі. Наприклад, час подолання якої-небудь дистанції.

## 5.2. Визначення основних статистичних характеристик

Основними статистичними характеристиками варіаційного ряду є:

- середнє арифметичне ( $\bar{x}$ );
- дисперсія ( $S^2$ );
- середнє квадратичне відхилення ( $S$ );
- коефіцієнт варіації ( $V$ );
- мода ( $M_o$ );
- медіана ( $M_e$ ).

Середнє арифметичне визначається за формулою:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (5.1)$$

де:  $\sum_{i=1}^n$  – знак підсумовування;

$n$  – об’єм вибірки;

$i = 1, 2, \dots$ ;

$x_i$  – варіанти.

Якщо дані згруповані, тоді використовується формула:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i, \quad (5.2)$$

де:  $n_i$  – частота варіанти;

$k$  – кількість різних варіант у варіаційному ряду.

Дисперсія – показник варіації (розсіювання) випадкової величини відносно середнього арифметичного, вимірюється в одиницях, що рівні квадрату відповідної величини.

Дисперсія варіаційного ряду визначається за формулою:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n-1}, \quad (5.3)$$

де  $x_i$  – варіанта;

$n_i$  – частота варіанти;

$n$  – обсяг вибірки;

$\sum_{i=1}^n$  – знак сумування.

Якщо обсяг вибірки  $n \geq 30$ , тоді використовується формула:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n} \quad (5.4)$$

**Стандартним відхиленням** (або *середнім квадратичним відхиленням*) називається позитивний корінь квадратний із дисперсії.

В основі середнього квадратичного відхилення лежить співставлення кожної варіанти із середнім арифметичним даної сукупності:

$$S = \sqrt{S^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n-1}} \quad (5.5)$$

Властивості стандартного відхилення:

- стандартне відхилення завжди виражається в тих самих одиницях вимірювання, що і основні варіанти;
- чим більше стандартне відхилення, тим більша варіативність ознаки;
- стандартне відхилення визначається з точністю на один десятий знак більше, ніж точність яку використовують для визначення середнього арифметичного.

**Коефіцієнт варіації.** У випадку коли необхідно порівняти між собою ступінь варіювання, використовується коефіцієнт варіації. Наприклад, стандартне відхилення при стрибках у довжину з місця 0,141 м (середнє значення – 2,48 м), а стандартне відхилення в підтягуванні на поперечині 1,05 разів (середнє значення 15,8 разів). Невідомо, яка з ознак має більший ступінь варіювання. Тому використовується відносний показник – *коефіцієнт варіації*:

$$V = \frac{S}{x} \cdot 100\%. \quad (5.6)$$

Для наведеного прикладу:

$$V_1 = \frac{0,141}{2,48} \cdot 100\% = 5,7\% ; \quad V_2 = \frac{1,05}{15,8} \cdot 100\% = 6,6\% .$$

Коефіцієнт варіації дає уявлення про ступінь однорідності статистичної сукупності. Якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10 %, то вибірку (сукупність) можна вважати однорідною, тобто отриману з однієї генеральної сукупності [16]. В біології група вважається однорідною, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 10-15% [15]. Коефіцієнт варіації зазвичай не перевищує 15-50 % [5].

**Модою** (позначається символом  $Mo$ ) називається результат вибірки чи сукупності, що зустрічається найбільшу кількість разів.

**Медіана** (позначається символом  $Me$ ) – результат вимірювання, який знаходиться в середині варіаційного ряду.

Мода і медіана використовуються для оцінки середнього арифметичного в шкалі порядку (а мода також в номінальній шкалі).

Вибір статистичних характеристик визначається двома основними чинниками: шкалою вимірювання і законом розподілення результатів вимірювання.

### 5.3. Теоретичне та емпіричне розподілення результатів вимірювань

При аналізі розподілення результатів вимірювань, як правило, передбачається, яким могло б бути розподілення, коли число вимірювань було б дуже великим. Таке розподілення (дуже великої вибірки) називають розподіленням генеральної сукупності чи *теоретичним*, а розподілення експериментального ряду вимірювань – *емпіричним*.

Теоретичне розподілення більшості результатів вимірювань описується формулою нормального розподілення, яка вперше була знайдена англійським математиком Мауром в 1733 р [17].

$$t(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}, \quad (5.7)$$

де:  $\pi$  і  $e$  – математичні сталі ( $\pi = 3,141$ ,  $e = 2,718$ );  $\bar{x}$  і  $\sigma$  – відповідно середнє арифметичне і середнє квадратичне відхилення;  $x$  – результати вимірювань;  $t(x)$  – так звана функція щільності розподілення.

Цей математичний вираз розподілення дозволяє отримати у вигляді графіку криву нормального розподілення (рис. 5.1), яка симетрично відносно центру групування (зазвичай це значення  $\bar{x}$ , моди, медіани). Ця крива може бути отримана із полігону розподілення при безкінцево великому числі спостережень та інтервалів. Заштрихована частина графіку на рис. 5.1 відображає відсоток результатів вимірювань, що знаходяться між значеннями  $x_1$  та  $x_2$ .

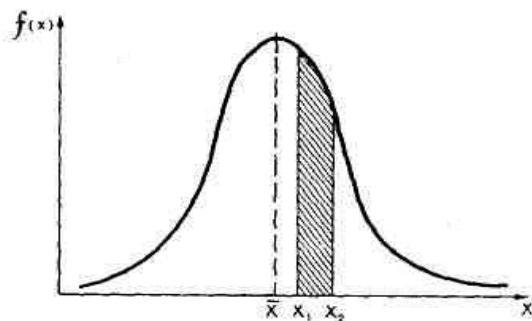


Рис. 5.1. Крива нормального розподілення

Нормоване стандартне відхилення має параметри  $\bar{x}=0$  і  $\sigma=1$ . Це розподілення отримується, якщо пронормувати нормально розподілену величину  $x$  за формулою:

$$u = \frac{x - \bar{x}}{\sigma}, \quad (5.8)$$

Теоретичний розподіл більшості результатів нормованого розподілу описується формулою:

$$t(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{u^2}{2}}, -\infty < u < \infty \quad (5.9)$$

На рис. 5.2. представлений графік цього виразу. Вся площа, що обмежена кривою, дорівнює 1, тобто вона відображає всі 100% результатів вимірювань. Для теорії педагогічних оцінок і особливо для побудови шкал оцінок важливо знати інформацію про відсоток результатів, що лежить в різних діапазонах варіювання.

Для теорії вимірювання результатів вимірювань використовують такі співвідношення:

- $\bar{x} \pm 1,96 \sigma$  ( $u = \pm 1,96$ ) інтервал включає 95,0 % всіх результатів;
- $\bar{x} \pm 2,58 \sigma$  ( $u = \pm 2,58$ ) інтервал включає 99,0 % всіх результатів;
- $\bar{x} \pm 3,29 \sigma$  ( $u = \pm 3,29$ ) інтервал включає 99,9 % всіх результатів;
- $\bar{x} \pm 1 \sigma$  ( $u = \pm 1$ ) інтервал включає 68,27 % всіх результатів;
- $\bar{x} \pm 2 \sigma$  ( $u = \pm 2$ ) інтервал включає 95,45 % всіх результатів;
- $\bar{x} \pm 3 \sigma$  ( $u = \pm 3$ ) інтервал включає 99,73 % всіх результатів.

Тобто, відхилення, більшого ніж  $\sigma$  від  $\bar{x}$  варто очікувати приблизно в одному випадку із трьох; відхилення, більшого, ніж на  $2,5 \sigma$ , – в чотирьох – п'яти випадках із 100; відхилення, більшого, ніж  $3 \sigma$ , – в трьох випадках із 1000. Останнє співвідношення для нормального розподілення називають «правилом трьох сігм», яке заключається в тому, що всі значення варіант, які відрізняються від  $\bar{x}$  більше ніж на  $3 \sigma$ , розглядаються як відносності дуже малої ймовірності, швидше за все помилкові і їх варто відкинути, після чого знову вираховують  $\bar{x}$  і  $\sigma$ , знову проводиться перевірка за правилом  $3 \sigma$  – і так до тих пір, доти всі варіанти не будуть в інтервалі  $l = \bar{x} \pm 3 \sigma$ .

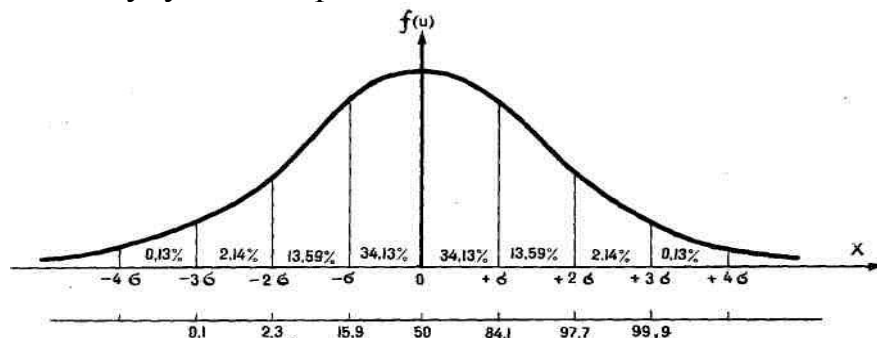


Рис. 5.2. Крива з нормального розподілу з відсотковим вираженням відносних і накопичуваних частот; під першою віссю абсцис – середнє квадратичне відхилення, другою (нижньою) – накопичений відсоток результатів

**Емпіричне розподілення** (грец. *емпертео* досвід) – статистичне розподілення отримане в результаті реального вимірювання, спостереження, кваліметричних процедур тощо. Як правило, емпіричне розподілення намагаються представити як достатньо близьке до деякого теоретичного і розглядають як таке, що дозволяє краще теоретично осмислити явище і отримати більш точні характеристики його функцій та змін, а також статистично їх опрацьовувати.

Емпіричне розподілення передбачає розподілення елементів вибірки за значенням ознаки, що вивчається [5, 7, 13].

Побудова емпіричного розподілення починається з групування.

**Групування** представляє собою процес систематизації, чи упорядкування експериментальних даних з метою отримання відповідної інформації.

Найбільш часто групування зводиться до представлення експериментальних даних у вигляді статистичних таблиць (табл. 5.1).

Таблиця 5.1.

16,2	15,4	15,3	15,3	15,4	15,4	16,8	17,8	16,2	15,9
15,5	14,5	16,0	15,5	15,8	14,7	16,0	15,6	15,5	15,0
14,3	14,8	13,7	14,8	14,2	12,8	14,6	15,0	13,6	14,2
16,6	16,1	16,1	14,2	15,8	16,9	15,6	15,6	16,4	16,4
15,8	15,8	16,2	16,2	14,2	15,0	16,1	15,0	15,2	14,2

В табл. 5.1. представлена вибірка великого об'єму. В цьому випадку її варто розподілити на інтервали. В найпростішому вигляді таких інтервалів може бути два (кращі та гірші спортсмени). Але для отримання більш точних результатів повинно бути оптимальне число інтервалів, яке позначається літерою  $k$  і визначається за допомогою табл. 5.2.

Таблиця 5.2.

**Вибірка числа інтервалів групування (В. М. Заціорський [17])**

Об'єм вибірки, $n$	Число інтервалів
10-20	4
25-40	5-6
40-60	6-8
60-100	7-10
100-120	8-12
Більше 200	10-15

Число інтервалів також може визначатись за формулою Стерджеса:

$$k = 1 + 3,32 \cdot \lg \cdot n \quad (5.10)$$

Для об'єму вибірки  $n=50$  число інтервалів приймається  $k=7$

Якщо число інтервалів вибрано, то ширина інтервалів визначається за формулою:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}, \quad (5.11)$$

де:  $h$  – ширина інтервалів;  $x_{\max}$  і  $x_{\min}$  – максимальна і мінімальна варіанти вибірки.

Для прикладу, який розглядається в табл. 5.1.

$$h = \frac{17,8 - 12,8}{7} = 0,714 \text{ с}$$

Округляється ширина інтервалів в бік збільшення і приймається  $h=0,8 \text{ с}$ .

Наступним кроком відзначаються межі інтервалів групування. Нижня межа першого інтервалу вибирається так, щоб мінімальна варіанта вибірки  $x_{min}$  попадала приблизно на середину цього інтервалу. Звідси нижня межа першого інтервалу визначається так:

$$x_{h1} = x_{min} - \frac{h}{2} \quad (5.12)$$

Для наведеного прикладу  $x_{h1} = 12,8 - \frac{0,8}{2} = 12,4$

Додається до цієї величини ширина інтервалу і знаходиться нижня межа другого інтервалу  $x_{h2} = 12,4 + 0,8 = 13,2$ . Це є одночасно і верхня межа  $x_{h1}$  попереднього (першого) інтервалу.

Аналогічно знаходиться  $x_{h3} = 13,2 + 0,8 = 14,0$  і т.д. для всіх семи інтервалів.

Для того, щоб яка-небудь із варіант не вийшла за межі свого інтервалу, необхідно зменшити межі всіх інтервалів на величину, що дорівнює точності ознаки (в наведеному прикладі на  $0,1 \text{ с}$ ).

Для зручності наступного опрацювання згрупованих даних вираховується середнє значення інтервалів групування  $x_i$ .

Наступним кроком є заповнення статистичної таблиці 5.3, яке здійснюється в наступній послідовності.\*

Таблиця 5.3

**Табличне представлення даних про результат бігу на 100 м (В. С. Іванов [16])**

Номер інтервалу, $i$	Межі інтервалів, $x_{hi} - x_{bi}$	Середні значення $x_i$	Розподілення даних	Частоти, $n_i$	Накопичувані частоти, $n_{xi}$	Відносні частоти, $f_i$	Накопичувані частоти, $Fi$
1	12,4-13,1	12,8	/	1	1	0,02	0,02
2	13,2-13,9	13,6	//	2	3	0,04	0,06
3	14,0-14,7	14,4	////////	9	12	0,18	0,24
4	14,8-15,5	15,2	//////////	15	27	0,30	0,54
5	15,6-16,3	16,0	//////////	17	44	0,34	0,88
6	16,4-17,1	16,8	////	5	49	0,10	0,98
7	17,2-17,9	17,6	/	1	50	0,02	1,00
Сума				50		1,00	

Заповнюється три перших стовпці таблиці. В першому стовпці знаходиться номер інтервалу ( $i$ ) групування, в другому – межі ( $x_{hi}-x_{bi}$ ), а в третьому – середні значення інтервалів ( $x_i$ ).

Заповнюється четвертий стовпець, в якому відображається повторюваність варіант в кожному інтервалі.

Заповнюємо п'ятий стовпець, який визначає частоту ( $n_i$ ) варіант вибірки в кожному інтервалі.

\* Основы математической статистики: учебное пособие для ин-тов физ. культ./ Под ред. В.С. Иванова. – М.: Физкультура и спорт, 1990. – С. 12 – 22



Заповнюється шостий стовпець, який визначає *накопичувану частоту* ( $n_{xi}$ ), що отримується простим додаванням частот попередніх інтервалів ( $1+2=3$ ;  $2+9n$  і т.ін).

Заповнюється сьомий стовпець, який визначає відносну частоту або частотість ( $f_i$ ). Кожне значення цього стовпця є число від ділення відповідної частоти на об'єм вибірки. Сума всіх частостей дорівнює 1.

Заповнюється восьмий стовпець, який отримується додаванням частостей попередніх інтервалів ( $0,02+0,04=0,06$ ;  $0,04+0,18=0,22$  і т. ін).

Статистична таблиця емпіричного розподілення результатів вимірювання необхідна для подальших математичних процедур (визначення дисперсії, розрахунку  $\chi^2$  – критерію, критерію  $\lambda$  Колмогорова – Смірнова тощо).

Для аналізу емпіричного розподілення необхідне розуміння такого поняття, як *варіаційний ряд*.

**Варіаційний ряд** – це подвійний стовпець ранжованих чисел, в якому зліва представлені варіанти ( $x_i$ ), а справа – їх частоти ( $n_i$ ).

Приклад [15]: у 43 легкоатлетів при виконанні старту з наступним бігом на 6 м виміряна величина стартові реакції (с):

1,25	1,36	1,38	1,32	1,32	1,36	1,40	1,30
1,38	1,30	1,40	1,36	1,42	1,45	1,38	1,36
1,42	1,38	1,32	1,25	1,38	1,36	1,30	1,40
1,32	1,36	1,45	1,38	1,42	1,40	1,36	1,42
1,38	1,40	1,36	1,30	1,32	1,36	1,38	1,42
1,32	1,25	1,30					

Після ранжування (операція щодо розташування чисел у порядку збільшення чи зменшення) варіанти стартової реакції 43 легкоатлетів розташовуються в такому вигляді:

1,25	1,25	1,25						
1,30	1,30	1,30	1,30	1,30				
1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32			
1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36
1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	
1,40	1,40	1,40	1,40	1,40				
1,42	1,42	1,42	1,42					
1,45	1,45	1,45						

Таке розташування чисел дозволяє побудувати варіаційний ряд.

$x_i$	$n_i$
1,25	3
1,30	5
1,32	6
1,36	9
1,38	8
1,40	5
1,42	4
1,45	3

**Символи варіаційного ряду.** Показники варіаційного ряду прийнято позначити якою-небудь літерою (як правило, латинського алфавіту).

Індекс  $i$  (йота), що знаходиться біля неї показує безліч показників даної групи, кожний із яких у відповідності з ранжуванням займає певне місце. Так, варіанта 1,25 у варіаційному ряді стоїть на певному місці, а тому може бути позначена як  $x_1$ , варіанта 1,30 –  $x_2$ , варіанта 1,32 –  $x_3$  і т.ін., остання варіанта в ряді – 1,45, може бути позначена як  $x_n$ .

Інший варіаційний ряд позначається іншою літерою, наприклад,  $y_i$ . Об'єм сукупності варіаційного ряду позначається літерою  $n$ .

#### 5.4. Види варіаційних рядів і їх графічне представлення

Варіаційні ряди бувають трьох видів:

1) прості упорядковані; 2) дискретні; 3) інтервальні.

*Простий упорядкований ряд* зазвичай представляється тільки варіантами (табл.5.4) і має спрощену форму визначення параметрів ряду.

Визначаються параметри  $\bar{x}$ ,  $S$ ,  $S^2$ .

Таблиця 5.4

#### Опрацювання стартової реакції легкоатлетів (с) (С. В. Начинська [15])

№ з/п	$x_i$	$x_i - \bar{x}$	$x_i - \bar{x}^2$
1	1,25	-0,11	0,0121
2	1,30	-0,06	0,0036
3	1,32	-0,04	0,0016
4	1,36	0,00	0,0000
5	1,38	0,02	0,0004
6	1,40	0,04	0,0016
7	1,42	0,02	0,0036
8	1,45	0,09	0,0081
Усього	10,88	-	0,0310

$$\bar{x} = \frac{10,88}{8} = 1,36; S^2 = \frac{0,0310}{8} = 0,0038; S = \sqrt{0,0038} = 0,06;$$

$$V = \frac{0,06}{1,36} = 4,4\%; \bar{x} \pm S = 1,36 \pm 0,06$$

У дискретних варіаційних рядах варіанти виражаються одним числом (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

**Величина стартової реакції (с) в 43 легкоатлетів (С. В. Начинська [15])**

№ з/п	$x_i$	$n_i$
1	1,25	3
2	1,30	5
3	1,32	6
4	1,36	9
5	1,38	8
6	1,40	5
7	1,42	4
8	1,45	3
Усього	-	43

В інтервальному ряду кожна варіанта виражається інтервалом. Величина інтервалу може вибиратись довільно: чим більший інтервал, тим менша точність показників ряду, що представляють вихідні дані. Як правило, інтервальний ряд будують шляхом перетворення дискретного чи простого упорядкованого ряду. Наприклад, при ширині інтервалу  $h=0,05$  перетворюються дискретний ряд (табл. 5.5) в інтервальний (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

**Інтервальний ряд при  $h=0,05$** 

№ з/п	$x_i$	$n_i$
1	1,25-1,30	8
2	1,31-1,35	6
3	1,36-1,41	22
4	1,42-1,47	7
Усього	-	43

В залежності від обраної ширини інтервалу інтервальних рядів може бути декілька.

**Графічне зображення варіаційних рядів.** Для підвищення наочності емпіричних розподілень використовується їх графічне представлення. Найбільш розповсюдженими способами графічного представлення є гістограма, полігон частот і полігон накопичуваних частот [16].

**Гістограма** використовується для графічного представлення розподілень ознак, що неперервно варіюють. Вона складається з дотичних один до одного прямокутників. Основа кожного прямокутника дорівнює ширині інтервалу групування, а висота його така, що площа прямокутника пропорційна частоті (чи частоті) попадання в даний інтервал. Тобто, висоти прямокутників повинні бути пропорційні величинам:

$$p_i = \frac{n_i}{h_i}, \quad (5.13)$$

де:  $n_i$  – частота  $i$ -го інтервалу групування;  $h_i$  – ширина  $i$ -го інтервалу групування.

На графіку гистограми основа прямокутника відкладається по осі абсцис ( $x$ ), а висота – по осі ординат ( $y$ ) прямокутної системи координат (рис.5.3).

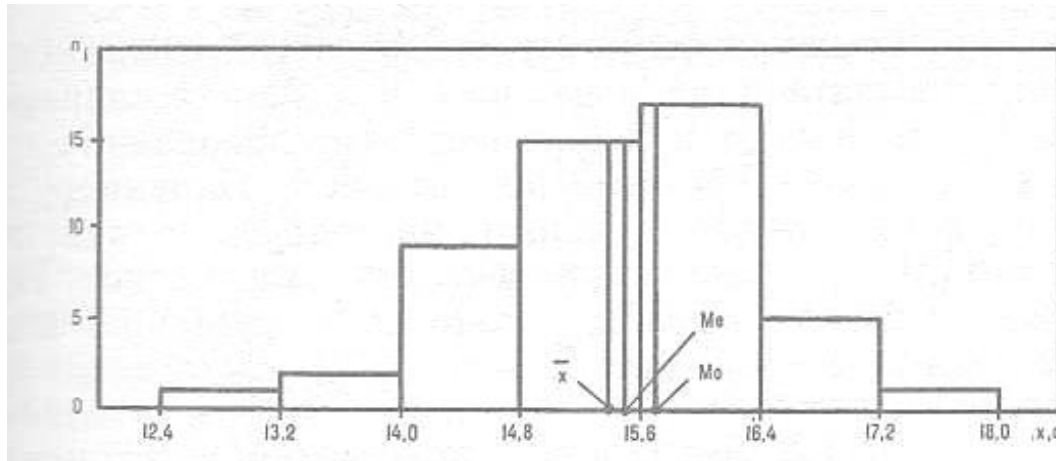


Рис. 5.3. Гістограма розподілення результатів бігу на 100 м (дані з табл. 5.3) (В. С. Іванов [16]).

**Полігон частот** утворюється ломаною лінією, яка з'єднує точки, що відповідають середнім значенням інтервалам групування та частотам цих інтервалів. Середні значення відкладаються на осі  $x$ , а частоти – по осі  $y$ .

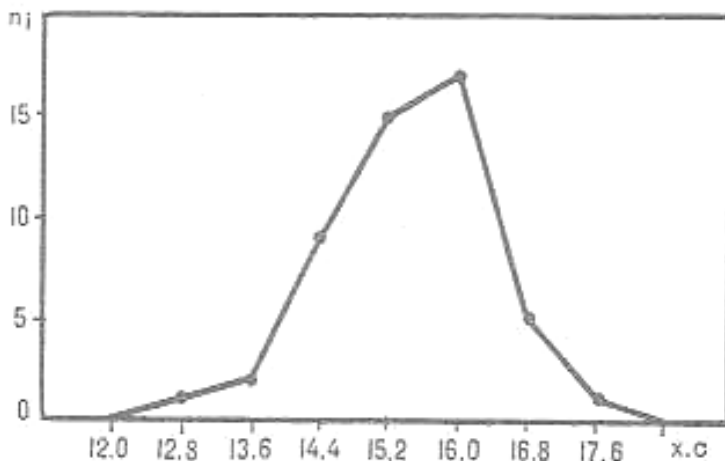


Рис. 5.4. Полігон частот результатів бігу на 100 м (дані з табл. 5.3) (В. С. Іванов [16]).

**Полігон накопичуваних частот (кумулята)** отримується при з'єднанні відрізками прямих точок, координати яких відповідають верхнім межам інтервалів групування та накопичуваним частотам (рис.5.5).

Якщо на осі ординат відкладаються накопичувані частоти, то такий графік називається **полігоном накопичуваних частот**.

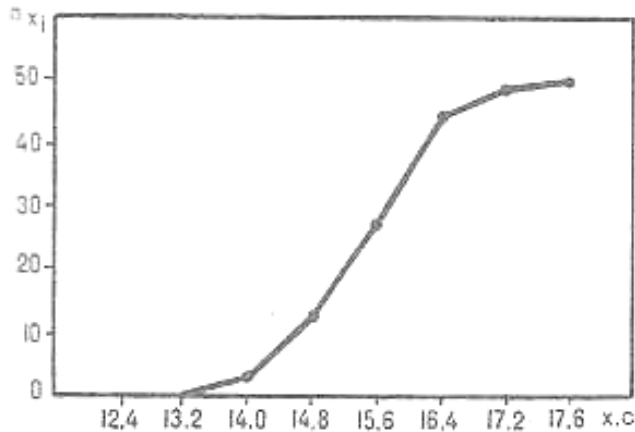


Рис. 5.5. Полігон накопичуваних частот результатів бігу на 100 м (дані табл. 5.3) (В. С. Іванов [16]).

Полігон накопичуваних частот в основному використовується для представлення дискретних даних [8, 15, 16].

### 5.5. Визначення середньостатистичних показників генеральної сукупності [14, 15]

Середнє арифметичне генеральної сукупності  $\bar{x}_{ген}$  знаходиться у відповідності з нижньою та верхньою довірливими межами.

$$\bar{x}_{виб} - mt \leq \bar{x}_{ген} \leq \bar{x}_{виб} + mt \quad (5.14)$$

де:  $\bar{x}_{виб}$  – середнє арифметичне вибіркової сукупності;  $m$  – помилка репрезентативності;  $t$  – критерій надійності, тобто, показник вибраної довірливої вірогідності.

Помилка репрезентативності показує, які відхилення параметрів вибірки, зокрема, середнього арифметичного, від відповідних параметрів генеральної сукупності. Про величину цієї помилки судять з певною вірогідністю, на величину якої вказує критерій надійності  $t$ .

**Величина помилки репрезентативності** знаходиться за формулами:

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n}}, \quad (5.15)$$

Формула (5.15) використовується у випадку, коли число елементів генеральної сукупності невідомо ( $N=\infty$ ), а число елементів вибірки  $n \leq 20$ .

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n-1}} \quad (5.16)$$

Формула (5.16) використовується у випадку, коли число елементів генеральної сукупності невідомо ( $N=\infty$ ), а число елементів вибірки  $n < 20$ :

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} \quad (5.17)$$

Формула (5.17) використовується, якщо вибірка велика, тобто,  $n \geq 20$ , а число елементів  $N$  генеральної сукупності відомо:

$$m = \frac{S_{\text{виб}}}{\sqrt{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \quad (5.18)$$

Формула (5.18) використовується, якщо вибірка мала, тобто,  $n < 20$ , а число елементів генеральної сукупності відомо як  $N$ .

Для визначення довірливих інтервалів середнього квадратичного відхилення генеральної сукупності ( $\bar{x}_{\text{ген}}$ ) використовується метод порівняння

$$S_{\text{виб}}(1-q) \leq S_{\text{ген}} \leq S_{\text{виб}}(1+q) \quad (5.19)$$

де:  $S_{\text{виб}}$  – середнє квадратичне відхилення вибірки;  $q$  – величина, що визначається за таблицею додатку.

При  $q < 0$  рівняння перетворюється таким чином:

$$0 \leq S_{\text{ген}} \leq S_{\text{виб}}(1+q).$$

**Приклад.** Група спортсменів ( $n=30$ ) була досліджена на величину максимального споживання кисню під час тривалої роботи  $x_i$  (л·хв<sup>-1</sup>). Ці спортсмени відібрані з 300 спортсменів  $N$  такої самої кваліфікації.

Необхідно оцінити середні показники 300 спортсменів. Вихідні дані наведені в табл. 5.7.

$$\bar{x}_{\text{виб}} = \frac{130,1}{30} = 4,33 = 4,3 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1};$$

$$S^2_{\text{виб}} = \frac{1,51}{30} = 0,05 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1};$$

$$S_{\text{виб}} = \sqrt{0,05} = 0,22 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Характеристика вибірки із 30 спортсменів представляє

$$\bar{x}_{\text{виб}} \pm S_{\text{виб}} = (4,3 \pm 0,2) \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Таблиця 5.7

**Опрацювання показників споживання кисню 30 спортсменів  
(С. В. Начинська [15])**

№ з/п	$x_i$	$n_i$	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
1	4,0	5	20,0	-0,3	0,09	0,45
2	4,2	6	25,2	-0,1	0,01	0,06
3	4,3	8	34,4	0,0	0,00	0,00
4	4,5	4	18,0	0,2	0,04	0,016
5	4,6	4	18,4	0,3	0,09	0,36
6	4,7	3	14,1	0,4	0,16	0,48
Усього	-	30	130,1	-	-	1,51

Для оцінки генеральних показників визначається величина помилки репрезентативності  $m$ . Так як об'єм генеральної сукупності  $N=300$ , а вибірка

складається з  $n=30$  тобто,  $n>20$ , для визначення помилки репрезентативності використовується формула (5.17):

$$m = \frac{S_{\text{виб}}}{\sqrt{n}} \sqrt{1 - \frac{n}{N}} = \frac{0,22}{\sqrt{30}} \sqrt{1 - \frac{30}{300}} = 0,03 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}.$$

Показник  $t$  визначається за таблицею додатку.

Критерій  $t$  – це показник вірогідності (надійності), що різниця між середніми показниками генеральної та вибіркової сукупності не перевершує величину помилки  $m$ .

У практиці спортивних досліджень наперед вибирається рівень надійності ( $p$ ).

**Довірлива вірогідність (рівень надійності)  $p$**  – це вірогідність з якою гарантується точність розрахунків при визначенні середніх значень генеральної сукупності. Найбільш часто використовуються такі рівні надійності:  $p=0,95$ ;  $p=0,99$ ;  $p=0,999$ .

В математичній статистиці існує деяке мале число  $a$ , що називається рівнем значущості, значення якого передбачає вірогідність того, що виходить за межі довірчого інтервалу. У відповідності з прийнятими довірчими вірогідностями:  $a_1=(1-0,95)=0,05$ ;  $a_2^2(1-0,99)=0,01$ ;  $a_3^2(1-0,999)=0,001$  [5].

Рівень значущості  $a=0,05$  допускає ризик помилки у висновку, що в п'яти випадках із ста теоретично можливих таких самих експериментів при суворому випадковому відборі досліджуваних для кожного експерименту. Тобто, результати вибіркової сукупності на 95 % співпадуть з результатами генеральної сукупності.

Рівень значущості  $a_2=0,01$  допускає ризик помилки тільки в одному випадку із ста.

Рівень значущості  $a_3=0,001$  допускає ризик помилка тільки в одному випадку із тисячі [15].

Для прикладу (табл. 5.7) оцінка генеральних показників така:

$$\bar{x}_{\text{виб}} - mt \leq x_{\text{ген}} \leq x_{\text{виб}} + mt$$

При надійності  $p=0,95$  (рівень значущості  $a=0,05$ ) і при числі ступенів свободи  $k=n-1=30-1=29$ ,  $t=2,05$  (табл. додатку)

$$4,3 - 0,03 \cdot 2,05 \leq \bar{x}_{\text{ген}} \leq 4,3 + 0,03 \cdot 2,05$$

$$4,3 - 0,06 \leq \bar{x}_{\text{ген}} \leq 4,3 + 0,06$$

$$4,24 \leq \bar{x}_{\text{ген}} \leq 4,36$$

Оцінка середнього квадратичного відхилення ( $S_{\text{ген}}$ ) (табл. додатку 1):

$$p=0,95 (a=0,05); q=0,28$$

$$S_{\text{виб}} (1q) \leq \sigma_{\text{ген}} \leq S_{\text{виб}} (1+q);$$

$$0,22(1-0,28) \leq \sigma_{\text{ген}} \leq 0,22(1+0,28);$$

$$0,22 \cdot 0,72 \leq \sigma_{\text{ген}} \leq 0,22 \cdot 1,28;$$

$$0,16 \leq \sigma_{\text{ген}} \leq 0,28;$$

Отже, група із 30 спортсменів, які взяли участь в дослідженні, характеризується як  $\bar{x}_{\text{виб}} + S_{\text{виб}} = (4,3 \pm 0,22) \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ , дозволяє оцінити генеральну сукупність N із 300 спортсменів як:

$$4,24 \leq \bar{x}_{\text{ген}} \leq 4,36;$$

$$0,16 \leq \sigma_{\text{ген}} \leq 0,28.$$

Довірчиві інтервали визначаються у випадку коли оцінка середніх показників генеральної сукупності вимагає вираження одним числом, тобто:

$$\bar{x}_{\text{ген}} = \frac{4,24 + 4,36}{2} = 4,3 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$$

$$\sigma_{\text{ген}} = \frac{0,16 + 0,28}{2} = 0,22 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$$

В цьому випадку показники вибірки і генеральної сукупності співпали, що свідчить про коректний підбір вибірки.

В цілому при характеристиці генеральної сукупності зазвичай показує, що величина  $\bar{x}_{\text{ген}}$  може відрізнятись від  $\bar{x}_{\text{виб}}$  при надійності  $p = 0,05$  ( $\alpha = 0,05$ ).

Отже, отримані дані дозволяють зробити висновок, що 30 спортсменів, які брали участь в дослідженні, мають середню величину поглинання кисню під час тривалої роботи, яка дорівнює  $4,3 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Спортсмени в кількості 300 осіб, із числа яких були вибрані 30 спортсменів, також покажуть середню величину поглинання кисню під час тривалої роботи, яка дорівнює  $4,3 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Однак, стверджуючи це, допускається похибка на  $0,03 \text{ л} \cdot \text{хв}^{-1}$  із вірогідністю  $0,95$  [15].

### 5.6. Визначення необхідного об'єму вибірки для отримання оцінок заданої точності [16]

Як в правило, в процес дослідження необхідно визначити мінімальний об'єм вибірки, для того, щоб середнє арифметичне вибіркової сукупності відрізнялось від середнього значення генеральної сукупності не більше ніж на задану величину. Для цього вводиться довірлива вірогідність і вибирається об'єм вибірки  $n$  таким чином, щоб довірливий інтервал мав заданий розмір.

Якщо генеральна сукупність передбачає нормальне розподілення, а її дисперсія  $\sigma^2$  для середнього значення  $M$  записується таким чином:

$$\bar{x} - U_a \leq M \leq \bar{x} + U_a \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (5.20)$$

де  $U_a$  – значення нормального відхилення для даного рівня  $a$  (табл. 5.8).

Таблиця 5.8

#### Значення $U_a$ для стандартних довірювальних вірогідностей

$a$	$1-a$	$U_a$
0,05	0,95	1,96
0,01	0,99	2,58
0,001	0,999	3,28



Коли необхідно, щоб вибіркоче середнє  $\bar{x}$  відзначалось від генерального  $M$  не більше ніж на задану величину  $d$ . В цьому випадку, половина ширини довірчого інтервалу повинна бути рівна  $d$ , тобто половина від

$$(\bar{x} + U_a \frac{\sigma_{ген}}{\sqrt{n}}) - (\bar{x} - U_a \frac{\sigma_{ген}}{\sqrt{n}}) = 2U_a \frac{\sigma_{ген}}{\sqrt{n}},$$

повинна рівнятись  $d$ :

$$U_a \frac{\sigma_{ген}}{\sqrt{n}} = d.$$

Звідси необхідний об'єм вибірки визначається за формулою:

$$n = \left( \frac{U_a \sigma_{ген}}{d} \right)^2 \quad (5.21)$$

Істинне значення параметру генеральної сукупності ( $\sigma_{ген}$ ) зазвичай не відомо, але при великих об'ємах вибірки ( $n \geq 30$ ) використовується його вибіркова оцінка ( $S_{виб}$ ). Для даного прикладу використовується формула (5.21).

**Приклад** (табл. 5.9).

**Завдання:** визначити мінімальний об'єм вибіркової сукупності для того, щоб вибіркоче середнє арифметичне не відрізнялось від істинного значення середнього значення генеральної сукупності не більше ніж на задану величину (похибку репрезентативності  $m$ ).

Таблиця 5.9

**Опрацювання результатів висоти стрибка учнів у віці 14 років  
(С. В. Начинська [15])**

№ з/п	$x_i$	$n_i$	$x_i n_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$
1.	30,2	5	151,0	-5,9	34,8	174,0
2.	32,4	7	226,8	-3,7	13,7	95,9
3.	35,0	9	315,0	-1,1	1,2	10,8
4.	38,0	8	304,0	1,9	3,6	15,2
5.	40,0	4	160,0	3,9	15,2	60,8
6.	41,2	7	288,4	5,1	26,0	182,0
Всього	-	40	1445,2	-	-	538,7

Визначення мінімального об'єму вибіркової сукупності здійснюється у такій послідовності [15, 16].

Визначаються основні характеристики вибіркової сукупності (табл. 5.9).

$$\bar{x} = \frac{1445,2}{40} = 36,13 \approx 36,1 \text{ см};$$

$$S^2 = \frac{538,7}{40} = 13,47 \text{ см}^2;$$

$$S = \sqrt{13,47} = 3,7 \text{ см};$$

$$V = \frac{3,7}{36,1} \cdot 100\% = 10,2\%;$$

$$\bar{x} \pm S = (36,1 \pm 3,7) \text{ см}.$$

Визначається середнє квадратичне відхилення генеральної сукупності ( $\sigma_{ген}$ ):  $S_{виб}(1-q) \leq \sigma_{ген} \leq S_{виб}(1+q)$

Значення  $q$  при  $n=40$  дорівнює  $0,24$  (див. табл. додатку).

$$3,7(1-0,24) \leq \sigma_{ген} \leq 3,7(1+0,24)$$

$$2,8 \leq \sigma_{ген} \leq 4,6$$

Визначається необхідний об'єм вибірки з урахуванням одного із крайніх значень середнього квадратичного відхилення генеральної сукупності. Попередньо вибирається рівень значущості довірчого інтервалу  $a=0,05$  [14].

$$n = \left( \frac{U_a \cdot \sigma}{d} \right)^2$$

$$d = \left( \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) \cdot U_a = \frac{2,8}{\sqrt{40}} \cdot 1,96 = 0,87$$

$$n = \left( \frac{1,96 \cdot 2,8}{0,87} \right)^2 = 39,7 \approx 40$$

Отже мінімальний об'єм вибіркової сукупності для наведених даних табл. 5.9 має бути  $n \approx 40$ . Варто зазначити, що саме такий об'єм вибірки представлений в табл. 5.9, що дозволяє зробити висновок про репрезентативність даної вибірки.

Для наведеного прикладу мінімальний необхідний об'єм вибіркової сукупності з урахуванням вибіркового середнього квадратичного відхилення похибки вибіркового середнього арифметичного, визначається наступним чином [5, 16]:

Визначається похибка вибіркового середнього арифметичного  $m$  за формулою (5.15)

$$m = \frac{S_{виб}}{\sqrt{n}} = \frac{3,7}{\sqrt{40}} = 0,6$$

Тобто, передбачається, що вибіркове середнє значення висоти стрибка учнів 14 років, буде різнитись від істинного значення середнього результату на величину  $a=0,6$  см.

Обирається рівень значущості довірчого інтервалу  $a=0,05$ .

Визначається необхідний об'єм вибірки за формулою (5.21).

$$n = \left( \frac{U_a \cdot \sigma}{d} \right)^2 = \left( \frac{1,96 \cdot 3,7}{0,6} \right)^2 = 146,4 \approx 146$$

Отже при об'ємі вибірки  $n=146$  існує 95 % вірогідність того, що вибіркове середнє арифметичне буде відрізнятись від генерального середнього значення не більше ніж на величину  $0,6$  см.

## 5.7. Перевірка статистичних гіпотез [5, 8, 13, 15, 16]

**Статистичні гіпотези (statistik; грецьк. Hypothesis** основа, передбачення) – передбачення про відсутність значущої (невипадкової) різниці між статистичними об'єктами, що порівнюються. Як правило завжди висувається дві гіпотези: нульова і альтернативна.

Гіпотеза у відповідності з якою відсутня різниця між сукупностями, що порівнюються, називається **нульовою**  $H_0$ . Ця гіпотеза – описується як:  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_0$ .

**Альтернативна** гіпотеза ( $H_1$ ) – гіпотеза із утвердженням про те, що в дійсності між генеральними сукупностями є різниця, тобто  $\bar{x}_1 > \bar{x}_0$  або  $\bar{x}_1 < \bar{x}_0$ .

При перевірці статистичної гіпотези рішення експериментатора ніколи не приймається з певністю, тобто завжди є деякий ризик прийняти неправильне рішення. В цьому плані можливі помилки двох видів:

- помилка першого роду, коли нульова гіпотеза ( $H_0$ ) відхиляється, а вона вірна;
- помилка другого роду, коли  $H_0$  приймається, а вірна альтернативна гіпотеза ( $H_1$ ).

Вірогідність помилки першого роду позначається символом  $\alpha$  і називається рівнем значущості, а  $p=1-\alpha$  довірчою вірогідністю і означає вірогідність прийняття нульової гіпотези  $H_0$ , коли вона вірна.

**Рівень значущості** – значення вірогідності, при якій різниця між вибірками вважається випадковою та несуттєвою. Самими розповсюдженими рівняннями значущості є:  $0,001$ ;  $0,01$ ;  $0,05$ . Рівень  $0,05$  означає, що вибіркове значення може зустрітись в середньому не частіше ніж 5 разів у 100 спостереженнях.

Як прийняття так і відхилення гіпотези здійснюється на основі певного статистичного критерію.

**Статистичним критерієм** називають правило, що забезпечує прийняття істинної та відхилення хибної гіпотези із наперед заданою вірогідністю.

Перевірка гіпотези здійснюється в такій послідовності [17, 18]:

1. Формування гіпотези ( $H_0$ ), яку в подальшому необхідно прийняти чи відхилити.
2. Вибір рівня значущості.
3. Визначення вибіркового значення статистичних характеристик.
4. Вибір критерію для перевірки статистичної гіпотези.
5. Порівняння вибіркового значення з критичним значенням критерію для вибраного рівня значущості з метою прийняття чи відхилення гіпотези.

**Види статистичних критеріїв.** Критерії перевірки статистичних гіпотез розподіляються на три класи [5, 13, 17]:

➤ параметричні критерії, які не потребують інформації про параметри розподілення генеральної сукупності. До них відноситься *F-критерій Фішера*, *t-критерій Стьюдента*;

➤ непараметричні критерії, які не потребують інформації про параметри розподілення і використовуються до даних, що виражені в шкалах найменування чи порядку. До непараметричних критеріїв відноситься *критерій Уїлкоксона*, *критерій Уайта*, *критерій Ван-дер-Вардена (критерій знаків)*;

➤ критерії згоди, які служать для перевірки гіпотез про згоду при розподіленні генеральної сукупності за раніше прийнятою теоретичною

моделлю. За допомогою цих критеріїв перевіряється передбачення про нормальне розподілення генеральної сукупності.

Вибір між параметричними і непараметричними критеріями залежить від закону розподілення генеральної сукупності, з якої організована вибірка, а також від шкал вимірювання вихідних даних.

### 5.7.1. Параметричні критерії

Одним із основних параметричних критеріїв є **критерій Стюдента (t-критерій) (kriterion\*)** – критерій, що дозволяє при вибраному рівні значущості (вірогідності помилки) підтвердити чи заперечити висунуту статистичну гіпотезу (0 – гіпотезу чи альтернативу її) стосовно незв'язаних (незалежних) вибірок, або попарно зв'язаних вибірок.

**Порівняння двох вибірових середніх арифметичних (незв'язані вибірки) [13, 17].**

При порівнянні двох вибірових середніх арифметичних зазвичай перевіряється передбачення, що і перша, і друга вибірки належать до однієї генеральної сукупності, тобто, не відрізняються одна від одної суттєво. В цьому випадку бувають відомі такі статистичні характеристики:  $\bar{x}_1, \bar{x}_2, S_1, S_2, n_1, n_2$ .

Спочатку записується нульова гіпотеза як  $H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ . Потім вираховують значення *t-критерія* (розрахункове).

1. У випадку рівних об'ємів вибірок і нерівних дисперсій:

$$n = n_1 = n_2, S_1^2 \neq S_2^2:$$

$$t_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}} \cdot \sqrt{n}, \quad (5.22)$$

Число ступенів свободи  $V = 2n - 2$ .

2. У випадку нерівних об'ємів вибірок і нерівних дисперсій:

$$n_1 \neq n_2, S_1^2 \neq S_2^2:$$

$$t_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}, \quad (5.23)$$

число ступенів свободи  $V = n_1 + n_2 - 2$ .

3. У випадку нерівних об'ємів вибірок і рівних дисперсій:

$$t_p = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad (5.24)$$

Число ступенів свободи  $V = n_1 + n_2 - 2$ .

Після того як визначений критерій і вираховано  $t_p$ , порівнюють його критичним значенням  $t_{\alpha, V}$ . Для цього використовується таблиця теоретичного з розподілення Стюдента і для рівня значущості  $\alpha$  і числа ступенів свободи  $V$  виписується відповідне значення  $t_{\alpha, V}$ .

\* Відповідність нормальному закону розподілення є обов'язковою.

Під числом ступенів свободи розуміють різницю між числом значень, що вимірюються і числом лінійних відношень (зв'язків), що виникають між ними.

Порівнюючи значення  $t_p$  і  $t_{\alpha, \nu}$ , поступають таким чином [16]:

- якщо  $t_p < t_{\alpha, \nu}$ , гіпотеза  $H_0: (\bar{x}_1 = \bar{x}_2)$  приймається з вірогідністю  $q=1-a$ ;
- якщо  $t_p > t_{\alpha, \nu}$ , гіпотеза  $H_0: (\bar{x}_1 = \bar{x}_2)$  відхиляється з вірогідністю  $q=1-a$ ;

Отже, у першому випадку між середніми значеннями двох вибірок немає статистично достовірної різниці ( $p > 0,05$  або  $p > 0,01$  чи  $p > 0,001$ ). У другому випадку між середніми значеннями двох вибірок є статистично достовірна різниця ( $p < 0,05$  або  $p < 0,01$  чи  $p < 0,001$ ).

### Порівняння двох середніх даних зв'язаних вибірок [13, 16, 17]

В практиці спорту досить часто доводиться проводити вимірювання на одних і тих самих спортсменах (наприклад, до і після змагального періоду в річному тренувальному циклі). Як правило, визначається чи змінився рівень підготовленості спортсменів. В цьому випадку вибірки завжди рівночисельні, а всі вимірювання можуть бути об'єднані в пари (кожна пара це результат вимірювання на одному спортсменові на початку і в кінці експерименту). Такі вибірки називаються зв'язаними.

Для порівняння середніх значень тут використовується модифікація *t*-критерію для зв'язаних вибірок. Особливість його в тому, що гіпотеза формулюється відносно різниць  $d_i$  споріднених пар спостережень.

**Умови використання:**  $d_i = x_i - y_i$  – різниця зв'язаних пар результатів вимірювання. Передбачається нормальний розподіл цих різниць в генеральній сукупності з параметрами  $Md$ ,  $\sigma d$ .

*Гіпотеза  $H_0$ :*  $Md=0$ . Альтернативна гіпотеза  $H_1$ :  $Md \neq 0$ . Рівень значущості:  $a$ .

Приклад: 10 футболістів групи спортивного удосконалення (16-17 років) виконували удари на дальність правою і лівою ногами. Результати до експерименту ( $x_i, m$ ): 66, 64, 68, 65, 69, 70, 71, 65, 63, 59; після експерименту ( $y_i, m$ ) 69, 65, 70, 66, 68, 72, 70, 68, 64, 63.

Де:  $x_i$  – показник певного футболіста до експерименту;  $y_i$  – після експерименту.

Послідовність порівняння середніх значень зв'язаних вибірок:

1. Приймається гіпотеза про нормальний розподіл різниць  $d_i = x_i - y_i$ . Вибирається рівень значущості:  $a = 0,05$ .

2. Для кожного футболіста визначається різниця між результатами першого та другого вимірювань –  $d_i$ .

$d_1 = x_1 - y_1 = 66 - 69 = -3$ ;  $d_2 = 64 - 65 = -1$ ;  $d_3 = 68 - 70 = -2$ ;  $d_4 = 65 - 66 = -1$ ;  $d_5 = 69 - 68 = +1$ ;  
 $d_6 = 70 - 72 = -2$ ;  $d_7 = 71 - 70 = +1$ ;  $d_8 = 65 - 68 = -3$ ;  $d_9 = 63 - 64 = -1$ ;  $d_{10} = 59 - 63 = -4$ .

3. Розраховується середнє арифметичне різниць (всі значення додаються і діляться на число футболістів):

---

\* Приклад статистичного порівнювання двох середніх арифметичних за *t*-критерієм Стьюдента наведений у додатку.

$$\bar{x}_d = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n} = 1,9 \quad (5.25)$$

4. Розраховується середнє квадратичне відхилення різниць:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{x}_d)^2}{n-1}} = 0,95 \quad (5.26)$$

5. Розраховується стандартна похибка середнього арифметичного різниць:

$$S_d = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0,95}{\sqrt{10}} = 0,30 \quad (5.27)$$

6. Визначається *t*-критерій:

$$t_p = \frac{\bar{x}_d}{S_d} = \frac{1,9}{0,30} = 6,33 \quad (5.28)$$

7. За таблицею критичних значень *t*-критерію Стьюдента.

Для  $\alpha=0,05$  і  $V-n-1=9$  знаходиться  $t_{\alpha, V}=2,26$ .

8. Оскільки  $t_p > t_{\alpha, V}$  то можна зробити висновок про те, що різниця у показниках ударів по м'ячу на дальність до і після експерименту статистично достовірна (вірогідність похибки  $p < 0,05$ ).

**Критерій Фішера (*F*-критерій) (kriterion)** – критерій оснований на співвідношенні дисперсій вибірок, що порівнюються [9, 15]. Цей критерій використовується у випадках коли необхідно оцінити стабільність спортивної форми чи стабільність показників підготовленості спортсменів. Вибірки можуть бути різними за об'ємом.

Критерій Фішера визначається в такій послідовності:

1. Знаходиться критерій Фішера *F* за формулою:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}, \quad (5.29)$$

де:  $S_1^2, S_2^2$  – дисперсії вибірок, що порівнюються.

Умовами критерію Фішера передбачено, що в чисельнику формули (5.29) знаходиться більша дисперсія, тобто, число *F* завжди більше одиниці.

2. Задається надійність розрахунку:  $p=0,95$  – і визначається число ступенів свободи для обох вибірок:  $k_1=n_1-1$ ;  $k_2=n_2-1$ .

3. За таблицею додатку знаходиться граничне значення критерію  $F_{zp}$ .

4. Порівняння критеріїв *F* і  $F_{zp}$  дозволяє зробити висновки:

- якщо  $F \geq F_{zp}$ , то різниця між вибірками статистично достовірна;
- якщо  $F < F_{zp}$ , то різниця між вибірками статистично не достовірна.

### 5.7.2. Непараметричні критерії. Критерій Уїлкоксона (Т-критерій) (kriterion)

Непараметричні критерії. Критерій Уїлкоксона (Т-критерій) (kriterion) – ранговий критерій значущості для порівняння попарно зв'язаних вибірок (*W*-

критерій) дозволяє при вибраному рівні значущості (вірогідності похибки) підтвердити чи заперечити  $H_0$  – гіпотезу чи альтернативу їй.

Критерій Уїлкоксона визначається в такій послідовності [15].

1. Задається надійність розрахунку:  $p=0,95$ , визначається число ступенів свободи як  $k=n-1$ , де:  $k$  – кількість пар елементів обох груп.

2. За табл. додатку 5 знаходиться граничне значення  $W$ .

3. Порівняння критеріїв  $W$  і  $W_{cp}$  дозволяє зробити висновки:

➤ якщо  $W \geq W_{cp}$  різниця між вибірками статистично недостовірна;

➤ якщо  $W < W_{cp}$  різниця між вибірками статистично достовірна.

Для знаходження критерію Уїлкоксона  $W$  використовується порядковий номер (ранг) різниці кожної пари елементів вибірок.

**Приклад:** група футболістів показала час (с) з бігу на 30 м:  $x_i$  – на початку і  $y_i$  – в кінці серії тренувань.

Вихідні дані представлені в табл. 5.10.

Таблиця 5.10

### Визначення ефективності тренування футболістів (С. В. Начинська [14])

№ з/п	$x_i$	$y_i$	$x_i - y_i$	$W$	$W(+)$	$W(-)$
1	4,15	4,12	0,03	3,5	3,5	-
2	4,17	4,20	-0,03	3,5	-	3,5
3	4,20	4,15	0,05	6,0	6,0	-
4	4,22	4,25	-0,03	3,5	-	3,5
5	4,24	4,26	-0,02	1,0	-	1,0
6	4,25	4,22	0,03	3,5	3,5	-
Усього	-	-	-	-	13,0	8,0

Для знаходження  $W$  здійснюються такі дії:

1. Визначається різниця кожної пари вихідних значень з уточненням її знаку, тобто  $x_i - y_i$ .

2. Всім різницям присвоюються ранги, тобто призначаються номери в порядку їх збільшення. При цьому знак різниці не враховується.

В наведеному прикладі найменше значення має різниця 0,02, так її ранг дорівнює одиниці. Так, як значення різниць 1, 2, 4 і 6 однакові, то їх ранг дорівнює  $(2+3+4+5) : 4 = 3,5$ .

Величині 0,05 присвоюється ранг 6.

Таким чином, в графі  $W$  (табл. 5.10) знаходяться ранги всіх різниць без врахування їх знаку.

Потім враховуються знаки. З цією метою випускаються ранги позитивних різниць в графі  $W(+)$ , негативних в графі  $W(-)$ .

1. Виписані ранги сумуються – менша із цих сум є критерієм Уїлкоксона. Для даного прикладу це  $W = 8,0$ .

2. Задається надійність розрахунку:  $P=0,05$  ( $\alpha=0,05$ ) при кількості пар, що порівнюються (6 пар) – і за табл. додатку 5 знаходиться граничне значення  $W_{cp}=1$ .

**Статистичний висновок.** Порівняльні вибірки різняться статистично недостовірно, так як  $W=8,0 > W_{sp}=1,0$ .

**Педагогічний висновок.** Порівнювальні вибірки відрізняються одна від одної несуттєво, а тому можна стверджувати, що група футболістів провела неефективну серію тренувань.

**Критерій Уайта (kriterion)** – непараметричний (ранговий) критерій значущості. За допомогою  $T$ -критерію Уайта порівнюють дві різні, але невеликі за об'ємом, вибірки.

Послідовність визначення достовірності різниць за  $T$ -критерієм Уайта наступна [15].

**Вихідні дані.** Експерти оцінювали за десятибальною системою рівень спортивної майстерності двох волейбольних команд, одна з яких була експериментальною, інша – контрольною. Отримані експертні оцінки розподілились таким чином: експериментальна група (8 гравців) – 8,5; 8,6; 8,4; 9,0; 9,2; 9,4; 9,1; 8,8; контрольна група (7 гравців) – 7,8; 8,0; 8,2; 7,9; 7,5; 8,5; 8,1.

**1 КРОК.** Проводиться ранжування результатів експертних оцінок у порядку зростання як для експериментальної, так і контрольної груп. При цьому верхній рядок складають оцінки, а нижній – їх ранги (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

**Порівняльні експертні оцінки і їх ранги  
волейболістів експериментальної і контрольної груп**

Групи	$n$	Оцінки															
$E$	8								8,4		8,5	8,6	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4
$K$	7	7,5	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2		8,5								
$R_E$								7		8,5	10	11	12	13	14	15	
$R_K$		1	2	3	4	5	6										

**Примітка:**  $E$  – експериментальна група;  $K$  – контрольна група;  $R_E$  – ранги волейболістів експериментальної групи;  $R_K$  – ранги волейболістів контрольної групи.

У випадку, коли випадають однакові оцінки в різних групах, для таких оцінок ставиться середній ранг (сума рангів ділиться на 2). У наведеному прикладі такими є оцінки 8,5 і 8,5, тому середньоарифметичний ранг для них буде 8,5.

**2 КРОК.** Розраховується сума рангів для експериментальної ( $\sum R_E$ ) і контрольної ( $\sum R_K$ ) груп.

$$\sum R_E = 7+8,5+10+11+12+13+14+15 = 90,5$$

$$\sum R_K = 1+2+3+4+5+6+8,5=29,5$$

Для перевірки правильності розрахунку визначається сума рангів обох груп ( $\sum R_{заг}$ ).

$$\sum R_{заг} = \frac{n(n+1)}{2} = \frac{15(15+1)}{2} = 120$$

$$\text{Тобто } \sum R_E + \sum R_K = 90,5 + 29,5 = 120.$$



**3 КРОК.** Для визначення статистичної достовірності різниць менша сума рангів ( $T_{\phi} = 29,5$ ) порівнюється із табличним значенням  $T$ -критерія Уайта (табл. 5.12). Для  $n_E = 8$  і  $n_K = 7$  при 5%-му рівні значимості. В лівому стовпчику табл. 5.12 знаходимо цифру 8, так як вона більше, а на верхньому рядку – цифру 7, на перетинанні цих двох цифр знаходиться значення  $T_{cm}$ , яке дорівнює 38. Так як  $T_{cm}=38 > T_{\phi}=29,5$ , варто зробити висновок, що різниця між результатами експертних оцінок волейболістів експериментальної і контрольної груп є статистично достовірною при 5%-му рівні значущості ( $T=29,5$  при  $p>0,05$ ).

Необхідно зазначити, що табл. 5.12 дозволяє визначити  $T$ -критерій Уайта у випадку, коли більша вибірка не перевищує число 27, а менша – 15.

Таблиця 5.12

**Значення  $T$ -критерія Уайта  $\alpha=0,05$**

Більше число спостережень	Менше число спостережень													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4			11											
5		6	11	17										
6		7	12	18	26									
7		7	13	20	27	36								
8	3	8	14	21	29	38	49							
9	3	8	15	22	31	40	51	63						
10	3	9	15	23	32	42	53	65	78					
11	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96				
12	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115			
13	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137		
14	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160	
15	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185
16	5	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169	
17	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154		
18	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139			
19	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124				
20	5	14	24	35	48	62	77	93	110					
21	6	14	25	37	50	64	79	95						
22	6	15	26	38	51	66	82							
23	6	15	27	39	53	68								
24	6	16	28	40	55									
25	6	16	28	42										
26	7	17	29											
27	7	17												

**Критерій Ван-дер-Вардена (критерій знаків) (kriterion)** – потужний непараметричний критерій, за яким визначають, суттєва чи несуттєва різниця між будь-якими вибірками. Цей критерій використовується при порівнянні великих різнооб’ємних вибірок з попарно поєднаними варіантами (**n – кількість пар значень**). Наприклад, коли розглядається один і той самий об’єкт до і після експерименту або порівнюють аналогічну ознаку в декількох групах.

Критерій Ван-дер-Вардена передбачає дослідження яких-небудь показників у випадку, коли вони змінюються. Прогресивна зміна виражається знаком «+», регресивна – знаком «-». В практиці спорту під покращенням в одних випадках розуміють збільшення абсолютного значення (приріст сили) в інших – їх зменшення (час забігу).

Критерій Ван-ден-Вердена визначається в такій послідовності [15]:

1. Порівнюються попарно елементи вибірок, призначається кожній парі відповідний знак: «+» у випадку покращення ознаки, «-» – погіршення, «0» – без зміни (табл. 5.13)

Таблиця 5.13

**Опрацювання показників часу десяти забігів двох груп школярів на 30 м з високого старту: у віці 10 років ( $x_i$ ); у віці 11 років ( $y_i$ )  
(С. В. Начинська [15])**

№ з/п	$x_i$	$y_i$	$z$
1	6,1	5,9	+
2	6,3	6,3	0
3	6,3	6,3	+
4	6,4	6,3	+
5	6,4	6,4	0
6	6,4	6,5	-
7	6,5	6,4	+
8	6,5	6,6	-
9	6,6	6,5	+
10	6,7	6,8	-

2. Задається надійність  $P=0,95$  при кількості порівнювальних пар, що проведені в умові певного завдання. В даному випадку ставиться завдання визначити чи суттєво відрізняються результати в школярів 10 і 11 років? За таблицею Ван-дер-Вардена (табл. додатку 7) визначається граничне значення критерію  $Z_{cp} = [a...b]$ .

В наведеному прикладі, покращення результатів пов'язано із зменшенням абсолютного значення числа: чим менший час забігу, тим кращий результат, якому і назначається знак «+».

Відповідно до даних, що наведені в табл. 5.12  $z(+)=5$ ;  $z(-)=3$ ;  $z(0)=2$ .

За табл. додатку 7 при надійності  $P=0,95$  ( $a=0,05$ ) та числі пар 10 без двох нульових значень, тобто  $n_1=n-2=10-2=8$ , визначається граничне значення критерію  $Z_{cp} = [1...7]$ .

Цей інтервал вказує на те, що кількість плюсів чи мінусів, що складають число від 1 до 7, вказує на статистичну недостовірність. Так, як  $z(+)=5$  і  $z(-)=3$  знаходяться в межах граничного інтервалу  $Z_{cp}=[1...7]$ . У випадку, коли  $Z(-)$  буде знаходитись за межами інтервалу  $Z_{cp}$ , то можна стверджувати про статистичну достовірність зміни результатів.

### 5.7.3. Критерії згоди

Всі розглянуті вище критерії значущості є оптимальними, тобто забезпечують найвищу вірогідність статистичних висновків лише в тих випадках, коли вибірки отримані із нормально розподіленої генеральної сукупності. При відхиленнях від нормального розподілення точність оптимальних критеріїв суттєво знижується, тому попередньо перевіряється передбачення про нормальне розподілення генеральної сукупності. Для цього використовуються критерії згоди. Тут нульова гіпотеза  $H_0$  представляє собою твердження про те, що розподілення генеральної сукупності, із якої отримана вибірка, не відрізняється від нормального. Існує декілька різновидностей критеріїв згоди. Найбільш часто використовуються такі критерії згоди, як:  $X^2$  (хі-квадрат),  $\lambda$  (лямбда) Колмогорова-Смірнова,  $W$  Шапіро-Уїлкі [5, 13, 16].

**Критерій  $X^2$  (хі-квадрат критерій) (kriterion)** – достатньо потужний критерій згоди для вибірок об'ємом  $n \geq 40$ , згрупованих в інтервальний варіаційний ряд.

Послідовність використання [16]:

1. Формується гіпотеза, вибирається рівень значущості  $\alpha$ .
2. Отримується вибірка об'єму  $n \geq 40$  незалежних спостережень та представляється емпіричне розподілення у вигляді інтервального ряду (див. табл. 5.3).
3. Розраховуються вибіркові характеристики  $\bar{x}_i$   $S$ . Їх використовують в якості генеральних параметрів нормального розподілення, з яким потрібно буде порівнювати емпіричне розподілення.

4. Розраховуються значення теоретичних частот  $n'_i$  попадання в 1-й інтервал групування. Для цього необхідно імовірність попадання в цей інтервал помножити на об'єм вибірки  $n$ :

$$n'_i = n \left[ \Phi_0 \left( \frac{x_{ei} - \bar{x}}{\sigma} \right) - \Phi_0 \left( \frac{x_{hi} - \bar{x}}{\sigma} \right) \right], \quad (5.30)$$

де:  $\Phi_0$  ( $u$ ) функції Лапласа (табл. додатку) [16]  $x_{ei}$  і  $x_{hi}$  – верхня та нижня границя  $i$ -го інтервалу групування.

Якщо частоти  $n'_i$  деяких інтервалів групування менше 5, то сусідні інтервали об'єднуються так, щоб сума їх очікуваних частот була більше чи рівна 5. Відповідно складаються і емпіричні частоти інтервалів, що об'єднані.

5. Значення  $X^2$  – критерію розраховується за формулою:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - n'_i)^2}{n_i}, \quad (5.31)$$

де  $n_i$  – емпіричні частоти;  $n'_i$  – очікувані (теоретичні) частоти;  $k$  – число інтервалів групування після об'єднання.

6. За табл. додатку знаходиться критичне значення  $X_{\alpha}^2$   $X^2$  критерію для рівня значущості  $\alpha$  і числа ступенів свободи  $V = k - 3$ .

7. Висновок: якщо  $X^2 \geq X_{\alpha}^2$ , то емпіричне розподілення не відповідає нормальному розподіленню на рівні значущості  $\alpha$ , в протилежному випадку немає причин заперечувати цю відповідність.

**Приклад.** Вихідні дані з табл. 5.3.

1. Формується гіпотеза:

$$H_0 = f(x) = f'(x), * \text{ вибирається рівень значущості } a=0,05$$

2. Вихідні дані заносимо в табл. 5.13

3. У графі 2 – границі інтервалів групування, графі 3 – емпіричні частоти інтервалів. В табл. 5.3 верхні межі були зменшені на 0,1 с для зручності розрахунку. В табл. 5.13 верхні границі залишені без змін.

Таблиця 5.13

**Розрахунок  $X^2$ -критерію (В. С. Іванов [16])**

1	2	3	4	5	6	7
№ з/п	Границі інтервалів $X_{ni}, X_{ei}$	Частоти інтервалів $n_i$	Нормовані межі інтервалів $U_{ni}, U_{ei}$	Теоретичні частоти $n_i$	$n_i - n'_i$	$\frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}$
2	12,4; 13,2	1	-3,33; -2,44	0,345	-0,551	0,024
3	13,2; 14,0	2	-2,44; -1,56	2,093		
4	14,0; 14,8	9	-1,56; -0,67	9,603		
5	14,8; 15,6	15	0,67; 0,22	6,578	-1,780	0,189
6	15,6; 16,4	17	0,22; 1,11		3,027	0,658
7	16,4; 17,2	5	1,11; 2,0	}	-0,578	0,051
7	17,2; 18,0	1	2,0; 2,89			
2		50		49,882		0,922

3. Отримана вибірка  $n=50$ . Будується інтервальний ряд з числом інтервалів  $k=7$ .

4. Розраховуються характеристики вибірки:  $\bar{x}=15,4\text{с}$ ;  $S=0,89\text{с}$ ;

5. Вираховується значення теоретичних частот за формулою (5.30) з використанням табл. додатку.

$$U_{ei} = \frac{x_{ei} - \bar{x}}{S}, U_{ni} = \frac{x_{ni} - \bar{x}}{S}$$

Нормовані границі заносяться в графу 5.

Оскільки для інтервалів з номерами 1,2,7 теоретичні частоти є менше 5, то об'єднуються інтервали 1 і 2 з 3, а інтервал 7 з 6-м інтервалами.

Підсумуються емпіричні та очікувані частоти інтервалів, що були об'єднані.

6. Значення критерію  $X^2$  дорівнює:  $X^2=0,922$

Проміжні розрахунки наведені в графах 6 та 7 (табл. 5.13).

7. За табл. додатку знаходиться критичне значення  $X^2$  для рівня значущості  $a=0,05$  і числа ступенів свободи  $\nu = k-3=4-3=1$ :  $X^2_{0,05} = 3,84$ .

8. Статистичний висновок: оскільки  $X^2 < X^2_{0,05}$ , то вважається, що емпіричне розподілення сукупності відповідає нормальному на рівні значущості 0,05 [13, 18].

\* Гіпотеза  $H_0 : f(x) = f'(x)$  – щільність розподілення  $f(x)$  загальної сукупності, із якої вибрана вибірка, відповідає теоретичній моделі нормального розподілення

### Критерій $\lambda$ (лямбда) Колмогорова-Смірнова

Критерій  $\lambda$  Колмогорова – Смірнова є достатньо потужним критерієм для перевірки гіпотези про нормальне розподілення [13, 18].

#### Умови використання [16]:

Об'єм вибірки  $n \geq 35$ , емпіричне розподілення представлено у вигляді інтервального варіаційного ряду.

Гіпотеза  $H_0 : F(x) = F'(x)^*$

Альтернатива  $H_1 : F(x) \neq F'(x)$

Рівень значущості:  $a$

Послідовність використання:

1. Формується гіпотеза  $H_0$ , вибирається рівень значущості:  $a$ .
2. Вибирається вибірка об'ємом  $n \geq 35$  незалежних спостережень, вона ґрунтується в інтервальному варіаційному ряду.
3. Вираховуються характеристики вибірки  $\bar{x}$  та  $S$ .
4. Розраховуються значення емпіричних накопичених частот  $n_{xi}$  та теоретичних накопичених частот  $n'_{xi}$  за формулою:

$$n_{xi} = n \left[ 0,5 + \Phi_0 \left( \frac{x_i - \bar{x}}{S} \right) \right], \quad (5.32)$$

де:  $n$  – об'єм вибірки;  $\Phi_0(u)$  – функція Лапласа (табл. додатку);  $x_i$  – серединні значення інтервалів групування.

5. Розраховується значення критерію  $\lambda$ :

$$\lambda = \frac{\max |n_{xi} - n'_{xi}|}{\sqrt{n}},$$

де:  $\max |n_{xi} - n'_{xi}|$  – максимальне значення модуля (абсолютної величини) різниці між емпіричними  $n_{xi}$  та теоретичними  $n'_{xi}$  накопиченими частотами.

6. Визначається критичне значення  $\lambda_a$  критерію Колмогорова-Смірнова при рівні значущості  $a$ . Для стандартних рівнів значущості критичні значення дорівнюють.

$$\lambda_{0,05} = 0,895; \lambda_{0,01} = 1,035.$$

7. Висновок: якщо  $\lambda \geq \lambda_a$ , то емпіричне розподілення не відповідає нормальному на рівні значущості  $a$ , у протилежному випадку приймається гіпотеза про розподілення генеральної сукупності з нормальним розподіленням.

**Приклад:** Використовуються дані табл. 5.3.

1. Вихідні дані записуються в табл. 5.14 у графі 2 – серединні значення інтервалів  $x_i$ , у графі 3 – емпіричні накопичені частоти  $n_{xi}$ .

---

\* Тут гіпотез  $H_0$  формується по відношенню до функції розподілення  $F(x)$  та  $F'(x)$  – функція розподілення генеральної сукупності, з якої отримана вибірка

2. Формулюється гіпотеза  $H_0: F(x) = F'(x)$  та вибираємо рівень значущості  $\alpha=0,05$ .

Таблиця 5.14

**Розрахунок критерію  $\lambda$  Колмогорова-Смірнова ( $n=50$ )**

1	2	3	4	5	6
№ з/п	Серединні значення інтервалів $x_i$	Накопичені частоти $n_{xi}$	Нормовані серединні значення $U_i$	Теоретичні накопичені частоти $n'_{xi}$	$\frac{ n_{xi} - n'_{xi} }{\sqrt{n}}$
1	12,8	1	-2,89	0,098	0,127
2	13,6	3	-2,0	1,138	0,263
3	14,4	12	-1,11	6,675	0,753
4	15,2	27	-0,22	20,648	0,898
5	16,0	44	0,67	37,428	0,929
6	16,8	49	1,56	47,03	0,279
7	17,6	50	2,44	49,633	0,052

3. Розраховуються характеристики вибірки

$\bar{x}$  та  $S$ :  $\bar{x}=15,4c$ ;  $S=0,89c$ .

4. Емпіричні накопичені частоти наведені в графі 3, а теоретичні, що розраховані за формулою (5.32) – в графі 5.

5. Значення критерію  $\lambda$  дорівнює:

$$\lambda = \frac{\max_i |n_{xi} - n'_{xi}|}{\sqrt{n}} = 0,929$$

6. Критичне значення для  $\alpha=0,05$  дорівнює  $\lambda_{0,05}=0,895$ .

7. Висновок: оскільки  $\lambda > \lambda_{0,05}$ , то гіпотеза  $H_0: F(x) = F'(x)$  відхиляється.

**Критерій  $W$  Шапіро-Уїлкі (kruterion)**, критерій згоди для малих вибірок від  $n>10$  до  $n\leq 40$ .

**Приклад** [16]: необхідно перевірити відповідність нормальному розподіленню даних, які отримані при вимірюванні результатів бігу на 100 м юних футболістів ( $n = 10$ ): 12,6; 12,3; 11,8; 12,1; 12,8; 13,2; 13,8; 12,0; 12,6; 13,0.

Послідовність використання:

1. Формулюється гіпотеза  $H_0$  про відповідність розподілу генеральної сукупності, з якої отримані дані, нормальному розподіленню. Вибирається рівень значущості  $\alpha=0,05$ .

2. Прораховується вибірка, тобто розташовуються вибіркові значення від найменшого до найбільшого (табл. 5.2).

Номери різниць  $k$  наведені в графі 3, а значення  $\Delta_k$  – в графі 4 табл. 5.15.

3. За табл. додатку 10 знаходиться значення коефіцієнтів  $a_{nk}$  критерію  $W$  Шапіро-Уїлкі, що відповідає об'єму вибірки  $n=10$  і номерам різниць  $k$ . Ці значення наведені в графі 5 табл. 5.15.

4. Знаходиться добуток  $a_{nk} \cdot \Delta_k$  (графа 6, табл. 5.15).

5. Розраховується величина  $b$ :

$$b = \sum_{i=1}^k a_{nk} \cdot \Delta_k = 1,7966.$$

Таблиця 5.15

Розрахунок критерія  $W$  Шапіро-Уїлкі

1	2	3	4	5	6
№ з/п	$x_i$	$k$	$\Delta_k$	$a_{nk}$	$a_{nk}P_k$
1	11,8	1	2,0	0,5739	1,1478
2	12,0	2	1,2	0,3291	0,3949
3	12,1	3	0,9	0,2141	0,1927
4	12,3	4	0,5	0,1224	0,0612
5	12,6	5	0	0,0399	0
6	12,6	Сума			$b=1,7966$
7	12,8				
8	13,0				
9	13,2				
10	13,8				

6. Розраховується значення критерію  $W$  Шапіро-Уїлкі за формулою:

$$W = \frac{b^2}{(n-1) \cdot S^2} = \frac{1,7966^2}{(10-1) \cdot 0,37} = 0,969 \quad (5.34)$$

7. За табл. додатку знаходиться критичне значення критерію  $W$  Шапіро-Уїлкі для рівня значущості  $\alpha = 0,05$ :  $W_{0,05} = 0,842$

8. Висновок: оскільки  $W > W_{0,05}$ , то можна стверджувати про відповідність емпіричних даних нормальному розподіленню на рівні значущості  $0,05$ .\*

### 5.8. Кореляційний аналіз [7, 14, 16, 17]

**Кореляція** (лат. **correlatio**, відповідність, взаємозв'язок) – залежність між явищами, процесами, факторами, сукупностями подій, це вид статистичної (вірогідної) залежності. Розрізняють парну кореляцію – взаємозв'язок між двома факторами та множинну – декількома факторами.

Серед статистичних залежностей найбільш важливою є кореляційна [7].

**Кореляційна залежність** (зв'язок) (**correlatio**) – вірогідна (статистична) залежність (зв'язок, взаємозв'язок) між факторами (чинниками), що розглядаються (наприклад, між довжиною і масою тіла людини, між швидкістю бігу – та результатом в стрибках у довжину з розбігу). Кореляційний зв'язок може бути лінійним чи нелінійним, прямим (позитивним) зворотним

\* Критерій  $W$  Шапіро-Уїлкі будується таким чином, що гіпотеза  $H_0$  приймається при  $W > W_{\alpha}$ , на відміну від інших критеріїв, для яких гіпотеза  $H_0$  приймається, якщо значення критерію менше критичного.

(негативним), розрізняють за тісністю (силою). Кількісною оцінкою кореляційного зв'язку служать парні коефіцієнти кореляції (якщо зв'язок не лінійний – то кореляційне відношення), та множинні коефіцієнти кореляції, якщо 1 фактор залежить від декількох інших [9].

Статистичний метод, який використовується для дослідження взаємозв'язків, називається **кореляційним аналізом**.

**Функціональний зв'язок** між ознаками відображає максимально тісний зв'язок, коли одному значенню першої ознаки відповідає одне значення другої ознаки.

Функціональний зв'язок більш характерний для точних наук – фізики, математики. В практиці фізичного виховання та спорту взаємозв'язок між ознаками виражається приблизно.

Аналіз взаємозв'язку починається з графічного представлення експериментальних даних. Наприклад, у шести студентів зареєстровані показники в стрибках у довжину з місця на початку ( $x_i$ ) та в кінці навчального року ( $y_i$ ) (табл. 5.16).

Таблиця 5.16

**Показники в стрибках у довжину з місця в студентів на початку та в кінці навчального року (В. М. Заціорський [17])**

№ студента	$x_i$	$y_i$
1	2,26	2,25
2	2,31	2,34
3	2,38	2,38
4	2,25	2,27
5	2,20	2,18
6	2,44	2,48

Для цих результатів будується графік, на осі абсцис відкладаються результати  $y_i$ , тобто, кожна пара результатів у прямокутній системі координат буде відображатись точкою (рис. 5.6).

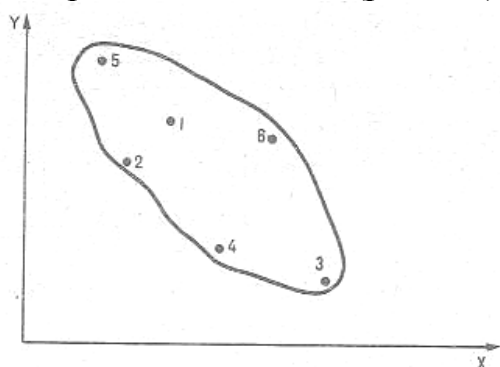


Рис. 5.6. Кореляційне поле (лінійна залежність) (В. М. Заціорський [17])

Така графічна залежність називається діаграмою розсіювання або кореляційним полем. Візуальний аналіз графіка дозволяє стверджувати про



лінійну форму взаємозв'язку, про що свідчать еліпсоподібне розташування точок рис. 5.6.

Однак, в практиці фізичного виховання і спорту окрім лінійної форми взаємозв'язку досить часто зустрічаються й інші форми, зокрема: нелінійна функціональна, позитивна, негативна, а також відсутність статистичної залежності (рис.5.7).

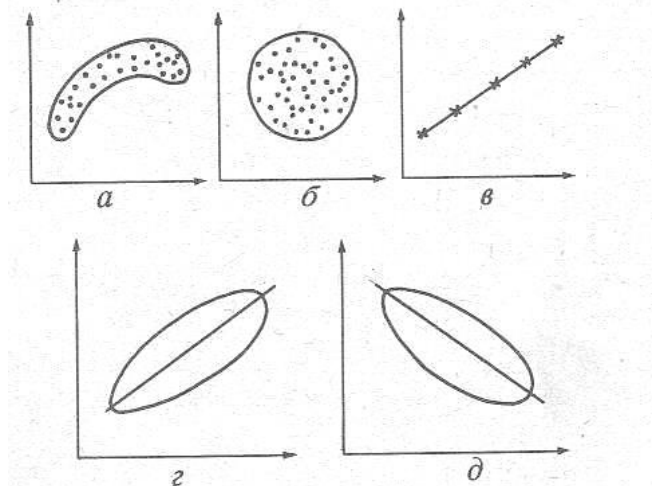


Рис. 5.7. Приклади статистичних взаємозв'язків (В. М. Заціорський [17]): а) – нелінійна форма взаємозв'язку; б) – відсутність статистичної залежності (коефіцієнт кореляції = 0); в) – функціональна залежність (коефіцієнт кореляції >0); г) – позитивна залежність; д) – негативна залежність (коефіцієнт кореляції <0).

Візуальний аналіз кореляційних полів дозволяє зробити передбачення (прогнозування) про спрямованість і тісноту зв'язку.

В той же час для більш точного виявлення статистичного взаємозв'язку між двома ознаками ( $x_i, y_i$ ) використовують парний лінійний коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона  $r_{xy}$  та ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена  $\rho_{xy}$ .

Ці коефіцієнти володіють такими властивостями [5]:

➤ на основі коефіцієнтів кореляції можна судити тільки про прямолінійний кореляційний зв'язок;

➤ значення коефіцієнтів кореляції – величина, яка не може бути меншою  $-1$  і більшою  $+1$ , тобто  $-1 \leq r_{xy} \leq +1$  і  $-1 \leq \rho_{xy} \leq +1$ ; якщо значення коефіцієнтів кореляції дорівнюють нулю –  $r_{xy}=0$  або  $\rho_{xy}=0$ , то зв'язок між ознаками  $x$  та  $y$  відсутній;

➤ якщо значення коефіцієнтів кореляції негативні –  $r_{xy} < 0$  і  $\rho_{xy} < 0$ , то зв'язок між ознаками  $x$  та  $y$  зворотний (негативний);

➤ якщо значення коефіцієнтів кореляції позитивні –  $r_{xy} > 0$  і  $\rho_{xy} > 0$ , то зв'язок між ознаками  $x$  та  $y$  прямий (позитивний);

➤ якщо коефіцієнти кореляції набувають значення  $+1$  або  $-1$ , тобто  $r_{xy} = \pm 1$  або  $\rho_{xy} = \pm 1$ , то зв'язок між ознаками  $x$  та  $y$  лінійний (функціональний).

➤ тільки за значеннями коефіцієнтів кореляції не можна судити про достовірність кореляційного зв'язку між ознаками. Ця достовірність ще залежить від числа ступенів свободи:  $k=n-2$ , де  $n$  – число корельованих пар статистичних

даних ознак  $x$  і  $y$ . Чим більше  $n$ , тим вища вірогідність зв'язку при одному і тому ж коефіцієнті кореляції.

Американський вчений Чеддока запропонував такі абсолютні значення коефіцієнтів кореляції Браве-Пірсона та Спірмена (табл. 5.17):

Таблиця 5.17

**Абсолютні значення коефіцієнтів кореляції  
Браве-Пірсона та Спірмена (при  $n \geq 30$ ) [5]**

№ з/п	Ступінь взаємозв'язку	Абсолютне значення коефіцієнтів кореляції	
		<i>Браве-Пірсона</i>	<i>Спірмена</i>
1	Дуже висока	$0,90 \leq r_{xy} \leq 0,99$	$0,90 \leq \rho_{xy} \leq 0,99$
2	Висока	$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	$0,70 \leq \rho_{xy} < 0,90$
3	Помітна	$0,50 \leq r_{xy} < 0,70$	$0,50 \leq \rho_{xy} < 0,70$
4	Помірна	$0,30 \leq r_{xy} < 0,50$	$0,30 \leq \rho_{xy} < 0,50$
5	Слабка	$0,10 \leq r_{xy} < 0,30$	$0,10 \leq \rho_{xy} < 0,30$

Головна різниця між коефіцієнтами кореляції Браве-Пірсона та Спірмена заключається в тому, що перший з них використовується тільки у випадку нормального розподілення ознак  $x_i$  та  $y_i$ , а другий може використовуватись для ознак з будь-яким видом розподілення.

### 5.8.1. Коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона

Для відображення прямолінійного кореляційного зв'язку двох ознак  $x_i$  та  $y_i$ , що виражені в абсолютних одиницях, використовується коефіцієнт кореляції Браве-Пірсона, який визначається за формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (5.35)$$

де:  $r_{xy}$  – коефіцієнт кореляції між ознаками  $x$  та  $y$ ;  $x_i, y_i$  – значення величин  $x$  та  $y$ , що спостерігаються;  $\bar{x}$  та  $\bar{y}$  середні арифметичні значення ознак  $x$  та  $y$ ;  $n$  – об'єм сукупності.

Квадрат коефіцієнту кореляції називається коефіцієнт детермінації ( $D$ ):

$$D = r^2$$

Коефіцієнт детермінації (лат. *coefficientis; determinans* той, що визначає) – число, що характеризує міру «внеску» одного фактору у формування іншого ( $y$  %).

### 5.8.2. Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена

Ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена показує, що тіснота зв'язку визначається не між самими ознаками, а між їх порядковими показниками. Таким чином оцінюється зв'язок однієї ієрархії ознак з іншою [15].

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена визначається за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (5.36)$$

де:  $\rho$  – ранговий коефіцієнт кореляції;  $d_i$  – різниця рангів даної пари показників  $x$  та  $y$ ;  $n$  – об'єм вибірки\*.

### 5.9. Регресивний аналіз [5, 8, 18]

**Регресія** (лат. *regresio* рух назад, зворотний рух) – це залежність середнього значення (точніше, математичного очікування) випадкової величини  $Y$  від величини  $x$ . При цьому прийнято говорити: «регресія  $Y$  на  $x$ ». Незалежна величина  $x$  може бути не обов'язково випадковою, тому вона позначається малою літерою, прописні літери використовуються зазвичай для випадкових величин [16].

**Регресивний аналіз** встановлює форму залежності між випадковою величиною  $Y$  та значеннями однієї чи декількох перемінних величин, при цьому значення останніх вважаються точно заданими.

Самий важливий етап регресійного аналізу – це вибір необхідної регресійної моделі, тобто математичного виразу, що пов'язує значення залежної випадкової величини  $Y$  та значення незалежної величини  $x$ .

В найбільш простому випадку передбачувана лінійна залежність записується у вигляді:

$$Y = a + b \cdot x \quad (5.37)$$

Вираз кореляційної залежності називається **рівнянням регресії**. Це рівняння задає пряму лінію в прямокутній системі координат (рис. 5.8).

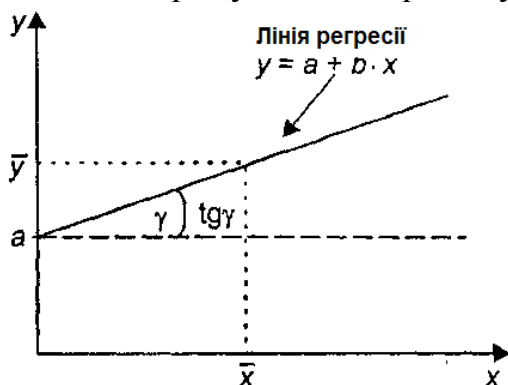


Рис. 5.8. Графічне відображення параметрів рівняння регресії та кореляційного поля:  $a$  – графічне відображення параметрів управління регресії;  $b$  – графік кореляційного поля (Л. В. Денисова [5]).

Коефіцієнти  $a$  та  $b$  називаються параметрами рівняння,  $x$  задана перемінна. Параметр  $a$  визначається величиною відрізка, що відтинається графіком рівняння регресії (лінійної регресії) на осі  $y$ , а параметр  $b$  являє собою тангенс

\* Приклад визначення коефіцієнту кореляції Г Брауна – Пірсона і Спірмена наведений у додатку

кута нахилу ( $Y$ ) цієї прямої відносно горизонтальної осі  $x$ . параметр  $b$  показує, як змінюється ознака  $Y$  при зміні ознаки  $x$ . Параметр  $b$  також називають коефіцієнтом регресії. Параметром  $a$  називають вільним членом регресії [5, 16].

**Приклад\*.** Вихідні дані результатів запливу вільним стилем групи плавців – чоловіків на 50 ( $x_i$ ) і 100 ( $y_i$ ) м.

$x_i$ , с 24,0 24,1 24,3 24,5 24,7 24,7 24,8 24,8 25,0

$y_i$ , с 54,0 54,3 54,4 54,7 54,6 54,8 55,0 55,3 55,7

**Завдання:** скласти рівняння лінійної регресії; побудувати пряму лінію, що встановлює наближену залежність результатів запливу на 100 м від результатів запливу на 50 м.

Послідовність вирішення завдань:

1. Виконуються проміжні розрахунки:

$$\sum_{i=1}^9 x_i = 220,9 \quad \sum_{i=1}^9 y_i = 492,8 \quad \sum_{i=1}^9 x_i^2 = 5422,81 \quad \sum_{i=1}^9 x_i y_i = 12096,82$$

2. Визначаються значення середніх арифметичних:

$$\bar{x} = 24,5; \quad \bar{y} = 54,8$$

3. Знаходиться значення коефіцієнту регресії  $b$  за формулою:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \quad (5.38)$$

де:  $x_i$  – значення незалежної перемінної величини  $x$ ;  $y_i$  – значення залежної випадкової величини  $y$ .

$$b = \frac{9 \cdot 12096,8 - 220,9 \cdot 492,8}{9 \cdot 5422,8 - 48797,8} = 1,6$$

4. Знаходиться значення незалежного члена рівняння регресії за формулою:

$$a = \bar{y} - b \bar{x}, \quad (5.39)$$

де:  $\bar{y}$ ,  $\bar{x}$  – вибіркові середні арифметичні, що вираховуються за формулою

(5.1)

$$a = 54,8 - 1,6 \cdot 24,5 = 15,6$$

5. У підсумку отримується таке рівняння регресії:

$$Y = a + b \cdot x = 15,6 + 1,6 \cdot x$$

6. Будується графік прямої, побудованої за отриманим рівнянням регресії та вихідними даними (рис. 5.9)

\* Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте: Учебное пособие для вузов / Л.В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харсенко. – К.: Олимп. Л-ра, 2008. – С. 68-69

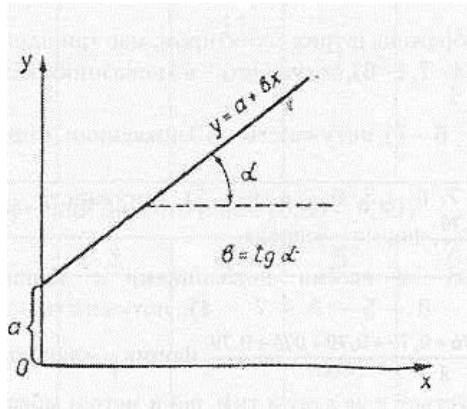


Рис. 5.9. Графік прямої, що побудований за отриманим рівнянням регресії

Аналіз графіку показує, що побудована пряма є найкращою лінійною оцінкою рівняння регресії, отриманими за емпіричними даними.

**Висновок.** Отримане емпіричне рівняння регресії можна використовувати для використання прогнозування результатів запливу на 100 м в залежності від результатів запливу на 50 м. Наприклад, якщо в групі плавців, які брали участь в експерименті, буде показаний результат 23,9 с на дистанції 50 м, то на дистанції 100 м варто очікувати такий результат:

$$15,6 + 1,6 \cdot 23,9 = 53,8 \text{ (с)}$$

### 5.10. Дисперсний аналіз [5, 7, 17, 18]

Дисперсний аналіз (*diskretus*; грецьк *analisis* розкладання) – метод статистичного аналізу, оснований на оцінці різниць дисперсій ( $S^2$ ) статистичних сукупностей, що порівнюються, порівняння вибірок за їхніми середніми арифметичними – не єдиний шлях визначення значущості їх різниць. Її визначають за  $F$ -критерієм Фішера: розрахункове значення його  $F_p = S_x^2 / S_y^2$  або  $F_p = S_y^2 / S_x^2$  (у чисельник ставиться більша дисперсія).

Основною метою дисперсійного аналізу є дослідження значущості різниць середніх значень декількох різниць вибірок.

Дисперсний аналіз, так само як і кореляційний аналіз, дозволяє виявити вплив однієї ознаки на іншу. Сутність методу полягає в тому, що повна сума квадратів відхилень ( $S_{заг}$ ) розподіляється на дві складові: сума квадратів відхилень між групами ( $S_{між}$ ) та суму квадратів відхилень у середині груп ( $S_{внут}$ ):

$$S_{заг} = S_{між} + S_{внут} \quad (5.40)$$

Сума квадратів відхилень між групами (між спробами), або між групова варіація, характеризує варіацію між загальним середнім і груповими середніми. Вона визначається за формулою:

$$S_{між} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_0)^2 n_i, \quad (5.41)$$

де:  $x_i$  – варіанти факторного комплексу;  $\bar{x}_0$  – середнє арифметичне варіантів;  $n_i$  – частоти;  $n$  – об'єм факторного комплексу.

Сума квадратів відхилень у середині груп, або внутрішньогрупова варіація, визначає варіацію між кожним результатом груп і середнім даної групи.

$$S = \sum_i \sum_j (x_{ij} - x_i)^2 \quad (5.42)^*$$

Загальна сума квадратів відхилень (загальна варіація) визначає варіацію між загальним середнім і кожним результатом вимірювання та вираховується за формулою:

$$S_{заг} = \sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_0)^2 \quad (5.43)$$

В залежності від числа факторів, що впливають на спортивний результат чи результативну ознаку, дисперсний аналіз може бути *однофакторним* і *багатофакторним*. Фактори розподіляються на контрольовані (керовані) та неконтрольовані (некеровані). Наприклад, об'єм тренувальних навантажень, спеціалізація спортсменів, їх кваліфікація – керовані фактори, а емоційний стан, працездатність, погодні умови – некеровані фактори.

Дисперсний аналіз дозволяє оцінювати вплив на варіацію результативної ознаки як окремо взятих факторів, так і їх можливих поєднань. Окрім цього, цей метод має суттєве значення в теорії тестів при оцінці коефіцієнтів надійності [7, 17].

### 5.10.1. Однофакторний дисперсний аналіз [5, 17]

Основне передбачення, яке перевіряється за допомогою дисперсійного аналізу – це відсутність суттєвої різниці між груповими середніми при повторних випробуваннях. У випадку коли повторні випробування не мають сильного взаємозв'язку (некорельовані), використовується метод однофакторного дисперсного аналізу. Модель цього методу оснований на тому, що  $S_{заг} = S_{між} + S_{внут}$ , тобто загальна варіація розподіляється на між групову і внутрішню групову варіації.

Умови використання однофакторного дисперсного аналізу [5]:

1. Набір даних складається із  $K$  випадкових вибірок із  $K$  генеральних сукупностей.

2. Всі генеральні сукупності мають нормальне розподілення та однакові стандартні відхилення  $-S_1 = S_2 = \dots = S_k$  це дозволяє використовувати для перевірки гіпотези стандартні статистичні таблиці.

3. Нульова гіпотеза:

$$H_0 : \bar{x}_{ген1} = \bar{x}_{ген2} = \dots = \bar{x}_{генk} \text{ (всі середні рівні між собою).}$$

Альтернативна гіпотеза:

$H_1 : \bar{x}_{генi} \neq \bar{x}_{генj}$  у крайньому випадку для однієї пари генеральної сукупності (не всі середні рівні).

---

\* Символ  $\sum_i \sum_j x_{ij}$  означає додавання всіх елементів таблиці. Читається як сума сум

4. F – статистика для однофакторного аналізу визначається в такій послідовності:

➤ Визначається загальний об'єм вибірки  $n$ :

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k = \sum_{i=1}^k n_i, \quad (5.44)$$

де:  $n_i$  – об'єм  $i$ -ї вибірки;  $k$  – кількість вибірок.

➤ Вираховується значення середнє  $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{n_1 \bar{x}_1 + n_2 \bar{x}_2 + \dots + n_k \bar{x}_k}{n} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i \bar{x}_i}{n}. \quad (5.45)$$

➤ Вираховується значення міжгрупової варіації:

$$S_{\text{між}}^2 = \frac{n_1 (\bar{x}_1 - \bar{x}_0)^2 + n_2 (\bar{x}_2 - \bar{x}_0)^2 + \dots + n_k (\bar{x}_k - \bar{x}_0)^2}{k-1} = \frac{\sum_{i=1}^k n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{k-1}, \quad (5.46)$$

де:  $k-1$  – число ступенів свободи.

➤ Вираховується значення внутрішньогрупової варіації:

$$S_{\text{внутр}}^2 = \frac{(n_1 - 1)(S_1)^2 + (n_2 - 1)(S_2)^2 + \dots + (n_k - 1)(S_k)^2}{n-k} = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)(S_i)^2}{n-k}, \quad (5.47)$$

де:  $n-k$  – число ступенів свободи

➤ F – статистика для одно факторного дисперсного аналізу.

$$F = \frac{S_{\text{між}}^2}{S_{\text{внутр}}^2}. \quad (5.48)$$

Варто зазначити, що  $F$  – статистика має два значення числа ступенів свободи:  $k-1$  (чисельник) і  $n-k$  (знаменник).

Результат є статистично значущим, якщо значення  $F$  – статистики ( $F_{\text{розр}}$ ) більше критичного значення, оскільки в цьому випадку є суттєва різниця між вибірковими середніми. Гіпотеза  $H_0$  відхиляється та приймається альтернативна гіпотеза  $H_1$ .

Результат не є статистично значущим, якщо значення  $F$  – статистики ( $F_{\text{розр}}$ ) менше критичного значення, середні вибірки несуттєво відрізняються одна від одної. Гіпотеза  $H_1$  відхиляється.\*

### 5.11. Факторний аналіз [1, 6, 9, 15, 18]

Факторний аналіз (лат. *faktor* той, що виконує; *analysis*) – статистичний метод, який розроблений в працях С. Спірмена, Г. Томпсона, Л. Терстоуна і в деяких інших, особливо ефективний у випадках, коли немає надійно обґрунтованих теорій або чітко сформованих гіпотез, а мета дослідження – у виявленні смислових залежностей між перемінними. Метод дає можливість із

\* Приклад, проведення однофакторного дисперсного аналізу на основі емпіричних даних наведений в додатку.

задовільною точністю розрахувати структуру кореляційних залежностей між відносно великим числом факторів (чинників), що спостерігаються, а тому є незрозумілий зв'язок між ними, і замінити меншим числом факторів, що приймаються в якості основних значущих перемінних. Головна мета факторного аналізу – зменшення інформації, економний опис експери-ментальних даних, тобто, факторний аналіз дає можливість більш економного опису вихідних взаємозв'язків при використанні меншого числа факторів, ніж вихідних показників [9, 18].

Вихідними даними факторного аналізу є показники тестування в спортсменів ( $i=1,2,3,\dots,i,\dots, N$ ) за  $n$  тестами ( $j=1,2,3,\dots,j,\dots, n$ ). Вони ґрунтуються в табл. 5.18\*.

Дані, що внесені в табл. 5.18, в ході експерименту дозволяють побудувати матрицю, яка складає вихідну математичну систему факторного аналізу.

$$= \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1i} & \dots & a_{1N} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2i} & \dots & a_{2N} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3i} & \dots & a_{3N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{j1} & a_{j2} & a_{j3} & \dots & a_{ji} & \dots & a_{jN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{ni} & \dots & a_{nN} \end{pmatrix}$$

де  $a_{ji}$  – показник тестування;  $j$  – перший індекс показника тестування, який вказує на номер тесту;  $i$  – другий індекс показника тестування, який вказує на номер спортсмена;  $N$  – кількість спортсменів;  $n$  – кількість тестів;  $x$  - факторна матриця.

Практично така матриця виглядає як набір вихідних даних.

Таблиця 5.18

**Вихідні дані факторного аналізу**

Тест	Спортсмен						
	1	2	3	...	i	...	N
1							
2							
3							
...							
j							
...							
n							

\* Начинська С.В. Спортивная метрология : Учеб. Пособие для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр „Академия“, 2005. – С. 170-183.



**Приклад.** Сім хлопчиків у віці 10 років були протестовані для оцінки рівня фізичних здібностей за такими тестами:

Тест 1: біг 30 м з високого старту, с;

Тест 2: стрибки в довжину з місця, см;

Тест 3: човниковий біг 3×10 м, с;

Тест 4: нахили вперед із положення сидячи на підлозі, см.

Тест 5: шестихвилинний біг, м.

Результати тестування зведені у факторну матрицю  $X$ . вихідні дані представлені в табл. 5.19.

Таблиця 5.19

**Результати тестування фізичних здібностей хлопчиків  
(С. В. Начинська [15])**

Тест	Досліджуваний						
	1	2	3	4	5	6	7
1	5,1	5,4	5,5	5,6	5,2	5,3	5,8
2	182	175	172	170	180	184	165
3	8,5	9,0	9,1	9,2	8,8	8,9	9,3
4	8,5	7,0	7,0	8,0	6,0	7,0	8,0
5	1300	1150	1100	1200	1300	1350	1250

Вихідні дані можна представити у вигляді факторної матриці  $X$ .

$$\begin{pmatrix} 5,1 & 5,4 & 5,5 & 5,6 & 5,2 & 5,3 & 5,8 \\ 182 & 175 & 172 & 170 & 180 & 184 & 165 \\ 8,5 & 9,0 & 9,1 & 9,2 & 8,8 & 8,9 & 9,3 \\ 8,5 & 7,0 & 7,0 & 8,0 & 6,0 & 7,0 & 8,0 \\ 1300 & 1150 & 1100 & 1200 & 1300 & 1350 & 1250 \end{pmatrix}$$

Даний приклад показує, що кількість досліджуваних і кількість тестів можуть мати великі об'єми, тому матриця  $X$  може представляти собою так зване «полотнище».

Окрім цього, структура факторного аналізу, яка достатньо обґрунтовано розроблена математиками, повністю основана на факторній матриці  $X$ , так що елементами матриці можуть виступати не тільки досліджувані, а також й інші показники, що характеризуються за двома ознаками. Наприклад, це може бути зведена відомість успішності учнів, де в якості тестів виступають навчальні дисципліни, а досліджуваних – шкільні оцінки (12,11,10,9,8,7 і т.д). Елементами матриці виступає кількість учнів, які отримали по предмету (рядок) певну оцінку (стовпець) [15].

Таким чином, вихідними даними факторного аналізу є факторні матриці, отримані емпіричним шляхом.

Подальші дії зосереджуються на пошуку зв'язків між тестами і досліджуваними, тобто виявляється вплив кожного тесту на кожного досліджуваного.

Для оцінки такого впливу визначаються коефіцієнти кореляції, які також розміщуються в матриці, яка називається кореляційною матрицею  $R$ .

$$= \begin{matrix} r_{11} \\ r_{21} \\ r_{31} \\ \dots \\ r_{j1} \\ \dots \\ r_{n1} \end{matrix} \begin{pmatrix} r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1i} & \dots & r_{1N} \\ r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2i} & \dots & r_{2N} \\ r_{32} & r_{33} & \dots & r_{3i} & \dots & r_{3N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{j2} & r_{j3} & \dots & r_{ji} & \dots & r_{jN} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n2} & r_{n3} & \dots & r_{ni} & \dots & r_{nN} \end{pmatrix}$$

Зазвичай кореляційна матриця представляється у вигляді так званої «Косинки», тобто матриці трикутного виду. Це пояснюється тим, що коефіцієнти кореляції  $r_{ij} = r_{ji}$ . Таким чином,  $r_{21}=r_{12}$   $r_{13}=r_{31}$ . Для того, щоб уникнути повторів формують матричну косинку.

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1i} & \dots & r_{1N} \\ & r_{22} & r_{23} & \dots & r_{2i} & \dots & r_{2N} \\ & & r_{33} & \dots & r_{3i} & \dots & r_{3N} \\ & & & \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & & & r_{ji} & \dots & r_{jN} \\ & & & & & \dots & \dots \\ & & & & & & r_{nN} \end{pmatrix}$$

На основі вихідних даних формулюється мета факторного аналізу. Вона заключається в тому, щоб велику кількість вихідних даних, які складають первинний протокол спостережень (табл. 5.19), можна було б замінити на інші показники без втрати вихідної інформації.

Ці нові показники, з одного боку, за кількістю значно менше вихідних, що дозволяє досліднику отримувати легко інтерпретований матеріал, а з іншого боку вони виражають змістовно однорідні ознаки, що впливають на результат тестування. Такі показники називаються факторними. Загальне математичне формулювання відповідає формулі:

$$S_{ij} = a_{j1}F_{1i} + a_{j2}F_{2i} + \dots + a_{jq}F_{qi} \quad (5.49)$$

де:  $S_{ij}$  – загальна оцінка властивостей досліджуваних;  $j$  – тест;  $i$  – досліджуваний;  $F$  – фактори, тобто, ознаки, що впливають на результат тестування;  $a_{ij}$  – навантаження фактору, тобто, специфічний коефіцієнт, що вказує на «наповнення» властивостей  $j$ -го досліджуваного  $i$ -м фактором.

Іншими словами, навантаження вказує, в якому об'ємі даний фактор впливає на властивість досліджуваних.

Властивості  $S_{ij}$  відповідають  $i$ -му досліджуваному за  $i$ -м тестом. Оскільки досліджуваних усього  $N$ , а тестів  $n$ , формула (5.49) дає стовпці даних, в яких елементами виступають навантаження факторів за всіма тестами, а кількість стовпців відповідає кількості знайдених факторів.

Кількісна інтерпретація показує, що дослідник отримує так зване наповнення факторів – стовпці факторних навантажень у вигляді коефіцієнтів кореляції, які за рядками співпадають з номерами тестів. Завдання заключаються в тому, щоб ідентифікувати, тобто, визначити змістовний смисл кожного фактору, відштовхуючись від найбільших навантажень (від тих тестів, які здійснюють найбільший вплив на властивості досліджуваних).

Отже, факторному аналізу повинен передувати етап контрольних випробувань (тестування) за різними компонентами діяльності. Так, наприклад, при тестуванні в спортивних іграх необхідно включити в аналіз ігрові показники (техніко-тактичні), комплекс показників, що характеризують фізичні якості, антропометричні дані, психофізіологічні показники тощо [1].

Отримані дані служать основою для кореляційного аналізу. Кореляція є мірою статичного зв'язку двох чи декількох перемінних. При цьому класичний коефіцієнт кореляції Браує-Пірсона призначених для характеристики „тісноти“ зв'язку в двомірному розподіленні при лінійній залежності між показниками, що досліджуються.

Кореляційний аналіз є вихідним матеріалом для факторного аналізу. Чим більша величина  $r$ , тим більша тіснота зв'язку між ознаками.

Факторний аналіз зводиться до перетворення матриці інтеркореляцій тестів до матриці факторних навантажень меншої розмірності.

Найбільш часто при проведенні факторного аналізу використовується опрацювання кореляційної матриці методом головних компонент. В основному процедура виділення головних компонент подібна обертанню, що максимізує дисперсію (варімакс) вихідного простору перемінних. Наприклад, на діаграмі розсіювання розглядається лінія регресії як вісь  $X$ , повернувши її так, що вона співпадає з прямою регресії. Цей тип обертання називається обертанням, що максимізує дисперсію, так як критерій (мета) обертання заключається в максималізації нової перемінної (фактору) і мінімізації відхилення навколо неї [5].

Аналіз головних компонент є методом скорочення чи редукції даних (методом скорочення числа перемінних).

Зокрема факторний аналіз опрацювання кореляційної матриці методом головних компонент використовується для аналізу змагальної діяльності спортсменів ігрових видів спорту\*.

---

\* Факторный анализ игровой деятельности спортсменов. В кн.: Специализация в спортивных играх/ В.З. Бабушкин. – К.: Здоровья, 1991. – С. 78 – 129

Для матриці нормованих вихідних даних  $Y = (y_{ij})$ , де:  $i = 1, \dots, m$  – індекс перемінних;  $j = 1 \dots n$  – індекс спостережень.

Модель методу головних компонент має наступний вид:  $Y = A \cdot F$ .

Матриця « $A$ » називається матрицею факторних навантажень та пов'язана із кореляційною матрицею  $h$  співвідношенням  $h = A \cdot A'$ ; де  $A'$  – трансформована матриця  $A$ . З іншого боку,  $A' \cdot A = L$ , де:  $L$  позначає діагональну матрицю, в якій знаходяться матриці  $R$ .

Матриця факторних навантажень « $A$ » зазвичай використовується не повністю, беруться лише головні компоненти, що відповідають її стовпцям, які описують достатній відсоток дисперсій вихідних ознак. У всякому разі їх число повинно бути не менше числа власних значень кореляційної матриці, що перевершує одиницю.

Потім факторна матриця підлягає варімаксному обертанню для досягнення простої факторної структури, в якій у більшій мірі спостерігаються існуючі зв'язки перемінних. Повернута матриця факторних навантажень є основним джерелом аналізу.

Заключним етапом факторного аналізу є інтерпретація факторів. Практично вона заключається у вивченні та розподіленні значущих факторних навантажень по кожному із факторів.

Таким чином, факторний аналіз дає можливість більш економного опису вихідних взаємозв'язків при використанні меншого числа факторів, ніж вихідних показників. Наприклад в спортивних іграх факторний аналіз може використовуватись як один із методів вивчення особливостей змагальної діяльності.

**Приклад:** факторний аналіз змагальної діяльності футболістів (воротарі) [1].

Кореляційна матриця включає 16 показників воротарів вищої та першої ліг: довжина тіла – 182,0; маса тіла – 79,0; кількість ударів – 12,7; кількість голів – 0,88; відсоток ефективності – 93,4; концентрація уваги – 5,67; об'єм уваги – 4,06; розподіл уваги – 6,78; диференціровка – 1 – 884; диференціровка – 2 – 716; диференціровка – 3 – 168; комунікативність – 4,70; спокій – 4,90; агресивність – 4,70; ЕОТ – 4,90; СІМ – 4,90. Були вираховані середні величини ( $\bar{x}$ ) та їх похибки.

Аналіз кореляційної матриці виявив наявність тісноти зв'язку між ростом воротарів і масою їх тіла ( $r=0,923$ ); диференціровою – 1 і кількістю ударів ( $r=0,470$ ); диференціровою – 3 і кількістю ударів ( $r=0,483$ ); комунікативністю і відсотком ефективності ( $r=0,543$ ); спокоєм і диференціровою – 3 ( $r=0,782$ ); спокоєм та ігровою агресивністю ( $r=0,900$ ); ЕОТ і кількістю голів ( $r= -0,603$ ); ЕОТ і диференціровою – 3 ( $r= -0,608$ ); СІМ і ЕОТ ( $r=0,509$ ) та ін.

Факторний аналіз дозволив виявити ряд факторів, що визначають успішність змагальної діяльності воротарів у футболі. Результати аналізу представлені у факторній матриці (табл. 5.20).

Перший фактор ( $F_1$ ) інтерпретований як психологічний. Найбільш вагомі факторні показники мають диференціровка – 2 ( $r=0,940$ ), показник ігрової комунікативності ( $r=0,884$ ) і показник концентрації уваги ( $r=0,736$ ).

Другий фактор ( $F_2$ ) – антропометричний в якому високі коефіцієнти довжини тіла ( $r=0,963$ ) і маси тіла ( $r=0,976$ ) об'єму уваги ( $r=0,912$ ) і спокою ( $r=0,546$ ).

Третій фактор ( $F_3$ ) – ефективність діяльності де високим є відсоток ефективності гри воротаря ( $r=0,917$ ). В цьому факторі значущі навантаження відмічені в показниках диференціровки – 3 ( $r=0,773$ ), а також у показнику спокою ( $r=0,671$ ) і ЕОТ ( $r=0,632$ ).

Четвертий фактор ( $F_4$ ) названий особисто-ігровим. В цьому факторі найбільш значущі кореляційні показники ігрової агресивності ( $r=0,761$ ) і кількості відбитих ударів ( $r=0,689$ ).

Таблиця 5.20

#### Факторний аналіз діяльності воротарів (футбол) (В. З. Бабушкін [1])

Параметри	Фактори			
	I	II	III	IV
Довжина тіла	-	0,963	-	-
Маса тіла	-	0,976	-	-
Кількість ударів	0,485	-	-	-
Кількість голів	-	-	- 0,927	0,249
Відсоток ефективності	-	-	0,926	-
Концентрація уваги	0,736	- 0,565	-	0,273
Об'єм уваги	-	0,917	-	-
Розподілення уваги	-	-	0,248	-0,779
Диференціровка – 1	0,866	-	-	-
Диференціровка – 2	0,940	-	-	-
Диференціровка – 3	-	-	0,773	0,274
Комунікативність	0,884	-	-	-
Спокій	-	0,546	-	-
Агресивність	-	-	-	0,761
ЕОТ	-	-	-	-
СІМ	-	-	-	-
Внесок факторів,%	33	23	18	11

Всі чотири узагальнюючі фактори складають 85% загальної дисперсії:  $F_1=33\%$ ;  $F_2=23\%$ ;  $F_3=18\%$ ;  $F_4=11\%$ . Найбільший внесок в успішність специфічної діяльності воротаря у перших трьох факторах (74%).

Таким чином, факторний аналіз, не дивлячись на математичну складність і великий об'єм розрахунків, є достатньо необхідним для оцінки науково-дослідної роботи в сфері фізичного виховання та спорту.

Цей метод використовується у випадку необхідного програмного комп'ютерного забезпечення, а також творчого потенціалу спеціалістів, які в емпіричних дослідженнях використовують математико-статистичні методи.

## Резюме

Статистичні методи опрацювання результатів вимірювань є однією із основних складових частин наукового дослідження. Вони дозволяють не лише об'єктивно проаналізувати інформацію стосовно спортивних вимірювань, але й на основі результатів цих вимірювань зробити узагальнюючі висновки відносно ефективності наукових досліджень в тій чи іншій сфері фізичного виховання та спорту.

### Контрольні запитання

1. Охарактеризуйте основні поняття математичної статистики.
2. Які Ви знаєте основні статистичні характеристики?
3. Що Ви розумієте під теоретичним та емпіричним розподіленням результатів вимірювань?
4. Що таке варіаційний ряд?
5. Що Ви розумієте під вибірковою та генеральною сукупностями?
6. Що Ви розумієте під репрезентативністю вибірки?
7. Як визначається необхідний об'єм вибірки?
8. Що таке довірчий інтервал?
9. Що називають рівнем значущості?
10. Що таке статистична гіпотеза?
11. Як здійснюється перевірка статистичних гіпотез?
12. Охарактеризуйте параметричні критерії  $t$ -Стьюдента і  $F$ -Фішера.
13. Які Ви знаєте непараметричні критерії та їх основні особливості?
14. За допомогою яких критеріїв перевіряється гіпотеза про нормальне розподілення результатів вимірювань?
15. Що таке кореляційний зв'язок?
16. В чому заключається основний смисл кореляційного аналізу?
17. Які Ви знаєте коефіцієнти кореляції та за якими формулами вони визначаються?
18. Що таке кореляційне поле?
19. За якою формулою описується рівняння прямолінійної регресії?
20. Як знаходяться параметри рівняння регресії?
21. Яка основна мета проведення дисперсного аналізу;
22. Для чого необхідний факторний аналіз?
23. В чому заключається метод факторного аналізу за допомогою головних компонент?

### Використані та рекомендовані джерела

1. Бабушкин В. З. Специализация в спортивных играх. / В. З. Бабушкин. — Киев: Вища школа, 1991. — 164 с.
2. Баландин В. И. Прогнозирование в спорте / В. И. Баландин, Ю. В. Блудов, В. А. Плахтиенко. — М. : Физкультура и спорт, 1986. — 193 с.
3. Боровиков В. П. STATISTICA : искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. П. Боровиков. — СПб: Питер, 2001. — 656 с.

4. Годик М. А. Спортивная метрология : учеб. для ин-тов физ. культ. / М. А. Годик. — М. : Физкультура и спорт, 1988. — 192 с.
5. Денисова Л. В. Измерение и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте : уч. пособие для вузов / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. — К. : Олимпийская литература, 2008 — 127 с.
6. Закс Л. Статистическое оценивание. Пер с нем. / Л. Закс. — М. : Статистика, 1976. — 598 с.
7. Зациорский В. М. Кибернетика, математика, спорт. / В. М. Зациорский. — М. : Физкультура и спорт, 1969. — 198 с.
8. Зациорский В. М. Основы спортивной метрологии. / В. М. Зациорский. — М. : Физкультура и спорт, 1979. — 152 с.
9. Коренберг В. В. Спортивная метрология : словарь-справочник : уч. пособие / В. В. Коренберг. — М. : Советский спорт, 2004. — 340 с.
10. Костюкевич В. М. Корреляционный анализ специальных способностей хоккеистов на траве высокой квалификации / В. М. Костюкевич // Спортивный вісник Придніпров'я. — 2011. — № 1. — С. 99—106
11. Костюкевич В. М. Факторна структура спеціальних здібностей висококваліфікованих хокеїстів на траві різних ігрових амплуа / В. М. Костюкевич // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. — 2011. — № 2. — С. 21—27.
12. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту). Навчальний посібник. / В. М. Костюкевич. — Вінниця : Планер, 2014. — 616 с.
13. Масальгин Н. А. Математико-статистические методы в спорте / Н. А. Масальгин. — М. : Физкультура и спорт, 1991. — 199 с.
14. Начинская С. В. Основы спортивной статистики / С. В. Начинская. — К. : Вища школа, 1987. — 190 с.
15. Начинская С. В. Спортивная метрология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / С. В. Начинская. — М. : Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с.
16. Основы математической статистики : учеб. пособ. [для институтов физ. культуры] / [под редакцией В. С. Иванова]. — М. : Физкультура и спорт, 1990. — 176 с.
17. Спортивная метрология : учеб. [для ин-тов физ. культ.] / [под ред. В. М. Зациорского]. — М. : Физкультура и спорт, 1982. — 256 с.
18. Vincent W. I. Statistics in kinesiology / W. I. Vincent. — 3 rd ed. Champaign : Human Kinetics, 2005. — 312 p.

## РОЗДІЛ 6

### МЕТОДИ КІЛЬКІСНОЇ ОЦІНКИ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ. КВАЛІМЕТРІЯ

Ефективне управління процесом підготовки спортсменів базується на адекватних формах діяльності методами контролю. Одним з таких методів є кваліметрія [1, 4, 7, 8, 9, 10, 11]. За допомогою методів кваліметрії, в першу чергу, оцінюються якісні показники, тобто, показники, що відображають рівень прояву певних властивостей людини, наприклад, артистичність у рухових вправах або володіння технічними прийомами у спортивних іграх.

**Кваліметрія** (лат. *qualitas* – якість, *metron* – міра) – це розділ метрології, що вивчає питання виміру й кількісної оцінки якісних показників [5].

Застосування методів кваліметрії для оцінки моторики людини можна назвати спортивною кваліметриєю [3, 5].

Вимірювання якості – це виявлення відповідності між характеристиками точних показників та вимог до них. При цьому вимоги («еталон якості») не завжди можуть бути виражені в однозначній, уніфікованій для усіх формі. Спеціаліст, який оцінює виразність рухів спортсмена, в думках зіставляє те, що він бачить, з тим, що він уявляє як виразність.

#### 6.1. Основні положення спортивної кваліметрії [5, 7, 10]:

- будь-яку якість можливо виміряти;
- якість залежить від різних властивостей, які утворюють “древо якості” (це можуть бути різні рівні якогось спортивного виступу: художня гімнастика, стрибки у воду, фігурне катання, оцінки за артистичність, техніку виконання, складність програми);
- кожна якість визначається двома числами: відносним показником (К) і вагомістю (М);
- сума вагомості якості на кожному рівні дорівнює одиниці (або 100%)

**Відносний показник** – це рівень якості, що вимірюється у відсотках від її максимально можливого рівня.

**Вагомість** – це порівняльна важливість різних показників. В деяких видах спорту вище оцінюється техніка (складність) елемента, ніж артистичність.

Методичні прийоми кваліметрії:

1) евристичні (інтуїтивні) – які базуються на експертних оцінках і анкетуванні;

2) інструментальні - вимірювання якості за допомогою різних приладів.

У спортивній кваліметрії можуть використовуватися метод експертних оцінок, анкетування та інструментальні (апаратурні) методи.

Найбільш простим і доступним методом, що може ефективно використатися в спорті, є метод експертних оцінок.



## 6.2. Метод експертних оцінок.

Метод експертних оцінок – припускає, що за допомогою спеціально обраної шкали можна зробити виміри якісних сторін руху суб'єктивними оцінками фахівців-експертів (лат. expertus - досвідчений) [5].

Методологічні особливості експертних оцінок [2]:

- підбір експертів
- проведення експертизи.

**Підбір експертів.** При підборі до експерта пред'являються наступні вимоги [2, 4]:

- він повинен мати високий рівень професійної підготовки (визначається ступенем близькості його оцінки до середньогрупової);
- він повинен бути безстороннім у своїх рішеннях;
- він повинен мати психологічну стійкість.

Основні способи оцінки якості експертів [2, 10]:

1) евристичні – це методи самооцінки (експерт сам оцінює свою професійну компетентність) і взаємооцінки (метод взаємних рекомендацій);

2) статистичні – це методи оцінки, засновані на припущенні, що показники експерта аналогічно вимірювальному приладу мають випадкові і систематичні помилки.

За допомогою статистичних методів визначається відхилення індивідуальної експертної оцінки від колективної [7, 10]:

$$\Delta M = M - M_{\text{спр}},$$

де:  $M$  – оцінка експерта;  $M_{\text{спр}}$  – справжня (колективна) оцінка;

- тестові – ці методи передбачають оцінку кваліфікації експертів у результаті вирішення тестових завдань (знань);
- документальні – це методи оцінки, в основі яких робиться аналіз документів про експерта (стаж роботи за спеціальністю, науковий рівень, проходження підвищення кваліфікації і т.п.);
- комбіновані – це методи, які передбачають одержання узагальнюючої оцінки, що визначена різними методами.

Ступінь *співпадання оцінок експертів* визначається за величиною рангового коефіцієнту кореляції (у випадку наявності двох експертів) або за величиною рангового коефіцієнту кореляції Кандела (у випадку наявності декількох експертів). Він ще називається *коефіцієнтом конкордації (W)* і

визначається за формулою [5, 10]: 
$$W = \frac{12S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}, \quad (6.1)$$

де:  $S$  – сума квадратів відхилень сум рангів, одержаних кожним спортсменом, від середньої суми рангів;  $m$  – кількість експертів;  $n$  – кількість об'єктів (наприклад, спортсменів) оцінки.

Коефіцієнт конкордації знаходиться в межах від нуля (при відсутності співпадання оцінки) до одиниці (повна однотайність експертів).

В табл. 6.1, 6.3, 6.4, 6.5 представлені приклади визначення узгодженості думок експертів за допомогою статистичних методів.

Статистична достовірність коефіцієнта конкордації оцінюється за допомогою  $X^2$  – критерію:  $X^2 = m(n-1)W = 5 \cdot (7-1) \cdot 0,9 = 27,0$ . (6.2)

Отримане значення порівнюється з табличним (табл. 6.2).

Таблиця 6.1

**Приклад розрахунку коефіцієнту конкордації за наявності  $m = 5$  експертів зроблена оцінка виступів  $n = 7$  спортсменів (В. М. Заціорський [10])**

Номер експерта	Номер об'єкта експертизи (спортсмена)						
	1	2	3	4	5	6	7
1	4	3	2	6	1	5	7
2	6	3	2	5	1	4	7
3	4	2	1	6	3	5	7
4	4	3	2	5	1	6	7
$m = 5$	3	4	2	6	1	5	7
Сума рангів, одержаних кожним спортсменом	21	15	9	28	7	25	35
Відхилення від середньої суми рангів	1	-5	11	8	13	5	15
Квадрат відхилення	1	25	12	64	16	25	225
			1		9		

Таблиця 6.2

**Критичні значення  $X^2$  - критерію**

S	$\alpha$			S	$\alpha$		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	3,84	6,63	10,83	16	26,30	32,00	39,25
2	5,99	9,21	13,82	17	27,59	33,41	40,79
3	7,81	11,34	16,27	18	28,87	34,81	42,31
4	9,49	13,28	18,48	19	30,14	36,19	43,82
5	11,07	15,09	20,51	20	31,41	37,57	45,31
6	12,59	16,81	22,46	21	32,67	38,93	46,80
7	14,07	18,48	24,32	22	33,92	40,29	48,27
8	15,51	20,09	26,13	23	35,17	41,64	49,73
9	16,92	21,67	27,67	24	36,42	42,98	51,18
10	18,31	23,21	29,59	25	37,65	44,31	52,62
И	19,68	24,72	31,26	26	38,89	45,64	54,05
12	21,03	26,22	32,22	27	40,11	46,96	55,48
13	22,03	27,69	34,69	28	41,28	48,28	56,89
14	23,68	29,14	36,12	29	42,56	49,59	58,30
15	25,00	30,58	37,70	30	43,77	50,89	59,70

Варіант 1. 7 експертів (тренерів) оцінюють тактику гри хокейної команди у фазі відбору м'яча по трибальній системі: 5 – відмінно, 4 – добре, 3 –

задовільно. *Завдання:* визначити узгодженість їх думок. Початкові дані і розрахунки представлені в таблиці 6.3.

Обчислюються основні статистичні характеристики варіаційного ряду

$$\bar{x} = \frac{30}{7} = 4,3; S^2 = \frac{3,43}{7} = 0,49; S = 0,74; v = \frac{0,7}{4,3} \cdot 100\% = 16,3\%.$$

Таблиця 6.3

**Приклад визначення узгодженості експертів відносно одного і того самого питання (С. В. Начинська [7])**

Експерти	Бали, $x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	5	0,7	0,49
2	4	-0,3	0,09
3	4	-0,3	0,09
4	5	0,7	0,49
5	3	-1,3	1,69
6	4	-0,3	0,09
7	5	0,7	0,49
<b>7</b>	<b>30</b>	-	<b>3,43</b>

*Висновок.* Загальна думка експертів про тактику гри хокейної команди у фазі відбору м'яча складає 4,3 бали. У той же час варіації 16,3 % свідчать про те, що думки експертів недостатньо узгоджені.

*Варіант 2.* Два експерти оцінюють в очках використання різноманітних способів у фазі володіння м'ячем в п'яти хокеїстів (двох нападників і трьох півзахисників) в процесі матчу. Початкові дані і розрахунки представлені в табл. 6.4.

Таблиця 6.4

**Приклад визначення узгодженості експертів відносно декількох явищ за допомогою коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона (С. В. Начинська [7])**

№ п/п	$x_i$	$y_i$	$x_i - \bar{x}$	$y_i - \bar{y}$	$(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(y_i - \bar{y})^2$
1	20	20	0,2	0,2	0,04	0,04	0,04
2	19	18	-0,8	-1,8	1,44	0,64	3,24
3	21	21	1,2	1,2	1,44	1,44	1,44
4	18	19	-1,8	-0,8	1,44	3,24	0,64
5	21	21	1,2	1,2	1,44	1,44	1,11
<b>5</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	-	-	<b>5,80</b>	<b>6,80</b>	<b>6,80</b>

Обчислюються середні арифметичні варіаційних рядів. Визначається коефіцієнт Браве-Пірсона

$$\bar{x} = \frac{99}{5} = 19,8; \bar{y} = \frac{99}{5} = 19,8. r = \frac{5,80}{\sqrt{6,80 \cdot 6,80}} = 0,85.$$

*Висновок.* Коефіцієнт кореляції 0,85 підтверджує достатньо узгоджені думки експертів щодо ступеня різноманітності виконання технічних прийомів в п'яти хокеїстів в процесі матчу.

*Варіант 3.* Два експерти висловлюють свою думку щодо проявленої техніко-тактичної майстерності гравців хокейної команди в певному матчі. Початкові дані і розрахунки представлені в табл. 6.5.

Таблиця 6.5

**Приклад визначення узгодженості експертів відносно явищ, які відображають одну і ту ж саму ознаку за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена**

Хокеїсти	$x_i$	$y_i$	$x_i - y_i$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1	3	-2	4
2	2	2	0	2
3	3	1	2	4
4	4	5	-1	1
5	5	4	1	1
6	6	6	0	0
7	7	8	-1	1
8	8	7	1	1
9	9	9	0	0
10	10	10	0	0
11	11	11	0	0
12	12	12	0	0
<b>12</b>	–	–	–	<b>12</b>

Визначається ранговий коефіцієнт кореляції Спірмена

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 12}{12 \cdot (144 - 1)} = 1 - \frac{72}{12 \cdot 143} = 0,96.$$

*Висновок.* Думки експертів слід вважати достатньо узгодженими

**Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів.**

Експертний аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів здійснюється тренером команди або фахівцями, що мають тренерський досвід роботи. Такий аналіз дозволяє визначити кваліфікацію спортсмена, рівень освоєння технічних прийомів, а також динаміку зростання спортивної майстерності як впродовж багаторічної підготовки, так і в перебігу протягом тренувального циклу.

В процесі педагогічного спостереження в тренувальних заняттях і змаганнях експертним шляхом оцінюється рівень технічної майстерності гравців. Структура технічної майстерності спортсмена складається з об'єму, засвоєності і ефективності техніки ігрових прийомів

**Структура технічної підготовленості спортсменів:**

- об'єм техніки (загальна кількість технічних прийомів, які використовуються спортсменом в тренувальних заняттях і змаганнях);
- засвоєність техніки (характеризується: стабільністю – виконання технічних прийомів в тренувальних умовах; стійкістю – виконання технічних прийомів в умовах змагань або наближених до них);
- ефективність техніки (підрозділяється на абсолютну – співвідношення техніки спортсмена з еталонними параметрами, порівняльну – зіставлення техніки спортсменів різної кваліфікації, реалізаційну – ступінь реалізації

технічного потенціалу в порівняльних умовах) [1, 10].

**Експертна оцінка техніко-тактичної майстерності.** Для експертної оцінки технічної майстерності спортсменів, наприклад, в хокеї на траві використовується 10-бальна шкала, в якій кожен показник оцінюється від 1 до 10 балів. Загальна сума балів, набрана гравцем дозволяє визначити рейтинг його техніко-тактичної майстерності у загально-командному аспекті (табл. 6.6). Техніко-тактична майстерність воротаря оцінюється окремо.

На основі експертної оцінки спортсменів розробляється модель техніко-тактичної майстерності (рис. 6.1).

Таблиця 6.6

**Приклад експертної оцінки техніко-тактичної майстерності польового гравця в хокеї на траві (В. М. Костюкевич [6])**

Технічні прийоми	Об'єм техніки			Засвоєність техніки		Ефективність техніки			Сума балів
	РКС			Стабільність	Стійкість	Абсолютна	Порівняльна	Реалізаційна	
	1	2	3						
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
Передачі (удари в ворота) >┘	9	9	8	8	8	8	7	8	65
>┘	7	8	7	8	8	8	8	8	63
>┘	10	9	7	9	8	8	7	7	65
>┘	8	9	8	9	8	8	7	7	64
>┘	7	7	6	7	7	7	7	6	54
....									
<b>Середня сума балів</b>									<b>56,5</b>

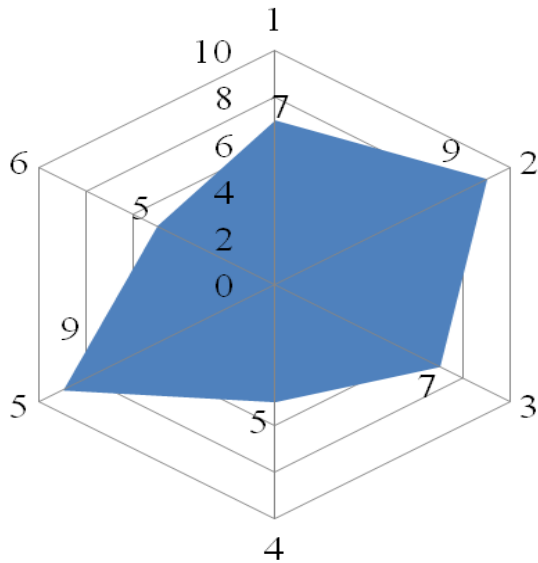


Рис. 6.1 Модель техніко-тактичної майстерності висококваліфікованого хокеїста на траві (В. М. Костюкевич [6])

1 – об'єм техніки (тренувальний); 2 – об'єм техніки (змагальний); 3 – стабільність техніки; 4 – варіативність техніки; 5 – ефективність техніки (тренувальної); 6 – ефективність техніки (змагальної)

### Резюме

Використання методів кваліметрії дозволяє більш цілеспрямовано здійснювати процес управління підготовкою спортсменів. Практично, лише за допомогою методів кваліметрії можна визначити рівень техніко-тактичної майстерності спортсменів.

Оцінка ТТМ спортсменів за допомогою методів кваліметрії може виконуватися у такій послідовності:

- визначаються критерії ТТМ;
- визначається шкала оцінювання;
- здійснюється підбір експертів;
- визначається узгодженість думок експертів з використанням кореляційного аналізу Браве-Пірсона, кореляційного аналізу Спірмена, коефіцієнта конкордації Кандела.

### Контрольні запитання

1. Дайте визначення таким поняттям, як кваліметрія і спортивна кваліметрія.
2. Назвіть основні положення спортивної кваліметрії.
3. Що Ви розумієте під відносним показником і вагомістю?
4. Які є методичні прийоми кваліметрії?
5. Охарактеризуйте метод експертних оцінок.
6. Які мають бути вимоги до підбору експертів?
7. За якою формулою визначається коефіцієнт конкордації ( $W$ )?
8. На гіпотетичному прикладі визначте коефіцієнт конкордації ( $W$ ).

9. На гіпотетичному прикладі визначіть ступінь узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта кореляції Браве-Пірсона.
10. На гіпотетичному прикладі визначіть ступінь узгодженості думок експертів за допомогою коефіцієнта кореляції Спірмена.
11. Як здійснюється аналіз техніко-тактичної майстерності спортсменів?
12. Визначте експертну оцінку техніко-тактичної майстерності спортсмена в обранім виді спорту.
13. Складіть модель техніко-тактичної майстерності спортсмена в обранім виду спорту.

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Годик М. А. Спортивная метрология : учеб. для ин-тов физ. культ. / М. А. Годик. — М. : Физкультура и спорт, 1988. — 192 с.
2. Закс Л. Статистическое оценивание. Пер с нем. / Л. Закс. — М : Статистика, 1976. — 598 с.
3. Зациорский В. М. Основы спортивной метрологии. / В. М. Зациорский. — М. : Физкультура и спорт, 1979. — 152 с.
4. Козловский В. И. Квалиметрическая оценка технико-тактических действий футболистов / В. И. Козловский // Теория и практика физической культуры. — 1991. — № 10. — С. 38-40.
5. Коренберг В. В. Спортивная метрология : словарь-справочник : уч. пособие / В. В. Коренберг. — М. : Советский спорт, 2004. — 340 с.
6. Костюкевич В. М. Використання методів кваліметрії у навчальному і тренувальному процесі студентів інституту фізичного виховання і спорту / В. М. Костюкевич // Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування : Зб. наук. праць викладачів інституту фізичного виховання і спорту. — Вінниця : ТОВ «Ландо ЛТД», 2013. — С. 131-140.
7. Начинская С. В. Спортивная метрология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. / С. В. Начинская. — М. : Издательский центр «Академия», 2005. — 240 с.
8. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія: теорія і практичні аспекти: Підручник / Л. П. Сергієнко. — К. : КТН, 2010. — С. 38-40
9. Смирнов Ю. И. Спортивная метрология: Учеб. для студ. пед. вузов / Ю. И. Полевщиков. — М. : Издательский центр «Академия», 2000. — С. 198-222.
10. Спортивная метрология : учеб. [для ин-тов физ. культ.] / [под ред. В. М. Зациорского]. — М. : Физкультура и спорт, 1982. — 256 с.
11. Vincent W. I. Statistics in kinesiology / W. I. Vincent. — 3 rd ed. Champaign : Human Kinetics, 2005. — 312 p.

## РОЗДІЛ 7

### МЕТОДИКА НАПИСАННЯ НАУКОВИХ РОБІТ

#### 7.1 Загальні правила оформлення тексту наукової роботи [3,4,5,6,9]

При написанні будь-якої наукової роботи науковець має знати:

- правило рубрикації тексту;
- мову та стиль рукопису;
- правила складання таблиць;
- правила оформлення рисунків;
- правила складання формул;
- методику викладання наведених результатів дослідження.

**Рубрикація тексту.** Рубрикація наукової роботи – ділення тексту на складові частини, графічне відокремлення однієї частини від іншої, а також використання заголовків, нумерація та ін.

Кожна робота складається з логічно самостійних завершених підрозділів (рубрик), пов'язаних загальною ідеєю, напрямом, метою. Використовуються такі рубрики: том, частина, розділ, глава, параграф, підпараграф, абзац.

Найпростішим способом рубрикації є сучасний цифровий: 1.; 1.1.; 1.2.; 1.2.1.; 1.2.2.; 2.; 2.1.; 2.1.1.; 2.1.1.1. тощо.

Використовується й інший загальнозживаний спосіб:

Частина перша.

Розділ А (якщо немає частин: «Розділ перший»), (у кожній частині позначення розділів самостійне).

Глава 1 (позначення глав наскрізне по всьому рукопису). Позначення частин, розділів і глав (без крапок у кінці) розташовуються посередині окремого рядка над відповідним заголовком, який також не має крапки в кінці. Між заголовком, попереднім і наступним текстом залишають відстань, яка дорівнює трьом рядковим інтервалам.

Параграфи позначаються арабськими цифрами без знаку § з крапкою (1.), вони мають самостійну нумерацію всередині глави й наскрізну, якщо рукопис не розділений на глави. В один рядок із номером параграфа вписується його заголовок, після якого крапка не ставиться.

Підпараграфи не позначаються цифрами, їхні назви виокремлюються шрифтом і положенням щодо основного тексту:

першого ступеня – посередині окремого рядка меншим шрифтом;

другого – у рядок із текстом, але виділяються розрядкою літер чи підкреслюванням. Після назви підпараграфа ставиться крапка.

Кожний підпорядкований заголовок розташовується з відступом вправо від попереднього основного, до якого він належить, а всі заголовки рівного ступеня починаються від однієї уявної вертикальної лінії.

Абзаци – відносно відокремлені за змістом частини підпараграфів - починаються з великої літери, з нового рядка, з відступом вправо на три знаки.

**Мова та стиль рукопису. Загальний стиль.** У тексті рукопису варто уникати довгих речень, частого використання однакових слів, словосполучень і



зворотів, не бажано двічі використовувати поняття в одній фразі, розташовувати близько слова одного кореня (спорт – спортсмен) тощо.

В науковому дослідженні не прийнято використовувати слова «я», «мною»: не «проведений мною експеримент», а «проведений експеримент» чи «проведений нами експеримент».

Не варто зловживати вступними словосполученнями: «з цієї точки зору», «необхідно відзначити», «що стосується», «необхідно підкреслити». Посилаючись на таблиці і рисунки, потрібно уникати слова «представлені». Доцільніше використовувати слова: «наведені», «побудовані», «нанесені».

**Термінологія.** При використанні спеціальних термінів дотримуються таких правил:

а) різноманітності всієї роботи; не можна одним терміном позначати різні поняття і, навпаки, однакові поняття різними термінами;

б) нові терміни, які вводяться авторами, варто детально пояснювати;

в) іноземні слова і терміни вживати за умови, якщо:

- вони є міжнародними і загальноприйнятими;
- без них не обійтись при викладенні наукових фактів;
- необхідно ознайомити читачів з новими термінами, які
- зустрічаються в зарубіжній літературі;
- це скорочує кількість слів.

**Перерахування** відбувається із дотриманням таких правил:

1) окремі слова чи прості фрази, які не мають усередині розділових знаків, пишуть з малої літери, відокремлюючи їх комою і номером з круглою дужкою;

2) складні фрази, які мають усередині розділові знаки, пишуть з нового рядка з абзацним відступом. У кінці елемента перерахування ставиться крапка з комою; новий елемент починається з малої літери після круглої дужки, якою відокремлюють порядковий цифровий номер чи порядкову малу літеру українського алфавіту;

3) декілька закінчених фраз: кожний елемент перерахування в цьому випадку – абзац, що закінчується крапкою, номер елемента позначається арабською цифрою з крапкою, але без дужки, слово починається з великої літери;

4) перед нумерованим перерахуванням основну фразу не можна закінчувати словами: «із», «на», «від» тощо.

Посилання роблять двома способами:

а) у вигляді підрядкових зауважень (у нижній частині сторінки відокремлюють від основного тексту рискою 2-3 см, як правило, меншим шрифтом;

б) у кінці рукопису, наприклад, під рубрикою «Примітка».

У виноски не можна вміщувати ті частини тексту, від яких залежить розуміння матеріалу, що викладається. Зразки виносок ставлять угорі рядка, вони повинні бути однаковими ж протягом всього рукопису, ними можуть бути арабські цифри або «зірочки» (\*)

**Посилання на авторів.** При аналізі літературних даних дослідник зобов'язаний вказувати, якому автору належать ті чи інші факти, думки, висновки, що аналізуються.

Посилання на джерело здійснюється двома способами:

а) ініціали чи прізвище автора, рік публікації: ...(Л.П. Матвеев, 1999) чи ...Л.П. Матвеев (1999).

б) номер джерела, за яким воно розміщене у списку використаної літератури: ...(у багатьох виданнях, в основному в академічних журналах, список літератури складається не за алфавітом, а в порядку черговості згадування в тексті).

При посиланні на авторів варто дотримуватися таких правил:

1) біля цифр, що вказують на рік публікації, слово «рік» чи літера «р» не ставиться;

2) якщо публікація має двох авторів, то вказуються обидва;

3) якщо публікація має декількох авторів (більше двох), вказується перший: (Б.А. Ашмарін та ін., 1990);

4) якщо одна і та ж думка, висновок висловлені в декількох публікаціях, посилання складається за хронологією публікацій: (Н.А. Фомін, 1990; Г.Ф. Лакін, 1993; В.М. Платонов, 1997; 2004; 2015);

5) якщо посилаються на декілька праць авторів, які опубліковані в одному році, до цифр року додається літерний індекс: (Ю.В. Верхошанський, 2000-а; Ю.В. Верхошанський, 2000-б);

б) якщо є необхідність вказувати праці одного автора, але різних років видання, прізвище автора не повторюють, перераховують роки через кому: (А.М. Невм'янов, 1980, 1983, 1986; В.М. Костюкевич, 2009; 2011)

7) при посиланнях на іноземних авторів їхні прізвища, як правило, відтворюють мовою оригіналу без ініціалів: (Wimmer, 2004);

8) якщо прізвище іноземного автора згадується у відкритому тексті, воно може бути написано українською мовою, але при цьому біля нього в дужках має бути іноземний варіант: ...за даними Нільсена (Nielsen, 1992);

9) не рекомендуються посилання на неопубліковані матеріали: якщо така необхідність виникає, то записують так: ... за даними В.В. Пономаренка (неопубл. матеріали) чи (В.В. Пономаренко, неопубл. матеріали);

10) при посиланнях на автора, думку якого взято із публікації (літературного огляду) іншого, вказуються два джерела: ... за даними Пілатонова (1997, наводиться за Л.П. Матвеевим, 1991);

11) якщо в тексті є посилання тільки на одну працю, то при повторних посиланнях приводять слово «там само» і сторінки: «там само, с.85».

12) якщо треба вказати автора і номер джерела, то спочатку пишуться ініціали та прізвище автора, а потім у квадратних дужках ставиться номер джерела: ... Л.Г. Євсєєв [26].

**Цитати.** При цитуванні інших авторів необхідно дотримуватись таких правил:

1) цитата повинна точно відповідати оригіналу: за всіма розділовими знаками;

2) на місці пропущеного тексту ставляться три крапки до і після яких розділові знаки не ставлять;

3) цитата береться в лапки;

4) варто уникати цитувати одного автора із різних джерел;

5) якщо цитата супроводжується посиланням і містить повний бібліографічний опис джерела, то використовують два методи посилань:

а) перед цитатою розташовують прізвище автора, після цитати ставлять знак (див. вище), а в кінці сторінки під рискою наводиться повний бібліографічний опис: ... поняття «спортивне тренування» найбільш повно розкриває Дітріх Харре: «Спортивне тренування – керований за науковими, особливо педагогічними, принципами процес спортивного удосконалення, мета якого – через планомірний і систематичний вплив на можливості і підготовленість спортсмена привести його до високих і рекордних результатів в якому-небудь виді спорту чи його різновиді»<sup>1</sup>.

Скорочення українських слів і словосполучень:

1) можна скорочувати словосполучення, які часто використовуються:

і тому подібне - і т.п.

та інші - та ін.

і так далі - і т.д.

без місця - б.м.

без видавництва - б.в.

без року - б.р.

2) не можна скорочувати: тому що, так званий, таким чином;

3) не можна з'єднувати слова: «спецвправа»,

«спорттренування» тощо;

складні терміни скорочують до початкових малих літер, розділюючи їх крапками: коефіцієнт корисної дії - к.к.д.; центр ваги тіла - ц.в.т.

**Цифровий матеріал:**

1) числа до десяти, якщо вони не мають одиниць вимірювань, пишуть словами; більше десяти – цифрами. На початку речення, особливо абзацу, краще писати словами;

2) якщо у рядку є хоча б одне слово зі знаком після коми, усі числа повинні писатись так само: ... 5,16; 6,00 ...;

3) починаючи із п'ятизначних чисел, їхні класи розподіляються пропусками: ... 1 450 713;

4) числа в одному рядку розділяються крапкою з комою: ... 1,1; 2,6; 8,5...;

5) коли вказуються одиниці вимірювань, перед числами не використовується тире: швидкість бігу 8,5 м·с<sup>-1</sup>...;

6) одиниці вимірювання при дробових числах повинні із ними узгоджуватись: ...3,5 рази...; 2,5 хв....; 1,4 частини...;

7) при називанні меж коливань одиниці вимірювання пишуться тільки



які мають один рядок (крайньої лівої колонки).

### **Правила складання таблиць.**

1. У правому верхньому куті над текстовим заголовком пишуть з великої літери слово «Таблиця» (його не скорочують).

2. Після слова «Таблиця» (без знака «№») ставлять номер таблиці без крапки: «Таблиця 1».

3. Над таблицею посередині рядка (нижче слова «Таблиця») розміщують текстовий заголовок, починаючи перше слово з великої літери. Крапка в кінці заголовка не ставиться ( див. рис. 7.1).

Текстові заголовки можна не використовувати у таких випадках:

а) якщо остання фраза тексту перед таблицею характеризує назву таблиці;  
б) якщо таблиця має допоміжний характер і повторно до неї звертатись не будуть.

4. Таблиця повинна займати більшу частину сторінки по ширині, тобто не повинна бути витягнутою по вертикалі.

5. Назви колонок називаються головкою таблиці. Варто уникати багатоповерховості в головці. Однотипні таблиці будують однаково.

6. Під головкою відокремлюють рядок з нумерацією колонок (а зліва, під боковиком, колонку з нумерацією рядків), якщо у тексті будуть робитись посилання, коли таблиця розміщується на декількох сторінках (у цьому випадку назва колонок на наступних сторінках замінюється їхніми цифровими значеннями).

7. Колонка «Примітка» (крайня справа) вводиться, якщо така є у більшості граф, у протилежному випадку примітка виписується окремим рядком (рядками) під таблицею чи в посиланні.

8. У головці варто уникати вертикальних надписів, а в боковій частині – діагональних ліній.

9. У головці заголовки повинні бути короткими; якщо ж вони стосуються всіх колонок, то виносяться в заголовок таблиці.

10. Однорідні заголовки головки зі словами, що повторюються, об'єднують заголовки, які є спільними для декількох колонок.

11. У заголовках допускаються лише ті скорочення, що є в тексті.

12. Основні заголовки головки пишуть з великої літери, підзаголовки – з малої. Крапку в кінці не ставлять.

13. Після основного заголовка боковика ставлять дві крапки, підзаголовки пишуться з наступного рядка з відступом вправо на три знаки.

14. Числові дані таблиць не супроводжують одиницями вимірювання (розмірністю), їх виносять в заголовок таблиці (якщо однакові одиниці вимірювання для всіх числових даних). Між заголовком і розмірністю ставлять кому, або розмірність виділяють нижче окремим рядком, але і в тому, і в іншому випадку без дужок: ...біг 30 м. з високого старту, с...

Якщо більша частина підзаголовків боковика має свої розмірності, то їх виділяють в окремому колонку (наступну за боковиком) із заголовком «одиниці

вимірювання».

15. Постійне числове значення (наприклад, кількість футболістів, що взяли участь в дослідженні «\_\_\_») виносять в текстовий заголовок таблиці.

16. Для одного-двох показників колонка не будується, вони виносяться в рядок «інші показники» чи підтабличний рядок («Примітка»).

17. У таблиці використовують тільки математичні знаки й символи, а не слова «від, до, приблизно, більше, менше».

18. Однаковий знак виносяться в заголовок і замінюється словом.

19. Числа повинні мати однакову кількість знаків після коми і розміщуватись у відповідності за класами:

120  
1248  
45

20. Усі числа, що повторюються, записуються цифрами, замінювати їх лапками не можна, замінюється лапками лише слово, що повторюється.

21. У таблиці не повинно бути порожніх місць. За відсутності числового показника ставиться знак «-».

22. У текстових таблицях початкові слова рядків і колонок пишуться з великої літери, не ставлячи крапки в кінці.

23. Практикуються таблиці у формі висновків: одна чи декілька колонок містять невеликий за об'ємом цифровий матеріал. Вони не нумеруються, колонки відокремлюються пропусками (крапками), а не лініями. Запис розмірності роблять залежно від характеру таблиці:

а) над стовпцем чисел;

б) в текстовому заголовку;

в) в попереднім висновку – таблиці, фразі (якщо немає заголовка);

г) при одному стовпці різних величин – у лівій частині, після заголовка боковика, через кому ...м,с.

Якщо виникає необхідність разом із показниками випробувань показати дані математичної статистики, то в лівій частині такої таблиці розміщують показники випробувань, а в правій – статистичні дані (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

**Порівнювальні дані жонгливання м'ячем футболістів на етапі початкової підготовки**

Групи	n	Кількість разів								$\bar{x}$	S	m	t	p
Експериментальна	18	35	40	28	32	30	25	43	44	35	6,6	2,5	1,7 > 0,005	
Контрольна	18	23	20	43	35	15	26	24	28	27	9,8	3,8		

## Правила оформлення рисунків

До **рисунків** належать такі ілюстративні матеріали: лінійні (графіки, радіальні графіки, полігони розподілів, гістограми); плоскісні (стовпчикові, складностовпчикові, секторні), діаграми, схеми, фотографії.

### Загальні правила оформлення рисунків

1. Рисунки повинні містити всі необхідні позначки без зайвих ліній і надписів.

2. Нумерація наскрізна: декілька рисунків із одним заголовком розміщують під одним номером. Їх позначають малими літерами українського алфавіту з круглою дужкою чи без неї (рис. 7.2).

3. Усі надписи, підписи і позначення рисунків повинні бути одноманітними, суворо відповідати тексту. Слова «Діаграма», «Графік» не пишуть, тільки «Рис.».

4. Назву рисунка пишуть без скорочень (вживають тільки загальноприйняті чи обумовлені), під нижньою віссю, посередині рядка:

Рис. 1. (без знака «№»). Назва з великої літери без крапки в кінці.

5. Усі надписи й умовні скорочення пишуть з великої літери без крапки в кінці.

6. Біля відповідної кривої ставлять велику літеру українського алфавіту «А» або арабську цифру «1», а пояснення до них – на вільному місці графіка. Ще краще зробити короткий надпис біля самої кривої, у тексті або під рисунком.

7. Один і той самий матеріал взагалі ілюструють або таблицею, або рисунком (діаграмою).

8. Усі числові значення рисунків повинні відповідати фактично отриманим у дослідженні і описаним в тексті.

9. Масштаб зображення має відповідати сутності явища.

10. Лінійні діаграми використовують у тих випадках, коли необхідно відобразити динаміку функціональної залежності, характер змін абсолютних чи відносних величин.

11. Вимоги до побудови графіка:

а) наноситься координатна сітка;

б) один графік повинен містити не більше чотирьох кривих;

в) по горизонталі, внизу, відкладаються рівними безперервними відрізками числові значення незалежної перемінної, що зростає зліва направо (абсциса – А);

г) по вертикалі, зліва, відкладаються значення залежної перемінної, яка зростає знизу вгору (ордината – О);

д) надписи: лівіше осі О і нижче осі А за межами рамки графіка; якщо спільні для двох величин, надписи виконують у середині рамки. Надпис повинен складатись із назви фактора і розмірності;

е) якщо обидві осі починаються із знака «0» (нуль), він пишеться один раз;

ж) лінії, якими позначають осі, повинні бути у два рази товстішими

ліній координаційної сітки;

з) на кінцях кожної осі ставлять стрілки лише в тому випадку, коли немає координатної сітки.

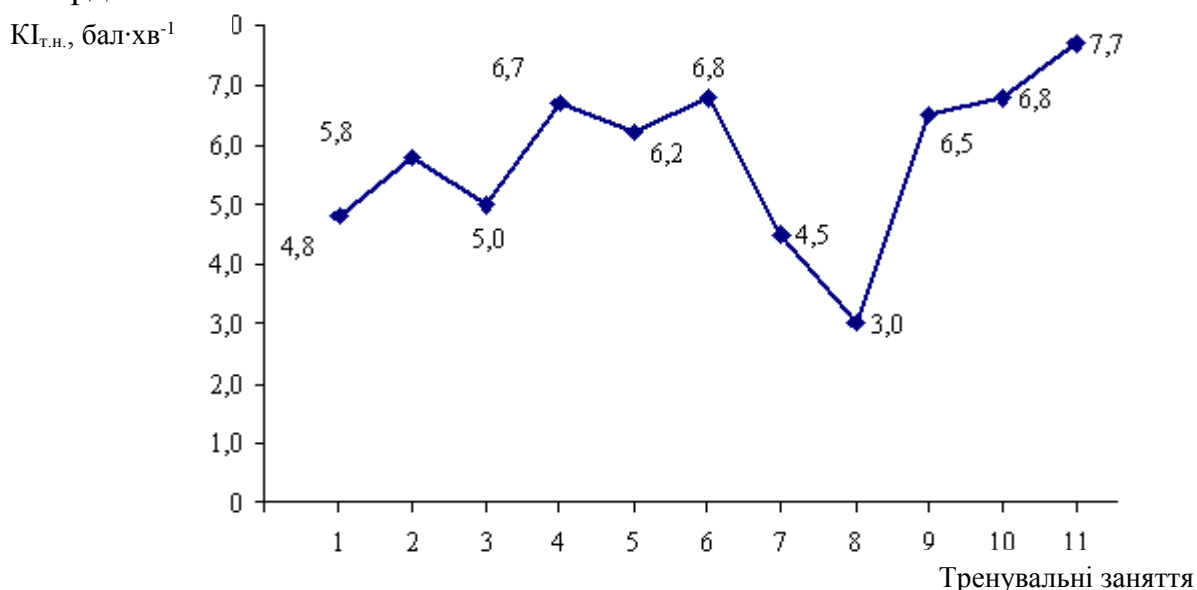


Рис. 7.2. Динаміка інтенсивності тренувальних навантажень висококваліфікованих гравців у міні-футболі протягом 2-го 7-денного втягувального мікроциклу загально-підготовчого етапу підготовки

Найбільш часто результати дослідження наводяться у вигляді діаграм чи графіків. **Діаграми** – це послідовність стовпчиків, кожний із яких спирається на один розрядний інтервал, а висота його відображає число випадків (рис. 7.3).

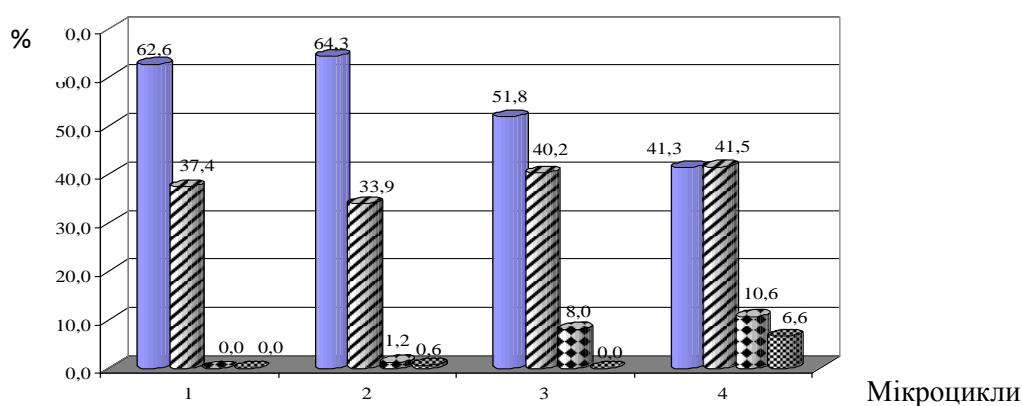


Рис. 7.3. Динаміка та співвідношення тренувальних навантажень різної спрямованості у загально-підготовчому етапі підготовки висококваліфікованих гравців у міні-футболі, %: 1 – 1-й 7-денний втягувальний мікроцикл; 2 – 2-й 7-денний втягувальний мікроцикл; 3 – 1-й 7-денний ударний мікроцикл; 4 – 2-й 7-денний ударний мікроцикл.

■ – аеробне навантаження; ▨ – змішане навантаження; ▩ – анаеробне алактатне навантаження; ▧ – анаеробне гліколітичне навантаження.



В окремих випадках, коли результати наведені у відсотковому значенні, доцільно робити секторну діаграму у вигляді кола (рис. 7.4.).

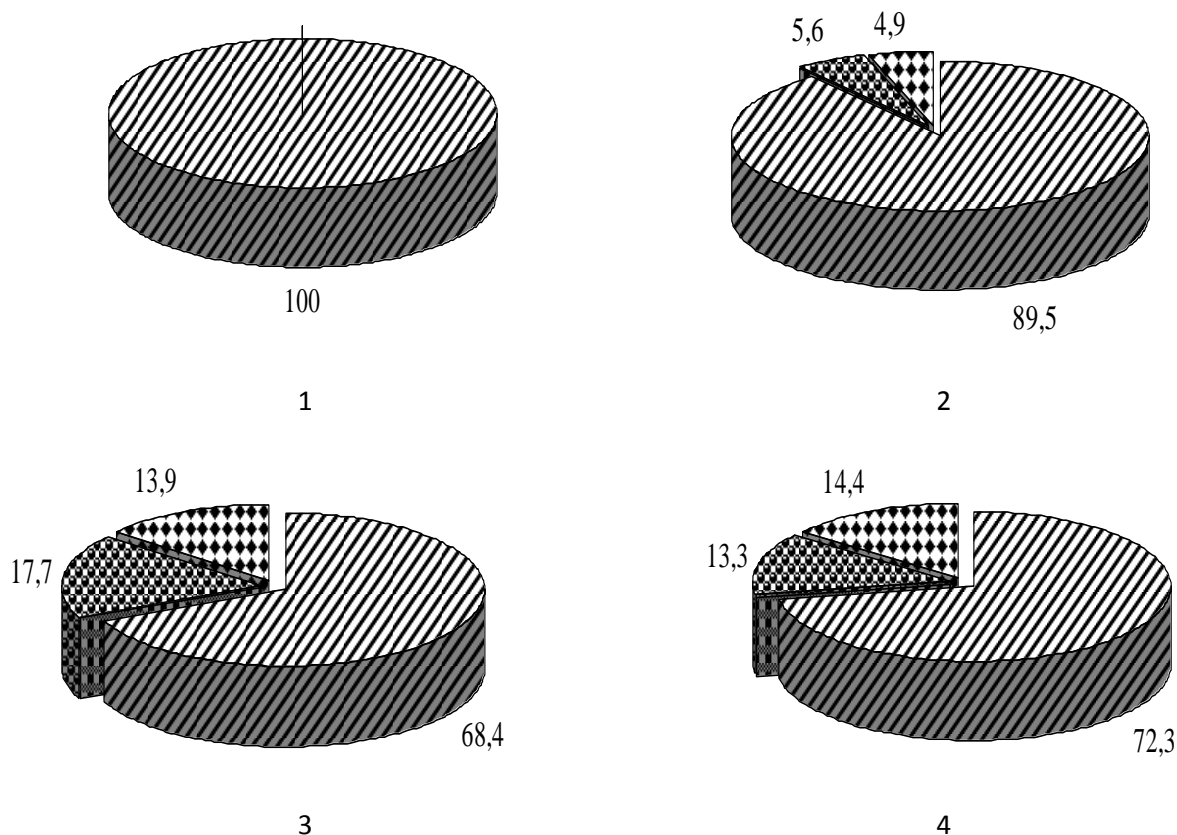


Рис. 7.4. Співвідношення засобів тренувальної роботи в мікроциклах загально-підготовчого етапу підготовки висококваліфікованих гравців у міні-футболі, %: 1 – 1-й 7-денний втягувальний мікроцикл; 2 – 2-й 7-денний втягувальний мікроцикл; 3 – 1-й 7-денний ударний мікроцикл; 4 – 2-й 7-денний ударний мікроцикл  
 ▨ – загально-підготовчі вправи; ▩ – спеціально-підготовчі вправи; ▧ – підвідні вправи; ▦ – змагальні вправи.

При цьому площа кола приймається за 100%. Для визначення площі сектора використовується формула:

$$a = \frac{360^\circ \cdot n}{100\%} \quad (7.1)$$

де  $n$  – кількість відсотків, що припадає на окрему частину кола.

Іноді при ілюструванні матеріалів використовують рисунки, на яких показники зображені на окремих стовпчиках (рис. 7.5.)

КІ<sub>т.н.</sub>, бал·хв<sup>-1</sup>

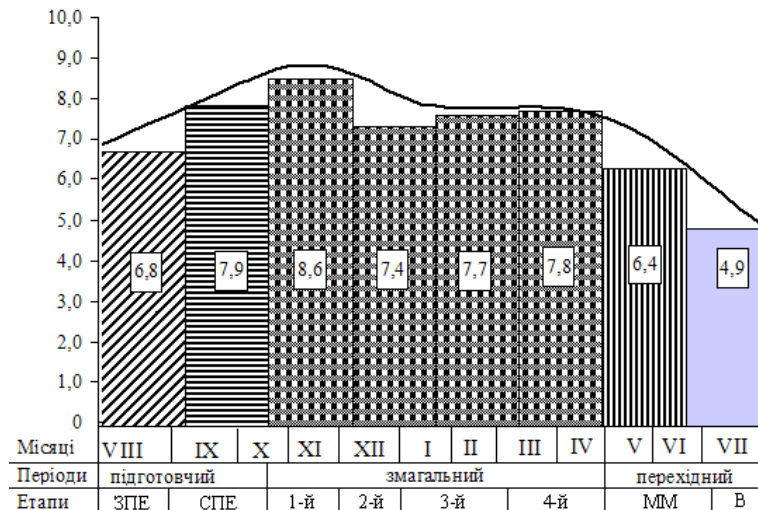


Рис. 4.25. Динаміка інтенсивності тренувальних навантажень високо-кваліфікованих гравців у міні-футболі протягом річного макроциклу (перша ліга): ЗПЕ – загально-підготовчий етап, СПЕ – спеціально-підготовчий етап; 1-й, 2-й, 3-й, 4-й – змагальні мезоцикли; ММ – міжігровий мезоцикл; В – відпочинок

**Правила складання формул. Формули.** При використанні формул необхідно дотримуватись таких правил:

- найбільші, а також довгі та громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул. Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку. Невеликі нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують усередині рядків тексту;

- пояснення значень символів і числових коефіцієнтів варто наводити безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони наведені у формулі;

- рівняння та формули відокремлюють від тексту. Вище і нижче кожної формули залишають інтервал не менше одного рядка. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його переносять після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (-), множення (•);

- нумерувати потрібно лише ті формули, на які є посилання в подальшому тексті. Інші нумерувати не рекомендується; порядкові номери позначають арабськими цифрами в круглих дужках ... 1). Якщо формулу взято в рамку, то її номер записують з зовні рамки з правого боку. Номер формули-дробу подають на рівні основної горизонтальної риски формули;

- номер групи формул, розміщених на окремих рядках і об'єднаних фігурною дужкою (парантезом), ставиться справа від вістря парантеза, яке знаходиться всередині групи формул і спрямоване в бік номера; загальне правило пунктуації в тексті з формулами таке: формула є складовою речення як його рівноправний елемент. Тому в кінці формул і в тексті перед ними розділові

знаки ставлять відповідно до правил пунктуації;

- двокрапку перед формулою ставлять лише у випадках, передбачених правилами пунктуації: а) у тексті перед формулою є узагальнююче слово; б) цього потребує побудова тексту, що передує формулі;

- розділовими знаками між формулами, котрі йдуть одна під одною і не відокремлені текстом, можуть бути кома або крапка з комою безпосередньо за формулою до її номера.

### Методика викладу наведених матеріалів дослідження

Оскільки дипломна робота і дисертація є кваліфікаційними роботами, то виклад матеріалів дослідження має бути специфічним.

Специфічність тексту КНР характеризується певною науковістю, що передбачає точність, ясність і стислість.

**Точність** наукової мови обумовлена не тільки цілеспрямованим вибором слів і висловів – не менш важливим є вибір граматичних конструкцій (табл. 7.2.).

**Ясність** – це вміння писати доступно і зрозуміло.

**Стислість** – третє необхідне й обов'язкове правило наукової мови. Його реалізація свідчить про вміння уникнути непотрібних повторів, зайвої деталізації тощо.

При викладі наукового матеріалу використовують такі прийоми: послідовний, цілісний, вибірковий.

**Послідовний виклад** матеріалу потребує більших витрат часу, бо автор не може переходити до наступного розділу, не закінчивши роботу над попереднім.

Таблиця 7.2

### Вибір граматичних конструкцій при викладені наукових матеріалів [5]

Мовна функція	Лексичні засоби
1	2
Причина і наслідок, умови і наслідок	(і) тому, тому; так як
	оскільки
	звідси } слід
	звідки }
	внаслідок
	в результаті
	в силу } цього
	в залежності
	у зв'язку із цим, згідно цього
	у такому } випадку
	у цьому }
	в цих } умовах
	при таких }
що	свідчить
	вказує
	говорить
	відповідає

Продовження табл. 7.2

		дає можливість		
		дозволяє		
		сприяє		
		має значення тощо		
Тимчасове співвідношення та порядок викладу	спочатку, в першу чергу			
	першим наступним попереднім	} кроком		
			одночасно, в той же час, там. же	
			поряд із цим	
	попередньо, раніше, вище			
	потім, далі, знову			
	ще раз, знову			
	у подальшому, у наступнім, внаслідок			
	по-перше, по-друге і т. д.			
	у даний час, до даного часу			
	у наступні роки, за останні роки			
на кінець, врешті-решт, у заключенні				
Співставлена та протиставлена	однак, але, а, при цьому			
	як..., так і...; так саме, як і...			
	не тільки..., але і...; не лише..., але і...			
	у зрівнянні, якщо..., то...			
	на відміну, у протилежність, навпаки			
	аналогічно, також, таким же чином			
	з одного боку; з іншого боку			
у той час як, між тим, разом з тим				
тим не менше				
Доповнення та уточнення	окрім зверх більш	} цього		
			головним чином, особливо	
Посилання на попередні чи наступні висловлювання	тим більше, що...			
	У тому числі, у випадку, тобто, а саме			
	як було	сказано		
		показано		
		згадано		
		відмічено		
		встановлено		
		отримано		
		Знайдено		
	найдено			
	як	} говорилось вказувалось відмічалось підкреслювалось	} вище	
				згідно із цим, відповідно до цього
				у відповідності із цим, у зв'язку із цим
				у зв'язку із вищевказаним
	даний, названий, що розглядається			
	такий, такий же, подібний, аналогічний, подібного роду, подібного типу			
	наступний, деякий			
багато з них, один із них, деякі з них				
більша частина, більшість				

Продовження таб.7.2

Узагальнення, висновок	таким чином, виходячи, внаслідок
	в результаті, у підсумку, кінець-кінцем
	звідси з цього { слід витікає зрозуміло ясно
	це { дозволяє зробити висновки зводиться до наступного свідчить
Ілюстрування сказаного	наприклад, так, в якості прикладу
	прикладом може служити
	такий як (наприклад)
	у випадку, для випадку
	про що можна говорити, що очевидно
Уведення нової інформації	Розглянемо наступні випадки
	Зупинимось детально на...
	Наведемо декілька прикладів
	Основні переваги цього методу
	Деякі додаткові зауваження
	Декілька слів про перспективу дослідження

**Цілісний прийом** дозволяє витратити майже вдвічі менше часу на підготовку кінцевого варіанту рукопису, бо спершу пишеться чернетка всієї роботи, ніби грубими мазками, потім відбувається його обробка в частинах і деталях.

**Вибірковий виклад** матеріалу також часто застосовується науковцями. У міру готовності фактичних даних автор обробляє матеріали у будь-якому зручному для нього порядку.

**Орієнтовний ланцюжок викладу і обговорення результатів дослідження** наводиться нижче.

- Для визначення чогось використовувався такий-то метод, наприклад, кореляційний аналіз...
- Результати кореляційного аналізу наведені в табл. ...
- Аналіз табл. ... свідчить про те, що...
- Що стосується взаємозв'язків одного та іншого показника, то...
- Беручи до уваги раніше отримані результати...
- У зв'язку із тим, що процес підготовки спортсменів базувався на...
- Як і у вищевикладеному, аналіз результатів дослідження...
- Визначення попереднього рівня розвитку показників засвідчило...
- Упродовж 25 занять проводився...
- Через кожних 4 тижні мінявся метод використання спеціальних фізичних вправ...
- Кількісний аналіз зрушень показав, що...
- У показниках спеціальної фізичної підготовленості спортсменів виявлені неоднозначні результати...
- У показниках розвитку швидкісно-силових якостей встановлено, що...
- Аналіз отриманих результатів показав, що...

- Результати дослідження дозволили обґрунтувати...
- Використання цих коефіцієнтів дозволяє отримати...
- На етапі початкової підготовки до експериментальної групи...
- Технологія розробки кількісних та якісних оцінок...
- Дослідження спрямоване на підвищення...
- Для оцінки інформативності тестів використовувалися...
- На цій основі так само, як і для...
- Запропонована нами програма тестування...
- У процесі дослідження удосконалено технологію...
- Практичним результатом дослідження став... тощо.

## **7.2. Підготовка, написання і опублікування наукової статті [4,5,9]**

Підготовка, написання й опублікування наукових статей є обов'язковою складовою підготовки й захисту наукових кваліфікаційних робіт магістрантів і аспірантів.

У процесі роботи над науковою статтею необхідно вирішити три проблеми: вивчити умови публікування статті в науковому журналі чи збірнику наукових праць; підготувати статтю до друку; оформити всі необхідні матеріали для того, щоб стаття була прийнята до друку редакцією наукового видання.

### **7.2.1. Алгоритм підготовки наукової статті**

Головною метою наукової статті є оприлюднення результатів дослідження для наукової спільноти й практичних працівників галузі фізичного виховання і спорту в спеціальних наукових виданнях. Тому робота над статтею має розпочинатися з оформлення результатів дослідження. Наприклад, якщо проводилося тестування рівня фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів, то першим кроком оформлення результатів дослідження є заповнення відповідних протоколів (табл 7.3.)

Варто зазначити, що оформлення протоколів має бути послідовним з обов'язковим визначенням статистичних характеристик вибірки – середнього арифметичного ( $\bar{x}$ ) середнього квадратного відхилення ( $S$ ), коефіцієнту варіації ( $\bar{V}$ ), максимального ( $x_{\max}$ ), і мінімального ( $x_{\min}$ ) результатів вимірювання (тестування). Це значно полегшить складання таблиць і оформлення рисунків, що увійдуть у текст статті.

Таблиця 7.3.

**Протокол тестування фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів на етапі констатувального експерименту (n=16)**

№ з.п.	Прізвище, ім'я футболіста	Тести			
		Біг 30 м з високого старту, с	Стрибок у довжину двома ногами з місця, м	Човниковий біг 7x50 м,с	Тест Купера, м
1					
2					
3					
16					
	$\bar{x}$	4,29	2,57	61,08	3126,4
	S	0,10	0,11	1,78	82,2
	$\bar{V}$	2,4	4,2	2,9	2,6
	X max	4,01	2,76	58,31	3250,0
	X min	4,38	2,38	64,61	2960,0

Місце тестування \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (Прізвище,  
(підпис) ініціали)

Подальшим кроком при підготовці наукової статті є визначення назви статті. Назва статті має відображати певний напрямок дослідження, наприклад, «Динаміка фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів у підготовчому періоді річного макроциклу».

Далі на основі назви та з урахуванням аналізу протоколів вимірювань (тестування) визначається мета (головна ідея публікації) і завдання (передбачуваний результат досягнення мети) дослідження.

Після поставлених завдань, у порядку їх черговості готується ілюстративний матеріал (таблиці, рисунки тощо).

До кожного із завдань оформлюються ілюстративні матеріали. Зазвичай у вимогах до публікацій в наукових виданнях вказується певна кількість ілюстрацій, як правило, не більше 4-5-ти.

Таблиці в науковій статті мають складатися на основі основних статистичних характеристик варіаційного ряду ( $n, \bar{x}, S, m$ ) і статистичних критеріїв, наприклад t-критерію Стьюдента ( $t, p$ ) (табл. 7.4.)

Якщо в статті вирішується два завдання, то доцільно буде кожне з них проілюструвати однією таблицею і одним рисунком. У рисунку подаються результати дослідження, які мають більш наочну інформацію. Це може бути динаміка показників за етапами тренувального циклу або співвідношення засобів тренувальної роботи чи тренувальних навантажень різної спрямованості.

Таблиця 7.4.

**Показники фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів у підготовчому періоді на етапах констатувального і формувального експериментів**

№	Тести	Етапи експерименту	Статистичні характеристики					
			n	$\bar{x}$	S	$\Delta X_{\text{ФЕ}} - X_{\text{КЕ}}$ (%)	t	p
1.	Біг 30 м з високого старту, с	ФЕ	16	4,22	0,11	-0,07 (1,6)	1,89	>0,05
		КЕ	16	4,23	0,10			
2.	Стрибок у довжину двома ногами з місця, м	ФЕ	16	2,64	0,13	0,07 (2,7)	1,65	>0,05
		КЕ	16	2,57	0,11			
3.	Човниковий біг 7x50 м, с	ФЕ	16	59,04	1,56	-2,04 (3,3)	5,5	<0,01
		КЕ	16	61,08	1,78			
4.	Тест Купера, м	ФЕ	16	3194,5	78,2	68,1 (2,13)	2,4	<0,05
		КЕ	16	3126,4	82,2			

Примітки: КЕ – констатувальний експеримент;  
ФЕ – формувальний експеримент.

Між ілюстративними матеріалами статті до кожного окремого завдання має бути логічний взаємозв'язок. Наприклад, якщо змінюється показники фізичної підготовленості кваліфікованих футболістів на етапі формувального експерименту, то це, перш за все, викликано впливом структури й змісту тренувальних навантажень різної спрямованості.

Отже, після опрацювання протоколів вимірювання (тестування), визначення назви статті, мети і завдань, а також вибору чи розроблення ілюстрації до кожного із завдань, можна переходити до попереднього варіанту написання наукової статті.

Зазвичай наукова стаття має таку структуру:

1. Назва статті.
2. Прізвище, ім'я (ініціали) автора (співавторів) статті.
3. Організація, яку представляє автор (співавтори).
4. Анотація – розкриття змісту, основних положень роботи. Анотація подається двома або трьома мовами (до 500 чи 1000 знаків, залежно від вимог наукового видання).

5. Ключові слова, які характеризують сутність проблеми, напрямок дослідження, результати наукового пошуку.

6. Вступ. У вступі відображається постановка наукової проблеми, актуальність дослідження, аналіз останніх публікацій за проблемою дослідження, зв'язок роботи з науковими планами, темами. Вступ завершується виокремленням невирішених питань з проблеми дослідження і акцентуванням уваги на питаннях, що підлягають аналізу у цій статті.



7. Мета та завдання. Як уже вказувалося, мета має відображати головну ідею, що доповнює або поглиблює вже відомі підходи; мета впливає з постановки наукової проблеми та огляду публікації з теми.

Завдання підпорядковані меті та формуються з урахуванням уже опрацьованих результатів дослідження (див. протоколи дослідження і складених на їх основі таблиці та рисунки).

8. Об'єкт і предмет. Предмет дослідження – це сукупність властивостей, що слугує конкретним полем пошуку. Він є частиною об'єкту дослідження, що становить загальний простір. Зазвичай у науковій статті подаються результати предмету дослідження, але його не можна відокремлювати від об'єкту дослідження, який розглядається як комплексна проблема.

9. Методи. У науковій статті, як правило, лише називаються методи дослідження, без їхньої детальної характеристики, як це потрібно робити у кваліфікаційних наукових роботах.

10. Організація дослідження. Наводиться інформація щодо організації дослідження, програма експерименту, його тривалість, а також характеризується контингент досліджуваних.

11. Результати дослідження та їх обговорення. Основна частина статті, де висвітлюються основні положення і результати наукового пошуку, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв'язки, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу. Матеріал у цій частині статті викладається у логічній послідовності відповідно до поставлених завдань. Це найважливіша і найскладніша робота над статтею. Для написання цієї частини статті немає загальних правил але найбільш доцільним є такий алгоритм:

1-й крок – формулюють речення, які мають бути логічним переходом від поставлених мети і завдань до отриманих результатів дослідження;

2-й крок – аналізують особливості проведення дослідження з урахуванням контингенту, експериментальної бази, етапу підготовки тощо;

3-й крок – логічно і послідовно здійснюють аналіз матеріалів дослідження, що наведені в таблицях і рисунках. При цьому не потрібно перераховувати цифри чи відсотки по кожному показнику, ця інформація має бути в таблиці чи рисунку. Автор статті має акцентувати увагу, насамперед, на тенденції зміни результатів, пояснити причину цього, пов'язати отриманні результати дослідження з тими чинниками, що зумовили відповідну тенденцію (позитивну чи негативну). Дуже важливо дати характеристику управлінським впливам у процесі експерименту, які можуть здійснюватися через використання спеціальної методики тренування. Тобто, у науковій статті має здійснюватися логічний і обґрунтований аналіз отриманих результатів, який викладається послідовно, у порядку поставлених завдань.

У кінці аналізу результатів дослідження до кожного із завдань мають бути короткі підсумкові речення, що резюмують викладений матеріал.

12. Висновки – формулювання основних узагальнень автора, рекомендацій, їх значення для теорії і практики, визначення перспектив

подальших досліджень. Кількість висновків статті має відповідати кількості поставлених завдань. Бажано, щоб один чи два з них стосувалися проблеми дослідження, один чи два були обумовлені завданням дослідження, останній висновок має стосуватися подальшого розв'язання наукової проблеми.

13. Література. Оформлення посилань на джерела в списку літератури має бути зорієнтовано на вимоги до наукових праць ДАК України. Орієнтована кількість літературних джерел до наукової статті зазвичай встановлюється редакційними колегіями наукових видань. Як правило, це до 10-12 джерел.

До списку літератури висувуються такі вимоги:

- список посилань має складатися переважно із монографій, статей у наукових фахових виданнях, авторефератів дисертацій;
- до списку літератури вводяться лише ті джерела, в яких відображені результати дослідження з даної наукової проблеми;
- бажано, щоб літературні джерела були опубліковані за останні 5-10-ть років.

Наступним кроком є вчитування статті (окрім Вас її можуть прочитати ще два-три фахівці).

Після внесення відповідних корекцій до тексту відбувається редагування структури і змісту статті відповідно до наукового видання.

Останнім кроком є відправлення статті із супровідними документами в редакцію наукового видання.

Зразок наукової статті наведений в додатку С.

### **7.3. Підготовка, написання і публікування тез до наукової доповіді**

Тези до наукової доповіді відрізняються від наукової статті не лише обсягом, але й структурою і змістом. Матеріал у тезах викладається лаконічно, з переліком тих питань, що будуть висвітлюватися в доповіді. Загалом, у тезах зазначається актуальність дослідження, наводяться методи дослідження, висвітлюється організація дослідження і коротко у формі висновків презентуються результати. У тезах зазвичай відсутні ілюстрації. Вони можуть бути лише за необхідності короткого аналізу досліджуваної проблеми. Публікація тез має відповідати вимогам, які встановлюють редакційні колегії наукових видань. Певною мірою ці вимоги є схожими до тих, що висувуються до наукових статей.

До наукових робіт також належать монографія, але у зв'язку з тим, що для магістрантів і аспірантів під час навчання в магістратурі та аспірантурі підготовка та опублікування монографії не є обов'язковою (для магістрантів це занадто складна наукова праця), то в цьому навчальному посібнику методика написання монографії не розглядається.

### **Резюме**

Кожна наукова робота має бути написана спеціальним науковим стилем з дотриманням правил рубрикації тексту, оформлення ілюстрацій тощо. Складовою наукової роботи магістрантів і аспірантів є підготовка та

опублікування наукових статей і тез доповіді. Написання цих наукових праць потребує ретельного, чіткого й продуманого алгоритмічного підходу з урахуванням вимог наукових видань.

### **Контрольні запитання**

1. Як здійснюється рубрикація тексту наукової роботи?
2. З яких частин складається таблиця?
3. Які правила складання таблиць?
4. Як пишуться «Примітки» до таблиць?
5. Як записуються цифри в тексті наукової роботи?
6. Назвіть загальні правила оформлення рисунків.
7. Як вносяться й нумеруються формули в тексті наукової роботи?
8. Охарактеризуйте методику викладання матеріалів дослідження.
9. Яка має бути структура наукової статті?
10. З чого потрібно розпочинати роботу при написанні наукової статті?
11. Поясніть методику написання основної частини (аналіз результатів дослідження) наукової статті.
12. Які вимоги до наукових статей ставляться редакційними колегіями наукових видань?
13. Які вимоги ставляться до опублікування тез наукової доповіді?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.
2. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації /Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К.: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Голока», 2011. – 56 с.
3. Коломієць Д.І., Супрун М.В. Упровадження інноваційних методів і технологій навчання у підготовці викладача вищої школи в системі магістратури // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми / Коломієць Д.І., Супрун М.В. : Зб.наук.пр. – Випуск 28 / Редкол.: І.А.Зязюн та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма „Планер”, 2011. – С.338-343.
4. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.
5. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написання. Правила оформлення. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М.: «Осв - 89», 2000. – 320 с.
6. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К., 2015. – 215 с.

7. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.

8. Язловецький В. С. Наукові дослідження в теорії і практиці фізичного виховання: [навчально-методичний посібник] / В. С. Язловецький, В. В. Шерета, А. Л. Турчак. – Кіровоград, 2004. – 163 с.

9. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.

10. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор – Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.

## РОЗДІЛ 8

### ОРГАНІЗАЦІЯ І ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Організація й проведення науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів передбачає такі взаємозалежні кроки:

- 1-й – вибір теми КНР (магістерської чи кандидатської);
- 2-й – планування КНР;
- 3-й – організація й проведення наукового дослідження;
- 4-й – оформлення матеріалів дослідження;
- 5-й – написання тексту КНР.

#### 8.1. Планування кваліфікаційної наукової роботи

Процес підготовки КНР має здійснюватися в такій послідовності:

- вибір теми дослідження;
- вивчення науково-дослідної літератури;
- визначення об'єкту та предмету дослідження;
- визначення мети і завдань;
- розробка наукової (робочої) гіпотези дослідження;
- вибір відповідних методів дослідження;
- уточнення назви роботи;
- підготовка й проведення дослідження;
- математико-статистична обробка результатів дослідження;
- узагальнення та інтерпретація отриманих даних;
- формулювання висновків та практичних рекомендацій;
- оформлення роботи;
- апробація (попередній захист) роботи на засіданні кафедри чи наукових конференціях;
- захист КНР.

#### 8.2. Вибір теми кваліфікаційної роботи

Тема КНР має відображати основну суть дослідження, тому правильний вибір теми дозволяє забезпечити успіх у її виконанні.

##### 8.2.1. Вибір теми магістерської КНР

При виборі теми магістерської КНР варто враховувати такі чинники:

1. Чітко визначити, якого типу має бути магістерська КНР: **теоретична** – виконана на основі аналізу та узагальнення літературних даних з теми роботи; **емпірична** – виконана на основі вивчення та узагальнення передового досвіду в галузі фізичного виховання і спорту; **експериментальна** – виконана на основі проведеного експерименту.

2. Необхідно врахувати базову підготовку майбутнього автора роботи, його попередні здобутки в окресленому напрямку наукових досліджень.

3. Тема має бути актуальною, тобто викликати науковий інтерес; бути

пов'язаною з удосконаленням теорії й методики фізичного виховання та спортивного тренування.

4. При обранні теми варто враховувати наявність теоретичної бази й можливість виконання роботи на даній кафедрі.

5. Тема магістерської КНР має бути пов'язана із загальною кафедральною науковою темою, а також враховувати напрям наукових досліджень керівника роботи.

6. Тема роботи має базуватись лише на програмному матеріалі й відповідати навчальним планам та програмам. Тобто, якщо магістр не вивчав, наприклад, курс спортивного маркетингу, то й тема із спортивного маркетингу не може бути затверджена.

### **8.2.2. Вибір теми дисертаційної КНР**

Тема дисертаційної роботи повинна бути обумовлена відповідною науковою проблемою, що має теоретичне й практичне значення для фізичного виховання і спорту.

Тема дисертаційної роботи відображає – головну сутність дослідження, що спрямоване на предмет дослідження.

Розрізняють три групи тем [10]:

- теми – результат розвитку проблеми (над ними працює даний науковий колектив);

- ініціативні теми;
- замовлені теми.

Обрання теми дисертаційної роботи має бути обумовлене:

- актуальністю;
- новизною і перспективністю;
- наявністю теоретичної бази;
- можливістю виконання теми в конкретній установі;
- зв'язком її з конкретними науковими планами, темами;
- можливістю впровадження наукових досліджень у практику фізичного виховання і спорту.

Кожен науковець, який захистив кандидатську чи докторську дисертацію, знає, що вибір теми дисертаційної роботи – це достатньо складне завдання. Головним критерієм для вибору теми є наукова новизна дослідження, що характеризується трьома рівнями:

- а) перетворення відомих даних, докорінна їх зміна;
- б) розширення, доповнення відомих даних;
- в) уточнення, конкретизація відомих даних, поширення відомих результатів на новий клас об'єктів, систем [10].

Тобто, тема дослідження передбачає пізнання нового знання, за допомогою якого виникають нові можливості вдосконалення певного процесу.

Тема дисертаційного дослідження має не лише відображати актуальну наукову проблему, але й містити в собі науково-обґрунтований методичний

підхід дослідження, наприклад, «Побудова тренувального процесу кваліфікованих футболістів у річному макроциклі на основі модельно-цільового підходу».

Отже, тема дисертаційного дослідження може бути сформульована на основі такої формули:

$$\text{ТДР} = \text{АД} + \text{ННП} + \text{НМПД} \quad (8.1)$$

Де: ТДР – тема дисертаційної роботи;

АД – актуальність дослідження;

ННП – наукова новизна проблеми;

НМПД – науково-методичний підхід дослідження.

Для того, щоб обрати тему дисертаційної роботи за наведеною формулою, попередньо потрібно провести таку роботу:

- переглянути каталог уже захищених дисертацій;
- ознайомитися з новими результатами в обраному напрямку наукових досліджень;
- вивчити методи дослідження конкретної наукової проблеми;
- здійснити критичний аналіз попередніх досліджень і окреслити в них невирішені питання.

Ще одним складним завданням при виборі теми є визначення кола питань з обраної проблеми дослідження. Часто буває помилковим, коли дисертант розглядає коло питань дослідження в широкому аспекті. У результаті вони розв'язуються поверхово, без ґрунтового наукового аналізу. Наприклад, практично неможливо в одній дисертаційній темі науково обґрунтувати підготовку спортсменів на всіх етапах багаторічного тренування. Навіть у межах річного тренувального циклу підготовки спортсменів дисертаційні дослідження можуть бути спрямовані на окремий етап цього циклу, наприклад, на етап безпосередньої підготовки до головних змагань.

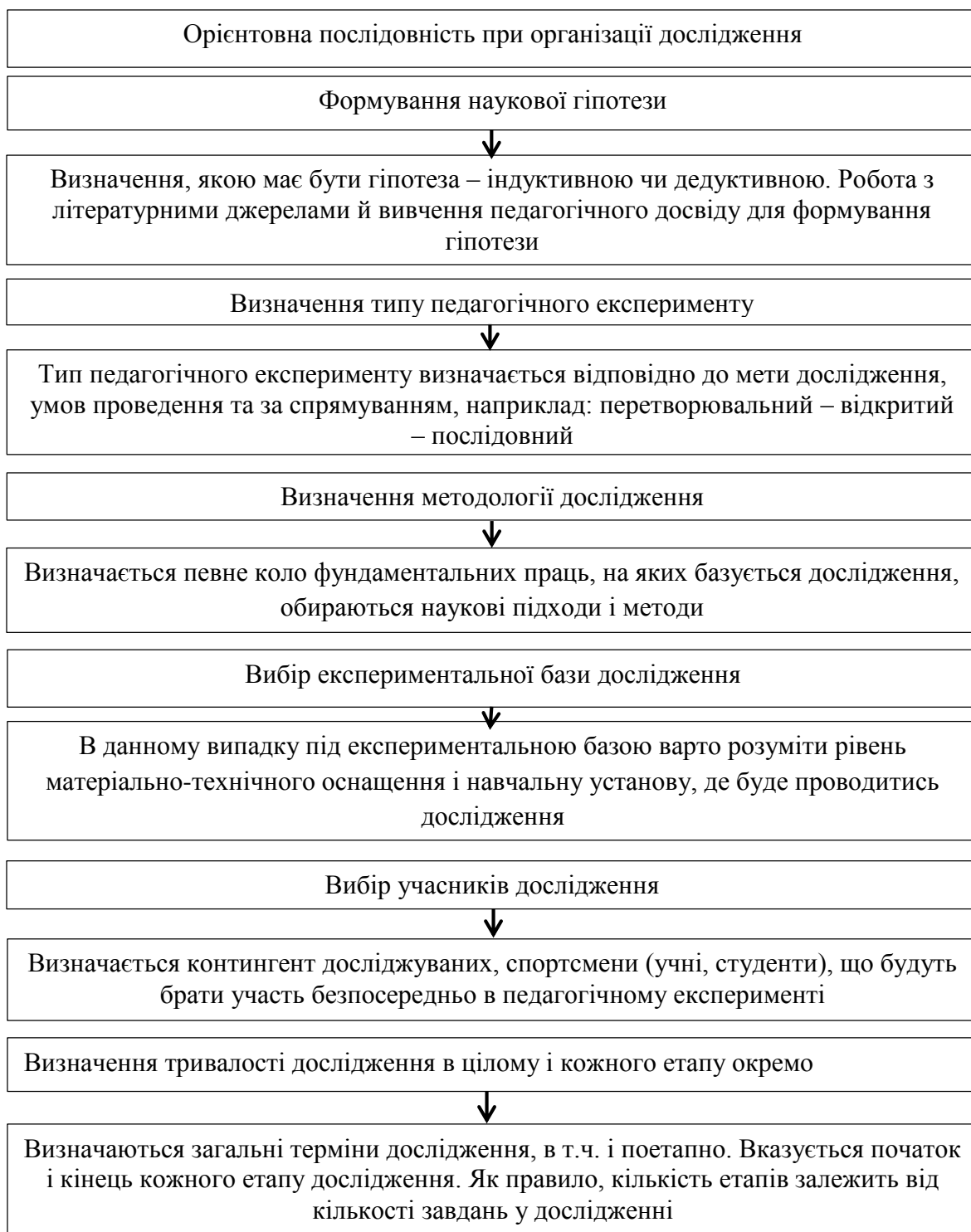
Нарешті, ще одне питання, що виникає при формулюванні теми роботи, це кількість слів у назві. Тема дисертаційної роботи орієнтовно може складатися з 8-12 слів.

### **8.3. Організація і проведення наукового дослідження**

Організація дослідження передбачає таку послідовність дій (рис. 8.1):

- формування наукової гіпотези відповідно до мети і завдань дослідження;
- формулювання завдань дослідження;
- виокремлення типу педагогічного експерименту;
- узагальнення методології дослідження;
- визначення експериментальної бази;
- вибір учасників дослідження;
- визначення тривалості дослідження в цілому і кожного етапу окремо.

**Формування наукової гіпотези.** Гіпотеза (грецьк. hypothesis – основа, передбачення) передбачувальне судження про закономірні (причинні) зв'язки явищ, форма розвитку науки.



*Рис. 8.1 Орієнтовна схема організації і проведення наукового дослідження*

Наукова (робоча) гіпотеза висувається після визначення об'єкту та предмету дослідження. Через формулювання наукової гіпотези будуються шляхи дослідження основної мети роботи. Кожне дослідження вимагає відповіді на такі



запитання: «що?»..., «де?»..., «як?»..., «коли?».... Тобто, що треба зробити для покращення ефективності функціонування певної системи, які саме структурні підрозділи системи вимагають перетворень, як можна здійснити ці перетворення, коли саме відбудуться ці перетворення.

У своєму розвитку гіпотеза проходить три стадії:

1. Накопичення фактичного матеріалу і здійснення на його основі передбачення.

2. Формування гіпотези – передбачуваний ефект від запропонованих перетворень.

3. Перевірка отриманих висновків на практиці й уточнення гіпотези на основі результатів такої перевірки.

Гіпотеза може бути індуктивною і дедуктивною. **Індуктивна** гіпотеза повинна виходити із самих фактів спостережень, накопичених раніше, певних зв'язків і залежностей між ними. **Дедуктивна** гіпотеза в своїй основі вже повинна мати певні теоретичні положення та закономірності і ставити своєю метою підтвердження їх новими фактами та спостереженнями.

Варто зазначити, що в теорії і методиці фізичного виховання і спорту при проведенні досліджень переважають індуктивні гіпотези. Перш за все це пов'язано із постійним пошуком оптимальних засобів і методів навчально-виховного і навчально-тренувального процесів.

Наприклад, якщо об'єктом дослідження визначений навчально-тренувальний процес футболістів високої кваліфікації, а предметом – структура й зміст фізичної підготовки, то індуктивна гіпотеза дослідження може бути сформована таким чином:

Передбачається, що вивчення структури й змісту фізичної підготовки футболістів високої кваліфікації дозволить розробити для кожного етапу підготовки протягом річного тренувального циклу моделі тренувальних програм, впровадження яких в тренувальний процес підвищить його ефективність.
---

**Визначення завдань дослідження.** Сформульовані мета й гіпотеза дослідження логічно визначають і його завдання. Якщо, наприклад, наукова гіпотеза передбачає вивчення закономірностей змагальної діяльності футболістів з метою розробки тренувальних програм, то виникає, як мінімум, три завдання:

- вивчити стан проблеми;
- визначити закономірності змагальної діяльності;
- на основі закономірностей змагальної діяльності розробити тренувальні програми техніко-теоретичної підготовки футболістів.

Завдання завжди впливають із логіки дослідження і оформлюються в наказовій формі: 1) вивчити ..., 2) виявити ..., 3) розробити ..., 4) експериментально перевірити ... тощо.

Завдання формують зміст КНР, визначають методологію й етапність дослідження.

**Методологія дослідження.** Методологія (від метод і логія) – вчення про структуру, методи, засоби й принципи наукового пізнання.

Будь-яке дослідження спирається на методологічні основи і методи [11].

Під методологічними основами зазвичай розуміють фундаментальні праці, спираючись на наукові концепції яких проведено дослідження. Наприклад, при роботі над темою «Багаторічна підготовка спортсменів в обраному виді спорту» методологічною основою дослідження можуть бути праці Волкова, Філіна, 1983; Сахновського, 1995; Платонова, 1988, 1997; – 2004, 2015; Шинкарук, 2011.

Методологічні основи базуються на певних наукових підходах, тобто принципах, на яких здійснюється дослідження. У сучасній науці найбільшого поширення набув такий методологічний підхід, як **системно-структурний аналіз**, що передбачає аналіз внутрішніх зв'язків об'єкту з урахуванням його цілісного утворення, як певної системи. Наприклад, вивчення фізичної підготовки футболістів у взаємозв'язку з іншими видами підготовки (технічної, тактичної, психологічної), що в цілому об'єднується в загальний процес підготовки.

Отже, визначення методології дослідження передбачає, по-перше, вивчення й аналіз основних фундаментальних праць з окресленої проблеми дослідження (основні положення цих праць мають лягти в основу дослідження); по-друге, вибір методологічного наукового підходу до процесу дослідження, і по-третє, це вибір самих методів дослідження.

**Визначення типу педагогічного експерименту.** Тип педагогічного експерименту прямим чином залежить від мети, завдань і наукової гіпотези. Перед тим, як визначити, яким має бути ПЕ і скласти план його проведення, необхідно врахувати таке:

- мету дослідження;
- завдання, які мають бути вирішені в процесі дослідження;
- гіпотезу дослідження;
- стан матеріально-технічної бази;
- достатню кількість досліджуваних і відповідність їх спортивної кваліфікації методології дослідження;
- можливість дослідника безпосередньо впливати на досліджуваних;
- передбачена тривалість ПЕ;

Врахувавши всі вищеперераховані чинники, дослідник обирає тип педагогічного експерименту і складає детальний план його проведення.

Зазначимо, що в процесі проведення дослідження може бути декілька типів педагогічного експерименту. Наприклад, на попередньому етапі: констатувальний – закритий ПЕ; на основному етапі – перетворювальний – відкритий – паралельний ПЕ.

**Вибір експериментальної бази.** Проведення дослідження неможливе без експериментальної бази. Під експериментальною базою варто розуміти ті організації, у яких будуть проведені дослідження (ВНЗ, ДЮСШ, спортивні команди тощо), а також рівень матеріально-технічного оснащення експериментальної роботи. Тобто, якщо тема роботи буде пов'язана із навчально-тренувальним процесом в ДЮСШ, то процес організації дослідження

передбачає визначення, у яких саме спортивних школах буде проводитись дослідження. Для цього потрібно провести попередній пошук інформації, наприклад, шляхом вивчення відповідної документації в міських (обласних) управліннях освіти і науки, спорткомітетах чи, використовуючи метод бесіди, інтерв'ю, анкетування. Важливо це зробити завчасно, щоб під час практики бути направленим саме в ту спортивну школу, в якій передбачається провести дослідження.

Що стосується матеріально-технічного забезпечення дослідження, то тут треба чітко знати, які є технічні засоби, інструментальні методики, вміти користуватись різними приладами, завчасно зробити тарирування і калібровку вимірювальних приладів, знати їх допустиму похибку.

Експериментальна база вказується в плані виконання КНР в графі «Вихідні дані до роботи».

**Вибір учасників дослідження.** Вибір учасників є найбільш важливою і відповідальною ланкою процесу організації дослідження. Це обумовлено, по-перше, тим, чи можливо буде вирішити поставлені завдання саме з певним контингентом досліджуваних, і, по-друге, наскільки ефективним і результативним має бути педагогічний експеримент.

При виборі контингенту досліджуваних, як правило, виникає два запитання: яка спортивна кваліфікація досліджуваних (якщо це спортсмени) і скільки їх має бути для проведення педагогічного експерименту. Аналіз численних літературних джерел не дозволяє чітко і конкретно відповісти на ці два запитання, тому, спираючись на власний досвід роботи і користуючись логікою проведення педагогічного експерименту можна рекомендувати таке (табл. 8.1):

Таблиця 8.1.

**Спортивна класифікація і кількість досліджуваних для проведення педагогічного експерименту в спортивних іграх**

Тип педагогічного експерименту	Контингент, що бере участь	
	Спортивна класифікація	Кількість досліджуваних
Констатувальний (контрольний)	спортсмени юнацьких розрядів;	не менше 32
	спортсмени 3-го та 2-го розрядів;	не менше 28
	спортсмени 1-го розряду;	не менше 20
	КМС, майстри спорту	не менше 16
Перетворювальний (формувальний)	спортсмени юнацьких розрядів;	не менше 24
	спортсмени 3-го та 2-го розрядів;	не менше 16
	спортсмени 1-го розряду;	не менше 12
	КМС, майстри спорту	не менше 10

При визначенні кількості досліджуваних необхідно враховувати тип педагогічного експерименту, а також кількість учнів (спортсменів), які входять чи то до списку класу в ЗОШ, чи то до групи в ДЮСШ. Констатувальний експеримент передбачає вивчення стану навчально-тренувального процесу, його природний хід. Тому дослідження мають відбуватись із залученням більшого контингенту досліджуваних, ніж при проведенні перетворювального експерименту, під час якого досить часто необхідне втручання в навчально-тренувальний процес, що обмежує можливості дослідника працювати зі значною кількістю досліджуваних.

Загальні вимоги до контингенту досліджуваних такі:

- вони мають бути здоровими і мати дозвіл лікаря для проведення контрольних випробувань (якщо такі проводяться);
- групи (експериментальна і контрольна) формуються з осіб одного віку та однієї спортивної кваліфікації. При цьому вихідні дані за рівнем підготовленості осіб експериментальної і контрольної груп мають бути приблизно рівними;
- групи (експериментальна і контрольна) повинні мати ідентичні умови функціонування і бути незалежними від дослідника.

Одним із способів добору чисельного складу груп може бути визначення коефіцієнту варіації. Наприклад, значення коефіцієнту варіації при визначенні вихідного рівня підготовленості має бути в межах не більше 10%, принаймні не перевищувати 20%. Якщо високий коефіцієнт варіації, то треба збільшити контингент досліджуваних.

**Визначення тривалості дослідження.** Тривалість дослідження обумовлюється метою і завданням, а також логікою проведення експерименту.

Безумовно, чим довше триває дослідження, тим обґрунтованішими можуть бути результати. Але тривалість дослідження обмежується певними чинниками: по-перше, це пов'язано із термінами навчання дослідника (у ВНЗ чи магістратурі); по-друге, із віковими особливостями досліджуваних, наприклад, стан дітей і підлітків змінюється сам по собі, і якщо експеримент затягнеться, то важко буде відокремити зміни, що відбулись за рахунок експериментального чинника чи то під впливом природного розвитку організму; по-третє, із навчальними планами і програмами установ, де проводиться дослідження, а також графіком роботи цих установ. Якщо в ДЮСШ передбачені канікули в липні-серпні, то і дослідження може тривати лише 8 - 10 місяців (мається на увазі експериментальна його частина). У будь-якому разі, тривалість дослідження диктується науковою гіпотезою, формулювання якої передбачає певну етапність дослідження. Наприклад, коли передбачається вивчення закономірностей змагальної діяльності, на основі чого планується розробити тренувальні програми із подальшим їх впровадженням в навчально-тренувальний процес, то тривалість такого дослідження має бути розбито як мінімум на три етапи. При цьому лише на етап дослідження змагальної діяльності потрібно від 3 до 8 місяців, адже саме стільки триває змагальний період в спортивних іграх. Орієнтовна тривалість дослідження залежно від

завдань може бути такою:

- аналіз літературних джерел, узагальнення досвіду роботи – 2-3 місяці;
- розробка критеріїв контролю, відбору, методики спостереження за змагальною діяльністю – 1-3 місяці;
- вивчення закономірностей змагальної діяльності – 3-8 місяців;
- вивчення динаміки і спрямованості тренувальних навантажень – залежно від етапу річного тренувального циклу (від 1 до 12 місяців);
- розробка навчальних і тренувальних програм – 1-3 місяці;
- впровадження навчальних і тренувальних програм – залежно від етапу річного тренувального циклу (від 3 до 8 місяців);

Звичайно, наведені терміни дослідження є орієнтовними і вони рекомендуються при виконанні магістерської КНР. У випадку більш об'ємного дослідження, наприклад, дисертаційного, його загальні терміни можуть бути в межах 2-3 і більше років. У свою чергу, більш тривалими є й окремі етапи дослідження.

Підсумовуючи вищевикладене, можна узагальнити, що організація дослідження при написанні КНР може бути зображена відповідною схемою (рис. 8.2).

Відповідно до схеми можна рекомендувати досліднику на великому аркуші розграфити квадрати, у яких написати тему роботи, мету, об'єкт дослідження, предмет дослідження, наукову гіпотезу, завдання дослідження, методологію дослідження, педагогічний експеримент (поетапно), головні результати дослідження, висновки, практичні рекомендації. Це дозволить упродовж всього дослідження дотримуватись певної логіки й не відволікатись на зайву роботу.

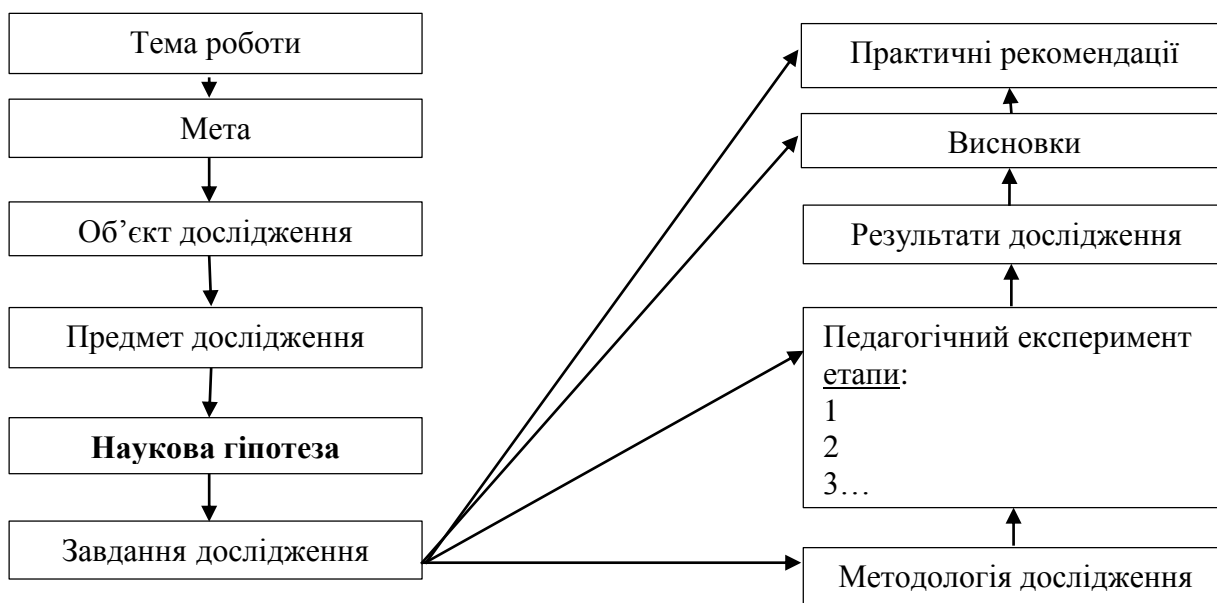


Рис 8.2. Орієнтовна схема організації педагогічного дослідження при написанні кваліфікаційної наукової роботи.

#### 8.4. Оформлення матеріалів дослідження

Оформлення матеріалів дослідження є дуже важливим етапом у процесі підготовки КНР. Насамперед, потрібно пам'ятати, що до тексту дисертаційної роботи, що подається в спеціалізовану раду, додається вихідна документація, яка оформлюється окремою книгою. Тому всі матеріали дослідження мають бути оформлені за відповідними вимогами, а саме:

1) протоколи дослідження мають бути підписані тими, хто проводив дослідження (вимірювання, тестування, опитування, педагогічне спостереження тощо);

2) у протоколах дослідження зазначається етап проведення експерименту (попередній, констатувальний, формувальний) і ставиться дата;

3) протоколи дослідження оформляються з урахуванням статичних характеристик:  $n$  – обсягу;  $\bar{x}$  – середнього арифметичного;  $S$  – середнього квадратичного відхилення;  $\bar{V}$  – коефіцієнту варіації;  $m$  – похибки середньої арифметичної;  $x_{\max}$  – максимального значення показника;  $x_{\min}$  – мінімального значення показника;

4) вихідна документація оформляється до кожного розділу дисертаційної роботи, й перед кожним блоком документації має бути пояснювальна записка. Наприклад, у Розділі 3 вихідної документації мають бути наведені анкети опитування тренерів щодо розподілу тренувальних навантажень кваліфікованих футболістів у підготовчому періоді річного макроциклу, картки спостереження за тренувальними заняттями, а також протоколи тестування рівня фізичної та функціональної підготовленості кваліфікованих футболістів на етапі констатувального експерименту;

5) вихідна документація дослідження підписується керівником бази, на якій проводилося дослідження, тренером, який проводив тренування, виконавцем дисертаційної роботи і завіряється печатками бази дослідження та організації, в якій виконувалася дисертаційна робота;

Деякі поради щодо зберігання наукової інформації.

Спочатку треба завести по одному зошити чи журналу до кожного розділу дисертаційної роботи. Це дасть змогу занотувати всю оперативну й поточну інформацію з кожного завдання дослідження. Варто наголосити, що наукова робота буде малоефективною, якщо вона виконуватиметься наприклад, щоденно із 7-ої до 9-ої вечора. Таку роботу можна виконувати лише механічно – обраховуючи протоколи, переписуючи текст тощо.

Для дійсного наукового пізнання науковець має постійно знаходитися в стані «творчої домінанти», тобто постійно в думках моделювати ситуації вирішення наукової проблеми. Звичайно, усі цінні думки необхідно занотувати в зошит чи електронний засіб інформації.

У зошити чи журнали постійно потрібно додавати ксерокопії різних інформативних матеріалів, наприклад, цитати, рисунки, таблиці, схеми, фотографії і т.п.

Необхідно розробити спеціальні бланки для педагогічного спостереження і

контрольних випробувань. Кожен бланк потрібно заповнювати, обраховуючи підсумкові показники. Наприклад, якщо ви спостерігали за тренувальним заняттям, то в кінці бланку мають бути узагальнені дані: тривалість заняття, тривалість окремих частин заняття, співвідношення засобів, динаміка інтенсивності вправ, фізіологічна спрямованість, велике навантаження тощо.

Інформація, що зберігається в комп'ютері має бути продубльована на інших електронних носіях (дисках, флешках). Можна уявити стан науковця, коли зібрана на комп'ютері інформація з якихось причин зникає.

Процес зібрання інформації з кожного розділу дисертаційної роботи бажано завершити написанням відповідного звіту. Орієнтовна структура може бути такою:

1) пояснювальна записка (де і коли проводилися дослідження, хто брав участь у дослідженні, які використовувалися наукові методи та інструментальні методики дослідження тощо);

2) перелік оформлення протоколів дослідження, бланків, карток, анкет тощо.

3) заповнені спеціальні таблиці зі статистичними характеристиками;

4) резюме.

Безумовно, кожний науковець може розробити свою методику зберігання матеріалів дослідження. Наші поради носять лише окрему точку зору на цю проблему.

### **Резюме**

У розділі аналізується організація й проведення науково-дослідної роботи магістрантів і аспірантів під час виконання КНР. Викладено поради щодо планування КНР вибору теми роботи, подано алгоритм організації дослідження, надаються рекомендації щодо оформлення матеріалів наукового пошуку.

### **Контрольні запитання**

1. Охарактеризуйте алгоритм планування КНР.
2. Складіть план виконання відповідної КНР(магістерської чи кандидатської).
3. Що Ви розумієте під темою дисертаційної роботи?
4. Які Ви знаєте види тем наукових робіт?
5. Напишіть і поясніть формулу, за якою може бути сформульована тема КНР.
6. Опишіть орієнтовну схему організації і проведення наукового дослідження.
7. Як обирається тип педагогічного експерименту?
8. Як здійснюється вибір учасників дослідження?
9. Якою має бути тривалість дослідження за темою магістерської та кандидатської КНР?
10. Опишіть загальну схему організації КНР.
11. Які існують вимоги до первинних матеріалів при їх поданні до спеціалізованої вченої ради?
12. Що Ви розумієте під станом «творчої домінанти»?
13. Які Ви запам'ятали поради щодо оформлення та збереження робочої документації наукового дослідження?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-

кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.

2. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації /Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К: Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Толока», 2011. – 56 с.

3. ДСТУ ГОСТ 7.1–2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання : чинний з 2007-07-01. – К: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с. (Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи) (Національний стандарт України).

4. Евдокимов В. И. Методология и методика проведения научной работы по физической культуре и спорту / В. И. Евдокимов, О. А. Чурганов. – 2-е изд. испр. и доп. – М: Советский спорт, 2010. – 246 с.

5. Кальниш Ю. Г. Методология научных исследований : навч.-метод. посіб. для підг. магістрів за спец. 8.150101 Державна служба / Ю. Г. Кальниш, Л. М. Усаченко. – К: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2013. – 126 с.

6. Коломієць Д.І. Розвиток у магістрантів навичок аналізу, синтезу та структурування наукової інформації // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми зб.наук.пр. – Випуск 43 / Коломієць Д.І., редкол.: І.А.Зязюн та ін., – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2015. – С.311-316.

7. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.

8. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М: «Осв - 89», 2000. – 320 с.

9. Лудченко А. А. Основы научных исследований: учеб. пособие / А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А.Примак. – К. : Из-во «Знания», КОО, 2001. – 113 с.

10. Солопчук М.С., Федірко А.О. Основи науково-методичної діяльності у галузі фізичної культури і спорту: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2006. – 224 с.

11. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К:, 2015. – 215 с.

12. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.

13. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.

14. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор – Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.



## РОЗДІЛ 9

### МЕТОДИКА НАПИСАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ НАУКОВИХ РОБІТ

Методика написання кваліфікаційних наукових робіт – магістерських і дисертаційних базується на загальних наукових підходах. У той же час, безумовно, є особливості в написанні магістерської дипломної роботи і дисертації на здобуття наукового ступеня кандидати наук (доктора філософії).

#### 9.1. Методика написання магістерських кваліфікаційних (дипломних) наукових робіт

Магістерська КНР складається із таких структурних частин:

- титульного аркуша;
- змісту;
- переліку скорочень (за необхідності);
- вступу;
- розділів основної частини, а саме:
  - огляду та аналізу літератури за темою досліджень;
  - характеристики методів та організації досліджень;
  - аналізу та узагальнення результатів дослідження (1 або 2 розділи)
  - практичних рекомендацій (за необхідності)
  - анотації (українською, російською та англійською мовами);
  - актів впровадження результатів дослідження (за необхідності);

Титульний аркуш магістерської КНР має відображати найменування вищого навчального закладу, назву навчальних підрозділів (наприклад: Факультет фізичного виховання і спорту, кафедра спортивних ігор), назву, шифр напряму підготовки студентів чи магістрантів; прізвище та ініціали автора; індекс УДК; назву роботи; науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові наукового керівника; місто й рік виконання роботи.

**Зміст** (подається одразу після титульного аркуша) містить найменування та номери початкових сторінок усіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовок). Зокрема, у змісті обов'язково потрібно відокремлювати: вступ, основні розділи роботи, висновки до розділів, загальні висновки, практичні рекомендації, анотацію, список літератури, список додатків.

Якщо в магістрській КНР вживається специфічна термінологія, вводяться нові позначення, використовуються різні скорочення, то в цьому випадку подається окремий перелік скорочень, який розміщується на наступному аркуші після змісту. Наприклад,

- ТТП – техніко-тактична підготовка;
- ШСП – швидко-силова підготовка;
- ІТТП – індивідуальна техніко-тактична підготовка;
- РКС – режим координаційної складності.

**Вступ** розкриває головну сутність роботи, що характеризується актуальністю теми; зв'язком роботи із науковими темами чи програмами; метою і завданням дослідження; об'єктом і предметом дослідження; науковою

новизною одержаних результатів; апробацією результатів роботи; публікаціями.  
Наприкінці вступу коротко характеризується структура магістерської КНР.

### 9.1.1. Вступ

У вступі до магістерської КНР характеризуються актуальність дослідження, зв'язок роботи з науковими темами, мета й завдання наукової роботи, об'єкт і предмет дослідження, наукова новизна одержаних результатів, практичне значення одержаних результатів, особистий внесок автора, апробація результатів роботи, публікації, структура й обсяг магістерської КНР.

**Актуальність теми.** Алгоритм написання актуальності теми магістерської КНР, наприклад, з теми «Модельні характеристики змагальної діяльності в хокеї на траві з урахуванням координаційної складності виконання ТТД», може бути такий:

#### 1. Вступне (вступні) речення. Загальна важливість проблеми.

Загально відомо, що використання методів моделювання в управлінні тренувальним процесом спортсменів високої кваліфікації підвищує його ефективність.

#### 2. Хто з провідних вчених досліджував цю проблему у фундаментальному плані?

Питання використання методів моделювання в різні роки вивчались В.В. Кузнецовим, В.В. Петровським, Б.М. Шустіним, 1979, 2000; М.Я. Набатніковою, 1982; В.М. Платоновим, 1986, 1997, 2004, 2015; Л.П. Матвєєвим, 2000; та ін.

#### 3. Хто із спеціалістів висвітлював окремі сторони проблеми.

Зокрема розробкою модельних характеристик змагальної діяльності спортсменів займались Н.Ж. Булгакова, 1986; Б.М. Шустін, 1995; Д.А. Поліщук, 1997; В.М. Костюкевич, 2012.

#### 4. Дослідження проблеми в окремому напрямку, наприклад, у спортивних іграх.

Що до спортивних ігор, то питання використання модельних характеристик в управлінні тренувальним процесом спортсменів вивчалось і аналізувалось В.І. Колосковим, С.Ю. Тюленьковим, А.Ф. Бишовцем, 1989; В.М. Шамардіним, 2002; Г.А. Лисенчуком, 2004; С.С. Стонкусом, 1987; С.Я. Гомельським, 1997; Т.В. Вознюк, 2005; Е.Ю. Дорошенком, 2014 та ін.

#### 5. Стан вивчення проблеми у виді спорту, в якому проводиться дослідження (наприклад, в хокеї на траві).

Використання модельних характеристик в підготовці хокеїстів на траві висвітлена лише в окремих працях, зокрема А.М. Невм'янова, 1985; М.П. Безрукова, 1987; В.М. Костюкевича, 1990, 2011, 2013.

Питання побудови модельних характеристик змагальної діяльності хокеїстів на траві з урахуванням координаційної складності виконання ТТД практично не досліджувалось.

#### 6. Завершальні речення.

Обрана нами тема дослідження дозволить об'єктивно вивчити закономірності змагальної діяльності в хокеї на траві, що буде сприяти підвищенню ефективності управління тренувальним процесом у цьому виді спорту.

**Зв'язок роботи з науковими темами.** Визначається, якою мірою обраний напрямок дослідження відповідає науковому напряму кафедри, на якій виконується робота. Якщо загальнокафедральна тема має відповідний реєстраційний номер, то його обов'язково треба зазначити.

Магістерська дипломна робота виконана на підставі плану наукової роботи кафедри теорії і методики фізичного виховання і спорту на 2014-2015 рр. УДК 796.071.5-0538 згідно з темою 1.2.11 «Підвищення ефективності змагальної діяльності у спортивних іграх» (номер державної реєстрації 01014000307) та Зведеного плану НДР Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

**Мета й завдання дослідження** Мета дослідження – це передбачуваний результат, головний зміст роботи, на реалізацію якого будуть спрямовані наукові пошуки автора.

Мета роботи – на основі теоретичного аналізу й експериментальних досліджень з позиції системного підходу виявити закономірності ЗД в хокеї на траві й на цій основі розробити модельні характеристики ЗД з урахуванням координаційної складності виконання ТТД.

Поставлена мета обов'язково має бути досягнута в роботі. Завжди необхідно перевірити, наскільки була досягнута мета, у висновках. У цьому плані варто користуватись схемою наведеною на рисунку (рис. 9.1)

Для досягнення поставленої мети в дослідженні завжди формулюються завдання. Оптимальне число таких завдань у магістерській КНР від 3 до 5. При формулюванні завдань бажано користуватись такими початковими словами: узагальнити, виявити, визначити, розробити, обґрунтувати, вивчити, виділити, дослідити, встановити, систематизувати, експериментально обґрунтувати, порівняти, провести, проаналізувати, розкрити, здійснити тощо.

Зазвичай, першим завданням у дослідженні має бути аналіз стану проблеми, що досліджується, друге може бути пов'язане із розробкою методики дослідження, третє – спрямоване на удосконалення певного процесу, четверте – пов'язане з обґрунтуванням і впровадженням нових методик у навчальний чи тренувальний процес.

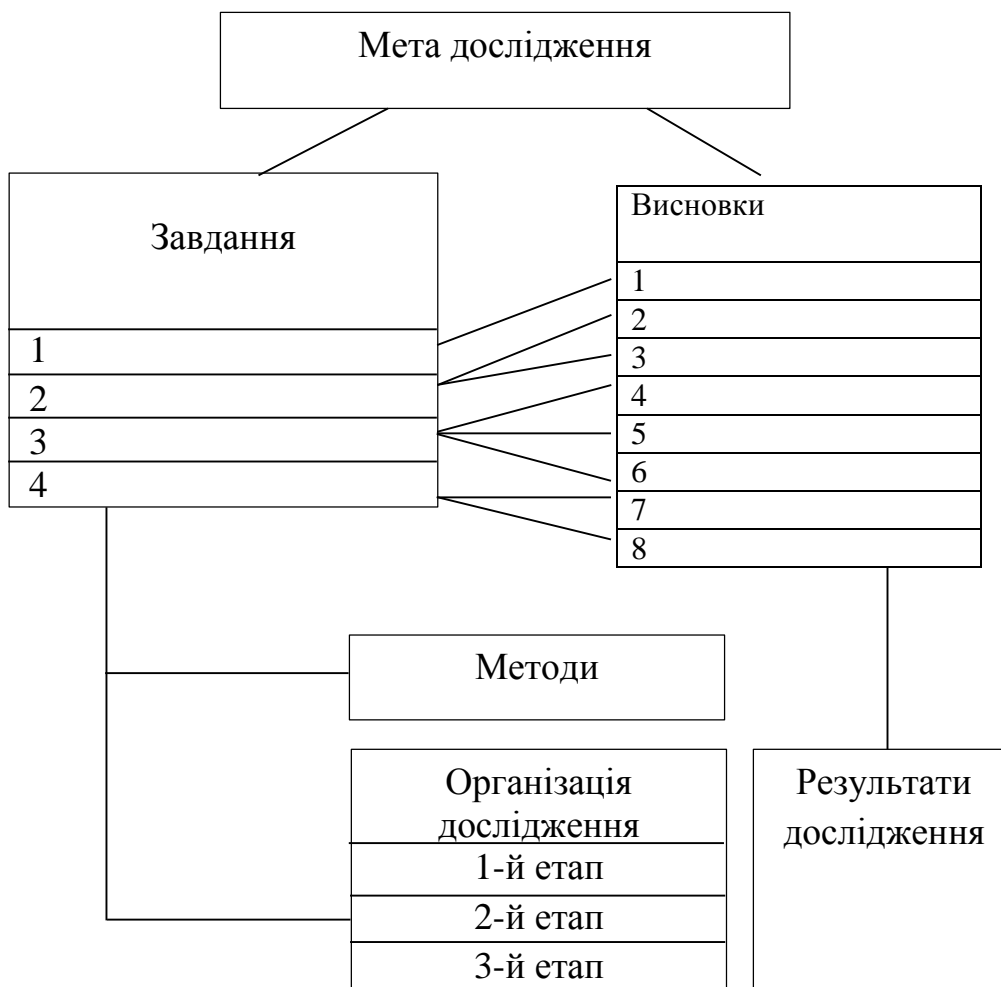


Рис. 9.1 Орієнтовна схема виконання наукового дослідження з теми наукової роботи.

1. Проаналізувати стан проблеми використання методів моделювання в спорті й визначити напрями наукового пошуку для удосконалення навчально-тренувального процесу в хокеї на траві.
2. Розробити методику аналізу ЗД в хокеї на траві з урахуванням координаційної складності виконання ТТД.
3. Визначити особливості ЗД в хокеї на траві і на цій основі розробити модельні характеристики.
4. Розробити практичні рекомендації щодо використання модельних характеристик ЗД в управлінні тренувальним процесом хокеїстів на траві.

**Об'єкт і предмет дослідження.** Об'єктом наукових пошуків у сфері фізичного виховання і спорту, як правило, є навчально-виховний, навчально-організаційний, управлінський, навчально-тренувальний процес. Об'єкт формується в межах об'єктивної реальності, тобто він обмежується переліком певних складових, однією з яких може бути предмет дослідження. Тобто, об'єкт – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію і спонукає до

наукових досліджень. Предмет міститься в межах об'єкта і виступає однією з його частин.

**Об'єкт дослідження** – підготовка хокеїстів на траві високої кваліфікації.

**Предмет дослідження** – особливості змагальної діяльності в хокеї на траві з урахуванням координаційної складності виконання ттд.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Якщо в процесі виконання магістерської КНР одержані вагомі наукові результати, то необхідно відобразити відмінність одержаних результатів від відомих раніше. Для цього використовують такі вступні слова: встановлено, експериментально обґрунтовано, проведено, визначено, доведено, доповнено, розроблено тощо.

Варто обережно користуватись словом «уперше». З одного боку, використовуючи це слово, важко довести, що саме вами вперше зроблені ті чи інші наукові новації, а з іншого – скромність молодого науковця завжди викликає повагу спеціалістів тієї галузі, в якій виконується наукове дослідження.

Загалом наукова новизна одержаних результатів викладається у хронологічній послідовності поетапного проведення дослідження.

На основі проведеного дослідження визначені основні закономірності змагальної діяльності в хокеї на траві.

Розроблена методика спостереження за змагальною діяльністю спортсменів.

Визначені кількісні та якісні показники змагальної діяльності як для гравців окремих амплуа, так і для команди в цілому.

Визначено співвідношення виконання ТТД в різних режимах координаційної складності.

Розроблені модельні характеристики змагальної діяльності для гравців різних амплуа.

**Практичне значення одержаних результатів.** Залежно від характеру магістерської КНР (теоретичної, емпіричної, експериментальної) подаються відомості про використання результатів дослідження в теорії чи практиці фізичного виховання і спорту.

Якщо результати досліджень були впроваджені в навчально-виховний чи навчально-тренувальний процес, то про це потрібно дати короткі відомості із зазначенням, що саме впроваджено і в яких організаціях.

Практичне значення результатів дослідження полягає:

- у визначенні критеріїв контролю за змагальною діяльністю хокеїстів на траві;
- у розробці модельних характеристик змагальної діяльності, які є основою для розробки тренувальних програм;
- ефективність використання результатів дослідження підтверджується актом впровадження в навчально-тренувальний процес школи вищої спортивної майстерної майстерності м. Вінниці.

**Особистий внесок автора.** Якщо при проведенні досліджень були використані ідеї та розробки інших авторів та разом з ними були опубліковані суміжні праці, то в цьому випадку необхідно відобразити, що саме в магістерської КНР зроблено автором самостійно.

Особистий внесок автора полягає у визначенні мети, завдань, розробці методики дослідження змагальної діяльності, особистій участі в проведенні досліджень, накопиченні теоретичного та експериментального матеріалу, аналізі результатів дослідження та їх статистичній обробці, упровадженні результатів дослідження в практику роботи.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Результати магістерської КНР бажано апробувати на олімпіадах, конференціях, засіданнях гуртків, семінарах чи інших зібраннях, що стосуються теорії і практики фізичного виховання і спорту.

Основні результати дипломної роботи виголошувались на обласному семінарі тренерів з ігрових видів спорту (Вінниця, 2015), на звітній науковій конференції викладачів та студентів факультету фізичного виховання і спорту «Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування (Вінниця, 2015).

**Публікації.** При поданні магістерської КНР для захисту в ЕК автору роботи необхідно обов'язково мати публікації з теми дослідження. Доцільно прагнути опублікувати результати досліджень у спеціальних виданнях. Від цього вирає як сама робота, так і її автор, який характеризуватиметься як послідовний і цілеспрямований науковець.

Результати дослідження відображені у 2 опублікованих роботах на звітних наукових конференціях викладачів та студентів факультету фізичного виховання і спорту «Актуальні проблеми фізичного виховання та методики спортивного тренування» (Вінниця, 2015)

**Структура і обсяг магістерської КНР.** Вказується, з яких частин складається МКНР, який її загальний обсяг (кількість сторінок машинописного тексту), як вона проілюстрована (кількість таблиць та рисунків), яка кількість використаних джерел тощо.

Магістерська дипломна робота складається із переліку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, анотації, списку літератури і додатків. Вона викладена на 96 сторінках машинописного тексту, містить 12 таблиць, 8 рисунків, 6 додатків. Список літератури містить 98 джерел, з яких 15 – іноземною мовою.

### 9.1.2. Основні розділи

Як правило, до основних розділів МКНР належать:

1. Аналіз джерел з теми дослідження.
2. Методи й загальна організація дослідження.
3. Результати дослідження та їх апробація.

Варто зауважити, що залежно від мети й завдань дослідження МКНР має містити від трьох до п'яти розділів.

#### **Аналіз літературних джерел з теми дослідження**

Основним завданням цього розділу є огляд літератури за обраною темою

та вибір напрямів досліджень (рис. 9.2).

Розпочинаючи писати розділ, автор МКНР має скласти відповідну схему, яка дозволить усебічно й критично проаналізувати стан досліджуваної проблеми, визначити невирішені питання та визначити власні напрями наукових пошуків.

Для теми МКНР «Модельні характеристики ЗД хокеїстів на траві з урахуванням координаційної складності виконання ТТД» структура першого розділу дипломної роботи може бути такою:

1. Теоретичні основи моделювання в процесі підготовки спортсменів
  - 1.1. Сутність моделювання
  - 1.2. Класифікація методів моделювання
2. Проблема модельних характеристик в теорії і практиці спортивного тренування
  - 2.1. Модельні характеристики спортсменів-ігровиків
  - 2.2. Модельні характеристики змагальної діяльності спортсменів- ігровиків
  - 2.3. Модельні характеристики змагальної діяльності хокеїстів на траві високої кваліфікації
    - 2.3.1. Методика обстеження змагальної діяльності в хокеї на траві
    - 2.3.2. Проблема розробки модельних характеристик ЗД в хокеї на траві
3. Висновки до першого розділу МКНР

Обсяг розділу має нараховувати 15-20 с., або приблизно 20% від основного тексту роботи. Що стосується кількості літературних джерел, на які відбувається посилання в цьому розділі, то вона не обмежується. Необхідно користуватися такими порадами:

- у розділі «Аналіз літературних джерел з теми дослідження» має бути посилання на 75-80% всіх джерел, що згадуються в роботі (загальна кількість літературних джерел повинна бути приблизно такою, як загальна кількість сторінок основного тексту роботи);
- серед літературних джерел розділу має бути 30-40% опублікованих за останні 10 років, з яких 15-20% – за останніх 5 років;
- з усіх літературних джерел розділу як мінімум 20% має бути таких, що опубліковані в спеціалізованих журналах та збірниках конференцій;
- літературні джерела, які не є актуальними при вирішенні наукової проблеми на сучасному етапі бажано не вводити до списку при написанні цього розділу МКНР.

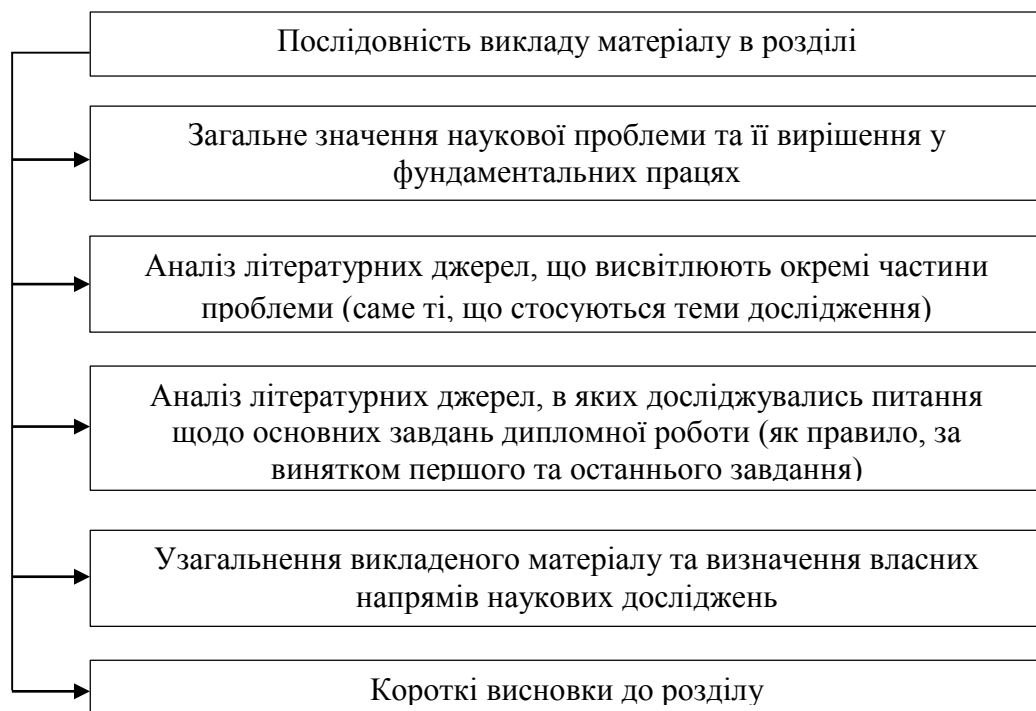


Рис. 9.2. Орієнтовна схема написання розділу «Аналіз літературних джерел з теми дослідження».

## Розділ 2.

Цей розділ магістерської КНР має носити стандартну назву «Методи та організація дослідження». У розділі характеризуються методи дослідження в контексті поставлених завдань.

Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури дозволив визначити шляхи підвищення управління тренувальним процесом хокеїстів на траві, зокрема, управління змагальною діяльністю в цьому виді спорту.

На основі методу педагогічного спостереження розроблена методика аналізу змагальної діяльності в хокеї на траві з урахуванням координаційної складності виконання техніко-тактичних дій.

Метод моделювання застосовувався з метою розробки модельних характеристик змагальної діяльності хокеїстів на траві високої кваліфікації.

Педагогічне тестування проводилося для дослідження рівня фізичної підготовленості хокеїстів.

Педагогічний експеримент полягав у розробці модельних характеристик змагальної діяльності хокеїстів і впровадженні їх у тренувальний процес з метою підвищення його ефективності.

Для обробки результатів дослідження використовується статистичний варіаційний метод, зокрема статистична достовірність результатів дослідження визначається за допомогою параметричного  $t$  – критерію Стьюдента. Дані дослідження були оброблені на персональному комп'ютері засобами пакету прикладної статистики автоматизованих систем обробки даних STATISTICA 6.0, а також редактора електронних таблиць «EXCEL – 2010 80 Windows».

Після характеристики методів подається інформація щодо організації



дослідження.

Відповідно до мети й завдань експерименту, дослідження проводилося в чотири етапи.

На першому етапі (лютий – травень 2014 р.) здійснений теоретичний аналіз проблеми моделювання та використання досвіду методів моделювання в підготовці висококваліфікованих спортсменів. На цьому етапі сформульовано мету, завдання, об'єкт, предмет дослідження.

Протягом етапу була розроблена та апробована методика аналізу ЗД в хокеї на траві з урахуванням координаційної складності виконання ТТД.

На другому етапі (травень – липень 2014 р.) був проведений констатувальний експеримент, що мав на меті цілеспрямоване спостереження за ЗД і розробку модельних характеристик ЗД хокеїстів на траві високої кваліфікації. Аналізувалася ЗД команд вищої ліги чемпіонату України, а також ігри національної збірної команди України в міжнародних турнірах.

На третьому етапі (серпень – листопад 2014 р.) проведено формувальний експеримент. Було експериментально обґрунтовано впровадження модельних характеристик ЗД хокеїстів у тренувальний процес з метою його оптимізації.

На четвертому етапі (грудень 2014 – травень 2015 р.) узагальнювалися експериментальні дані та оформлювалися результати дослідження. На цьому етапі був написаний текст МКНР, а також здійснена апробація результатів дослідження шляхом участі в науково-практичних конференціях і публікації статей у збірниках наукових праць.

Останнім блоком другого розділу є характеристика контингенту, який брав участь у дослідженні.

У дослідження брали участь спортсмени команд вищої ліги з хокею на траві ОКС (Вінниця), ШВСМ-ВДПУ (Вінниця), а також гравці національної збірної команди України. Спортивна кваліфікація спортсменів – кандидати в майстри спорту, майстри спорту України. Всього в експериментальному дослідженні взяли участь 56 спортсменів. Упродовж дослідження було проаналізовано 18 ігор на констатувальному і 22 гри на формувальному етапах експерименту.

Варто зазначити, що у 2-му розділі роботи наводяться лише методи наукових досліджень, що мають експериментальне обґрунтування і опублікування в наукових працях.

Розробка власних методів дослідження має бути у 3-му чи 4-му розділах МКНР.

Загальний обсяг 2-го розділу магістерської КНР – до 10 сторінок.

### Розділ 3

Зазвичай, у 3-му розділі подаються результати дослідження на етапі констатувального експерименту. Сама назва констатувального експерименту передбачає вивчення предмету дослідження в традиційно встановлених умовах. У цьому розділі роботи матеріал дослідження має подаватися послідовно, логічно та у взаємозв'язку з поставленими завданнями і складністю. Наприклад, якщо на етапі констатувального експерименту використовували експертне опитування фахівців з метою визначення застосування методів тренування чи режиму тренувальних занять, то результати опитування мають бути подані та проаналізовані на початку 3-го розділу. Це обумовлено тим, що залежно від результатів експертної думки фахівців могла бути скорегована програма педагогічного експерименту.

Наступним блоком викладання й аналізу результатів експерименту в 3-му розділі може бути розроблена авторська методика дослідження, наприклад, «Методика аналізу змагальної діяльності в хокеї на траві».

Далі у цьому розділі аналізуються результати дослідження, які отримані за допомогою авторської методики. За наведеним прикладом це мають бути показники 3Д хокеїстів на траві.

Подальшим кроком при написанні 3-го розділу роботи має бути аналіз результатів дослідження, що отримані за допомогою методу спостереження, наприклад, аналіз структури й змісту тренувальних занять команди.

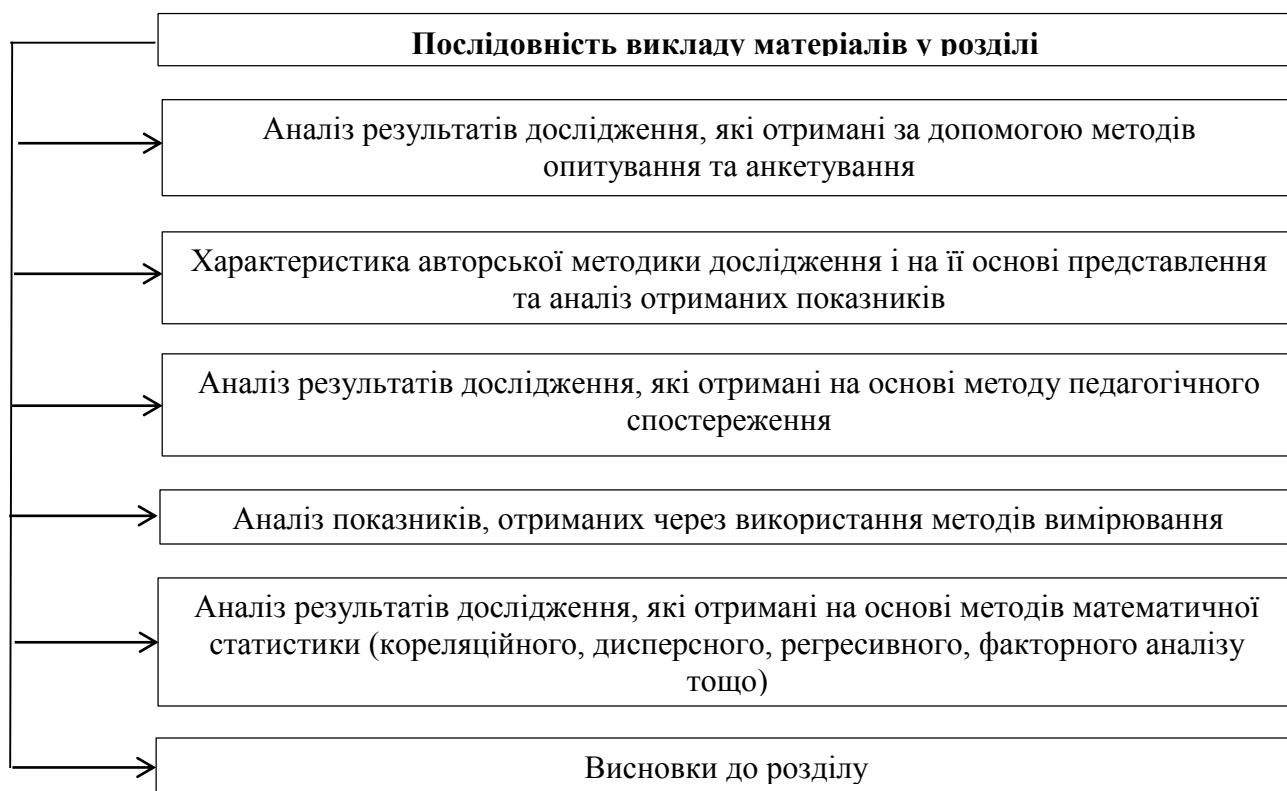
Черговий блок представлення й аналізу інформації в структурі 3-го розділу роботи може стосуватися результатів, що характеризують фізичний стан, фізичну чи функціональну підготовленість спортсменів.

У завершальній частині 3-го розділу, як правило, подають результати, отримані на основі методів математичної статистики (кореляційного, дисперсного, регресивного, факторного аналізу тощо) (рис 9.3)

Схема написання 3-го розділу магістерської КНР може бути іншою, залежно від робочої гіпотези дослідження автор може викласти матеріал констатувального експерименту в інакшій послідовності.

У кінці подаються висновки до третього розділу.

Висновки до розділу повинні містити коротку суть результатів дослідження, інформацію про нові дані, отримані в процесі дослідження, дані, що стануть підґрунтям для проведення формувального експерименту. Висновки до розділу не нумеруються і за обсягом вони мають бути в межах 1-ї сторінки тексту.



*Рис. 9.3 Виклад матеріалів у третьому розділі магістерської дипломної роботи.*

#### **Розділ 4**

З усієї магістерської КНР 4-й розділ є основним, оскільки саме в ньому відбувається виклад результатів формульованого експерименту. Тобто, підтверджується або не підтверджується робоча гіпотеза дослідження.

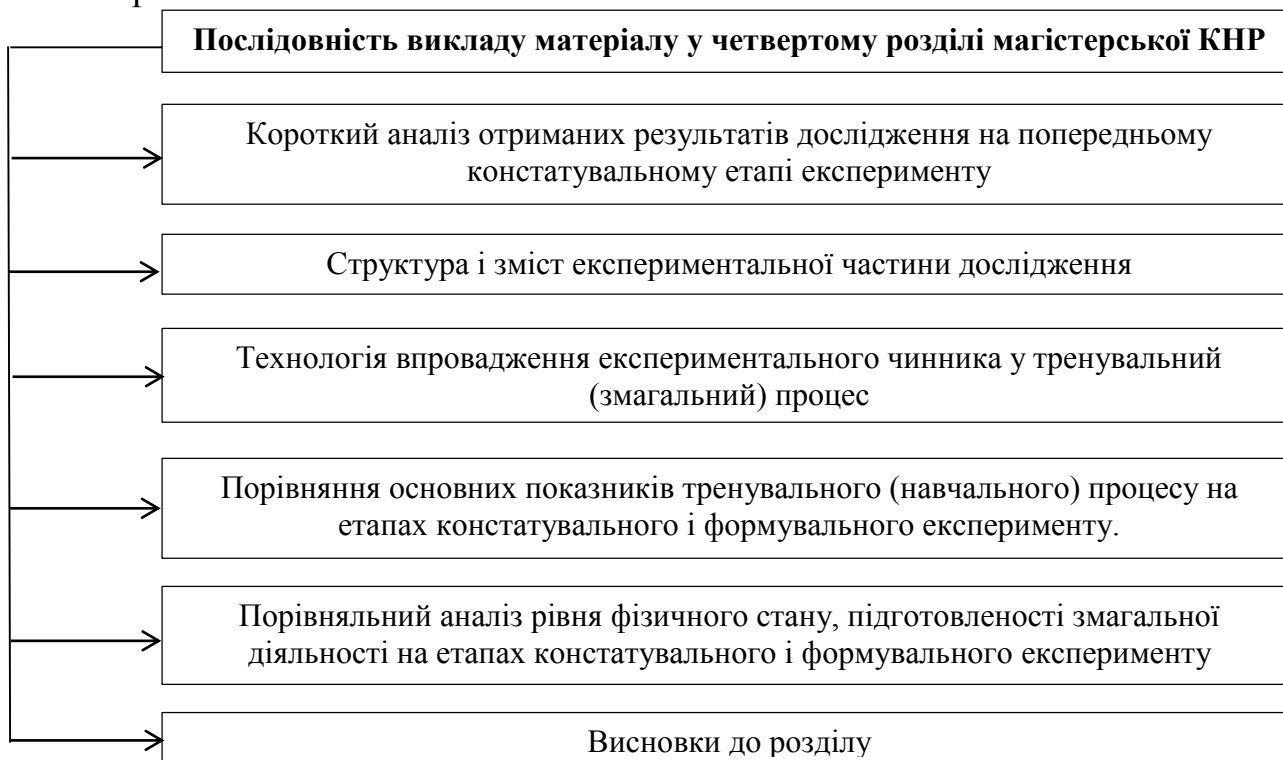
Чіткої схеми послідовності написання 4-го розділу немає. Магістранту необхідно викласти експериментальний матеріал відповідно до логіки проведення дослідження, а саме:

- коротко узагальнити отримані результати дослідження на констатувальному етапі експерименту;
- описати структуру й зміст експериментального чинника (метод, проблема, модельні тренувальні завдання тощо);
- логічно й послідовно викласти впровадження експериментального чинника в тренувальний (навчальний) процес;
- описати показники тренувального (навчального) процесу й порівняти їх з ідентичними показниками на етапі формульованого експерименту (кількість днів, годин, тренувальних занять тощо);
- залежно від етапу й схеми педагогічного експерименту здійснити порівняльний аналіз рівня фізичного стану, підготовленості, змагальної діяльності спортсменів на етапах констатувального і формульованого експерименту (рис 9.4).

Розділ має закінчуватися висновками, в яких викладається:

- коротка суть експерименту (мета, завдання, умови);
- аналіз отриманих даних;
- новизна одержаних результатів;
- практична цінність результатів дослідження.

Висновки, як і в попередньому розділі, мають бути обсягом близько 1-ї сторінки.



*Рис. 9.4 Орієнтовна послідовність написання четвертого розділу магістерської кваліфікаційної наукової роботи*

Безумовно, для молодих науковців, може бути проблематичним наповнення змісту основних розділів (3-го і 4-го) магістерської КНР. Можна зазначити такі суттєві помилки у викладанні тексту цих розділів роботи:

1) ілюстративні матеріали (таблиці та рисунки) не несуть повної інформації щодо поданих результатів дослідження;

2) результати дослідження в таблицях подаються окремо без основних статистичних характеристик вибірки ( $x; S; V; m$ ) і показників відповідного статистичного параметричного чи непараметричного критерію ( $t; p$ );

3) недостатньо повний аналіз результатів дослідження, що представлені в ілюстраціях (таблицях, рисунках);

4) занадто детальне перерахування показників дослідження, особливо, коли мова йде про зміну цих показників на етапі ФЕ в порівнянні з етапом КЕ;

5) відсутність логічного переходу в тексті від однієї до іншої ілюстрації;

6) повторюваність слів не лише на одній сторінці тексту, а навіть в абзаці чи окремому реченні

7) втрата головної думки дослідження, яка має доводитися у тексті всього розділу;

8) перезавантаженість тексту основних розділів ілюстраціями. Це відбувається тому, що магістрант не вміє складати таблиці чи рисунки, в яких були б подані показники комплексного характеру. Наприклад, усі показники фізичної підготовленості спортсменів об'єднуються в одну таблицю. Орієнтовно на дві сторінки тексту має бути одна ілюстрація;

9) результати дослідження подаються в тексті розділу як констанція факту, без пояснення обставин, що стали причиною зміни показників підготовленості спортсменів;

10) неправильна побудова речень у тексті з точки зору мовно-стилістичного оформлення магістерської КНР.

Загалом, робота над текстом розділу має складатися з таких кроків:

1) складається план розділу;

2) переглядаються правила рубрикації тексту, мови та стилю рукопису, правила складання таблиць, рисунків, формул (див. розділ 7);

3) оформляється ілюстративний матеріал (таблиці, рисунки, фотографії тощо);

4) постійно необхідно користуватися таблицями «Вибір граматичних конструкцій при викладі наукових матеріалів», а також «Орієнтовний ланцюжок викладу й обговорення результатів дослідження»: див. розділ 7);

5) перечитується написаний текст (бажано це робити як мінімум двічі: одразу після закінчення й наступного дня);

б) завершений текст розділу показують науковому керівнику чи науковому консультанту.

У кінці 1-го, 3-го та 4-го розділів вказуються публікації, в яких висвітлені результати дослідження.

Наведені методичні поради щодо написання основних розділів магістерської КНР не є вичерпними, вони не можуть бути відповідями на всі питання, що виникають під час написання наукової роботи.

### **9.1.3. Розділ 5**

#### **Аналіз та узагальнення результатів дослідження**

У цьому розділі магістерської дипломної роботи робиться загальний підсумок дослідження, порівнюються результати власних досліджень з даними літературних джерел, намічаються подальші наукові пошуки з даної проблеми тощо.

Орієнтований виклад розділу може відбуватися в такій послідовності:

## ***1. Провідний висновок, що ґрунтується на аналізі літературних джерел***

Аналіз та узагальнення даних наукової літератури і спортивної практики дозволяє стверджувати, що управління тренувальним процесом спортсменів-ігровиків на основі модельних характеристик підготовленості й змагальної діяльності є актуальною і практично значущою проблемою в хокеї на траві.

Вітчизняними та зарубіжними спеціалістами [посилання на літературні джерела, наприклад: 4,18,51,56,78...] розроблені основи моделювання як за показниками щодо окремих сторін підготовленості (фізичної, функціональної, технічної тощо), так і за спрямованістю та величиною тренувальних навантажень на окремих етапах підготовки. Проте, проведені дослідження не враховували специфічні особливості змагальної діяльності в сучасному хокеї на траві, перш за все, це стосується виконання ТТД в різних режимах координаційної складності гравцями різних амплуа.

Аналіз спеціальної літератури спонукав до проведення наукових досліджень в цьому напрямі, що дозволило отримати нові дані, на основі яких були розроблені модельні характеристики змагальної діяльності хокеїстів на траві

## ***2. Короткий аналіз отриманих даних і порівняння їх із даними літературних джерел***

Як правило, наводиться три групи даних:

• *дані, що підтверджують результати проведених досліджень;*

Проведене дослідження на попередньому етапі експерименту підтвердило, що ігрова діяльність хокеїстів відбувається у високоінтенсивному режимі з частотою серцевих скорочень  $168-186 \text{ уд/хв}^{-1}$ , а рухова діяльність спортсменів забезпечується змішаним аеробно-анаеробним режимом. У середньому за матч хокеїсти долають від 8 до 12 км, виконують від 70 до 130 ТТД, втрачають від 1 до 3 кг маси тіла.

Отримані результати підтверджуються даними досліджень А.М. Невм'янова [26], А.А. Чатиняна [82], В.М. Костюкевича, [18,19] які суттєво не відрізняються від наших результатів.

• *дані, що доповнюють результати попередніх досліджень;*

У результаті проведеного дослідження були виявлені характерні особливості в структурі техніко-тактичної діяльності хокеїстів різних ігрових амплуа з урахуванням виконання основних прийомів техніки хокею на траві. Встановлено, що використання одних і тих самих техніко-тактичних прийомів хокеїстами різних амплуа нерівнозначне щодо кількості і якості виконання.

Отримані результати дослідження розширюють базу даних попередніх досліджень відносно модельних показників змагальної діяльності спортсменів в хокеї на траві.

• *абсолютно нові дані з проблеми дослідження;*

Аналіз результатів змагальної діяльності хокеїстів високої кваліфікації дозволив розробити командні та індивідуальні модельні характеристики ТТД з урахуванням режимів координаційної складності. На основі них були розроблені й впроваджені в процес підготовки хокеїстів тренувальні програми. Це дозволило оптимізувати тренувальний процес, підвищити його ефективність, що призвело до покращення результатів виступу команди в основних змаганнях.

Безумовно, при написанні цього розділу МКНР необхідно підтверджувати свої судження цифровим матеріалом.

Кожна наукова проблема не може бути вирішена до кінця. Тому варто окреслити подальші шляхи її вирішення.

### **3. Виокремлення подальших шляхів вирішення наукової проблеми**

Подальші шляхи вирішення проблеми, що досліджується, передбачаються в таких напрямках:

1. Аналіз змагальної діяльності хокеїстів на траві на різних етапах їх підготовки, (і на цій основі) розробка моделей підготовленості й змагальної діяльності хокеїстів різної кваліфікації.

2. Розробка тренувальних циклів за змістом і спрямованістю на основі показників, що відображають закономірності змагальної діяльності в хокеї на траві.

3. Створення комплексних програм підготовки хокеїстів на траві з урахуванням специфіки ігрових амплуа.

Закінчити розділ необхідно завершальним реченням, яке відображало б вирішення поставленої на початку дослідження наукової гіпотези.

Таким чином, отримані результати основного експерименту з усією очевидністю підтверджують гіпотезу про те, що розробка модельних характеристик змагальної діяльності хокеїстів на траві із урахуванням виконання ТТД в різних режимах координаційної складності дозволить розробити адекватні тренувальні програми, впровадження яких у навчально- тренувальний процес підвищить його ефективність.

Обсяг розділу має бути в межах 5-10 сторінок машинописного тексту.

#### **9.1.4. Формулювання загальних висновків**

Основний текст МКНР має бути завершений висновками й, за необхідності, методичними рекомендаціями.

У висновках викладають найважливіші наукові та практичні результати, отримані під час дослідження, з формулюванням розв'язаної наукової проблеми та значення її для науки і практики.

Написання висновків бажано проводити у певній послідовності.

Перший пункт висновків має дати стисло оцінку стану проблеми.

1. Ефективне управління підготовкою спортсменів у командних ігрових видах спорту базується на основі використання методів моделювання, при цьому варто керуватися базовою моделлю спортсмена, що складається із трьох основних блоків:

- а) блок морфофункціональних даних;
- б) блок показників спортивної майстерності;
- в) блок показників змагальної діяльності.

Головним є показники змагальної діяльності, а морфофункціональні показники й показники спортивної майстерності мають підпорядковане значення.

Далі у висновках розкривають методи вирішення поставленої в дослідженні наукової проблеми. При цьому висновки мають корелювати із завданнями.

Наприклад, якщо одне із завдань дипломної роботи буде: «Визначити найбільш значущі ТТД для хокеїстів різних амплуа», то орієнтовний висновок

може бути такого змісту:

2. Виявлені найбільш значущі ТТД для хокеїстів різних ігрових амплуа: для захисників – передачі м'яча поштовхом з місця (КЗ (коефіцієнт значущості) – 2,63), передачі м'яча ударом з місця (КЗ = 2,80-2,85), перехоплення м'яча (КЗ = 2,50-2,95), відбори м'яча (КЗ = 2,58-2,61); для напівзахисників – передачі м'яча поштовхом з місця та в русі (КЗ = 2,66-2,69), зупинки м'яча (КЗ = 2,61-2,92), перехоплення м'яча (КЗ = 2,61-2,92); для нападників – передачі м'яча ударом в русі (КЗ = 2,79-2,87), обведення суперника (2,76-2,79), зупинки м'яча (КЗ = 2,84-2,89). Враховуючи коефіцієнти значущості ТТД для різних ігрових амплуа можна більш цілеспрямовано удосконалювати техніко-тактичну майстерність спортсменів.

На кожне поставлене завдання може бути декілька висновків. Варто враховувати, що кожний висновок має відображати лише методи і результати дослідження окремого напрямку. Наприклад, не варто включати до одного висновку результати експертного опитування про кількісні показники ЗД і дані, отримані під час власних спостережень за ЗД.

При формулюванні висновків доречно поставити завдання, що вирішувались у дослідженні, в ієрархічній значущості. Тобто, необхідно виділити основні завдання й ті, що їм підпорядковані. Основними завданнями є такі, що вирішуються під час проведення основного педагогічного експерименту. Тому що саме в ньому підтверджується чи відхиляється наукова гіпотеза про актуальність і доцільність дослідження з обраної теми. Отже, до основного завдання може бути декілька висновків. Наприклад, якщо основним завданням буде «Розробити на основі модельних показників ЗД тренувальні програми і впровадити їх в процес підготовки хокеїстів на траві», то до цього завдання має бути сформульовано, як мінімум, три висновки. А саме: які основні показники ЗД були використані при розробці тренувальних програм; з урахуванням яких основних чинників розроблялись тренувальні програми; характеристика показників, що відображають позитивний ефект впровадження тренувальних програм у процес підготовки хокеїстів.

У будь-якому разі, загальні висновки мають бути логічно сформульовані, а це означає, по-перше, послідовність у викладенні матеріалу МКНР, по-друге – взаємозв'язок із поставленим завданням у дослідженні; по-третє – продовження в більш акцентованій формі висновків до кожного розділу, і по-четверте – якою мірою підтвердилась наукова гіпотеза.

Орієнтовна кількість загальних висновків має бути у два рази більшою за кількість поставлених завдань.

### **9.1.5. Практичні рекомендації та анотації**

Практичні рекомендації не обов'язково мають входити до композиції МКНР. Однак, якщо робота має експериментальний характер, то написання методичних рекомендацій лише підтвердить практичну значущість проведеного дослідження.



Як і при формулюванні висновків, практичні рекомендації бажано викладати в логічній послідовності згідно з поставленими завданнями й текстом МКНР. Але якщо у висновках робиться акцент на результатах дослідження, то в практичних рекомендаціях описується методика практичної реалізації результатів дослідження.

Тобто, якщо, наприклад, в роботі вирішувались завдання розробки методики реєстрації змагальної діяльності, критеріїв контролю рівня підготовленості спортсменів, розробки й впровадження тренувальних програм, то і практичні рекомендації необхідно викласти трьома блоками:

- детальне описання методики спостереження і аналізу змагальної діяльності;
- методика тестування рівня підготовленості спортсменів;
- характеристика компонентів, на основі яких розробляються тренувальні програми.

Обсяг методичних рекомендацій у МКНР має бути в межах 2-5 сторінок машинописного тексту.

#### **Анотація**

Згідно з вимогами до магістерських КНР в кінці роботи розміщують анотації українською, російською та англійською мовами.

Анотації укладаються за такою формою:

прізвище й ініціали автора МКНР;

назва МКНР;

спеціальність (шифр і назва);

установа, де виконана МКНР;

місто, рік;

основні ідеї, результати та висновки МКНР.

Матеріал анотації викладається точно й стисло, із використанням специфічної термінології.

Після кожної анотації наводяться ключові слова відповідною мовою. Ключовим словом називається слово або стійке словосполучення із тексту анотації, яке із точки зору інформаційного пошуку несе смислове навантаження. Сукупність ключових слів (загальною кількістю не менше трьох і не більше десяти) повинна відображати поза контекстом основний зміст роботи.

Ключові слова подаються у називному відмінку, друкують їх в рядок через кому.

На вибір автора роботи анотація російською мовою повинна бути розгорнутою в межах 1-ї сторінки машинописного тексту.

#### **9.1.6. Оформлення списку використаних джерел та додатків**

Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується після висновків.

Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю, без пропусків будь-яких елементів (при цьому враховують відповідність бібліографічного опису вимогам чинного міждержавного стандарту ГОСТ 7.1-84).

Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті (найбільш зручний для користування), в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

**Список використаної літератури.** При складанні списку використаної літератури необхідно керуватись такими правилами:

1. У список літератури вводять праці всіх авторів (вітчизняних і зарубіжних), на яких були посилання.

2. У список не вводять:

а) рукописний матеріал;

б) повідомлення на наукових форумах, якщо немає опублікованого протоколу;

в) дисертації;

г) праці, що не вийшли з друку.

3. Список складається в алфавітному порядку:

а) спочатку праці вітчизняних авторів і зарубіжних авторів, праці яких перекладені на українську (російську) мову;

б) потім праці зарубіжних авторів у оригіналі.

4. Використовується наскрізна нумерація арабськими цифрами, по всьому списку.

5. Праці одного автора перераховуються у хронологічному порядку, кожний з абзаців і з повторенням прізвища.

6. Якщо наводяться праці автора зі співавторами, то спочатку вказуються праці автора, потім його праці з одним, двома, трьома і більше співавторами.

7. Бібліографічний опис складається мовою оригіналу.

8. Номери томів, частин, випусків, розділів, глав, а також повторення вказуються у видавництвах цифрами чи словами, позначаються арабськими цифрами.

9. Якщо авторів більше, ніж три, то наводяться прізвища всіх або перших трьох із словами «тощо».

10. Назва місця видання пишеться повністю у називному відмінку, за винятком назви міст: **Москва (М), Санкт-Петербург (С.П.), Київ (К.)**. Коли є два місця видання - наводяться обоє з них через крапку з комою. При трьох і більше виданнях наводять назви міста, яке вказується першим, зі словами «та ін.». Якщо назва одного із міст не скорочується, то всі вони записуються у повній формі: М., К.; але: Київ, Вінниця.

11. Назву видавництва чи іншої організації (слово «видавництво» не пишуть) наводять без лапок у називному відмінку у найбільш короткій формі після двох крапок - К.: Рад. шк.

12. При описанні статей, які опубліковані у періодичних виданнях,

заголовки збірників не скорочуються, окрім заголовків книжок, які складаються зі слів типу «Тез. доп.», «Збірн. тв.», «Вибр. тв.», «Респуб. наук.-практич. конф.» та ін.

**Оформлення додатків.** Додатки оформлюються як продовження магістерської КНР на наступних її сторінках.

Кожний додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово «додаток» і велика літера, що позначає додаток ... : «Додаток А».

Додатки варто позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, Ї, И, О, Ч, Ъ, наприклад: додаток А, додаток Б.

Текст кожного додатка за необхідності може бути поділений на розділи й підрозділи, які нумеруються в межах кожного додатка. В такому разі перед кожним номером ставлять позначення додатка (літеру) і крапку, наприклад: А2 - другий розділ додатку А; В.3.1 – перший підрозділ третього розділу додатку В.

Ілюстрації, таблиці та формули, розміщені в додатках, нумерують у межах кожного додатка, наприклад: рис. Д.1.2. – другий рисунок першого розділу додатку Д; формула (А.1) – перша формула додатка А.

#### **9.1.7. Оформлення магістерської кваліфікаційної наукової роботи**

Магістерська кваліфікаційна наукова робота повинна бути віддрукована на друкарській машині через 2 інтервали або на принтері через 1,5 інтервали на одному боці стандартного аркушу А4 (210 x 297 мм) з дотриманням наступних розмірів полів: верхнє – 20, праве – 10, ліве і нижнє – не менше 20 мм. Кожний рядок повинен мати не більше 60-65 знаків, включаючи інтервали між словами. Нумери сторінок вказуються на середині верхньої частини аркушу без точок. Кожна сторінка повинна бути пронумерована. Першою вважається титульний лист, другою – зміст, але нумерація на них не ставиться. Нумери сторінок вказуються, починаючи з цифри 3 на третьому аркуші. Назви основних розділів пишуться великими літерами, а підрозділів – малими. Заголовки пишуться по центру, віддаляючи їх від основного тексту зверху і знизу трьома інтервалами, крапки в кінці заголовків і підзаголовків не ставляться, у заголовках і підзаголовках не допускаються переноси. Текст повинен поділятися на абзаци, якими виділяються відносно відокремлені за змістом частини. Кожний абзац починається з нового рядка, відступ – 5 друкованих знаків.

Безумовно, сьогодні при всеосяжній комп'ютеризації дипломні роботи доцільно виконувати на комп'ютері із використанням сучасних текстових редакторів, наприклад, Microsoft Word 7,0 для Windows5, або більш сучасні версії. При цьому параметри мають бути наступні: аркуш 210 x 297 мм (формат А4), ліве поле – 30 мм, верхнє – 20 мм, праве – 10 мм, нижнє – 25 мм. Шрифт – звичайний, Times New Roman. Розмір шрифту – 14.

## **9.2. Особливості методики написання дисертаційних (кандидатських) кваліфікаційних наукових робіт**

Методика написання дисертаційних КНР за своєю структурою і науковим підходом практично є ідентичною магістерським КНР.

Проте, дисертаційні КНР мають свої особливості, насамперед, це стосується викладення змісту роботи, що обумовлений:

- актуальністю;
- методами дослідження;
- організацією дослідження;
- обсягом дисертаційної КНР;
- науковою новизною і практичним значенням дослідження;
- презентацію наукового дослідження;
- написанням автореферату дисертаційної роботи.

**Актуальність.** Актуальність дисертаційного дослідження визначається, з одного боку, необхідністю здобути нові знання з певної проблеми фізичного виховання і спорту, а з другого, запитами практики щодо удосконалення відповідного навчального чи тренувального процесу. На відміну від магістерської КНР тема дисертаційної КНР має бути пов'язана зі «Зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури і спорту» на певний п'ятирічний термін.

Отже, вибір об'єкту і предмету дисертаційного дослідження зумовлений однією з тем Зведеного плану НДР.

Тому, у вступі дистанційної КНР актуальність характеризується з позиції системних досліджень обраної проблеми із зазначенням уже вирішених питань вітчизняними та іноземними науковцями.

На основі актуальності та обраного предмету дослідження складається план 1-го розділу дисертаційної роботи. Огляд літературних джерел з предмету дослідження може здійснюватись за схемою перевернутої піраміди (рис 9.5.).

**Методи дослідження.** Дисертаційні дослідження відбуваються на основі сучасних апробованих, насамперед, інструментальних методів отримання наукової інформації. У дисертаційних роботах, як правило застосовується такі статистичні методи, як кореляційний, дисперсний чи регресивний аналіз.

**Організація дослідження.** Особливості організації дисертаційного дослідження в порівнянні з науковим пошуком з теми магістерської КНР, насамперед, обумовлені тривалістю педагогічного експерименту, використанням бази дослідження й залученням до експерименту не лише спортсменів, але і тренерів з метою вивчення проблеми дослідження.

**Обсяг дисертаційної роботи** перевершує магістерську КНР на 70-100 сторінок тексту. У кожному розділі роботи більш повно розкривається проблема дослідження на основі системно-структурного аналізу.

**Наукова новизна і практичне значення дослідження.** Дисертаційна КНР має виконуватися вперше. У процесі дослідження отримуються дані, що характеризують три рівні новизни:

- а) перетворення відомих даних, докорінна їх зміна;
- б) розширення, доповнення відомих даних;
- в) уточнення, конкретизація відомих даних поширення результатів новим класом об'єктів, систем [10, С. 21].

Практична значущість дисертаційного дослідження має підтверджуватися актами впровадження результатів дослідження.

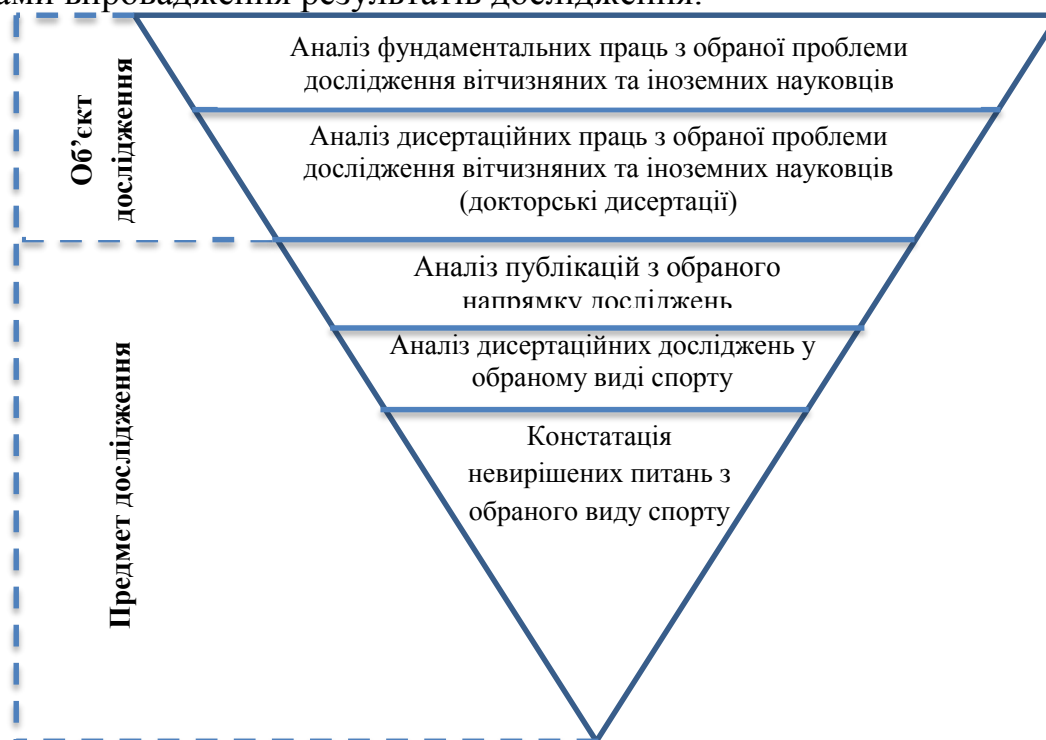


Рис. 9.5. Орієнтована послідовність викладу першого розділу дисертаційної роботи.

**Презентація наукового дослідження.** Однією з вимог до дисертаційних робіт є обов'язкова презентація результатів дослідження через їх представлення на наукових конференціях і публікаціях у фахових наукових виданнях та збірниках наукових праць.

Має бути не менше 5-ти публікацій у фахових наукових виданнях, з них 1-а у виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз.

**Написання автореферату дисертаційної роботи.** Метою автореферату є широке ознайомлення наукових працівників з методикою дослідження, фактичними результатами і основними висновками дисертації. За наведеними в авторефераті даними оцінюють рівень дисертації і наукову кваліфікацію автора.

### Структура автореферату

#### 1. Загальна характеристика роботи:

- актуальність;
- зв'язок роботи з науковими планами, темами;
- мета роботи;
- завдання дослідження;
- об'єкт дослідження;
- предмет дослідження;

- методи дослідження;
- наукова новизна отриманих результатів;
- практичне значення результатів дослідження;
- апробація результатів дисертації;
- публікації;
- особистий внесок здобувача;
- структура та обсяг дисертації.

## **2. Основний зміст**

- вступ;
- перший розділ;
- другий розділ;
- третій розділ;
- четвертий (може бути і п'ятий) розділ;
- п'ятий або шостий розділ.

## **3. Висновки.**

## **4. Список праць, опублікованих за темою дисертації**

- наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати;
- опубліковані праці апробаційного характеру.

## **5. Анотації:**

- українською мовою;
- російською мовою;
- англійською мовою.

При написанні автореферату варто дотримуватися таких рекомендацій:

- структура й зміст вступу в авторефераті та в дисертації мають бути ідентичними;
- інформація про зміст вступу дисертаційної роботи має бути дуже стислою;

У **вступі** обґрунтовано вибір наукової проблеми та її актуальність, з'ясовано зв'язок роботи з науковими планами, темами, визначено мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження, наукову новизну і практичну значущість роботи, відображено особистий внесок автора в розробку проблеми, наведено дані про апробацію основних положень дисертації, подано інформацію про публікації.

- короткий зміст 1-го розділу подається за схемою: важливість актуальності проблеми – які питання проблеми потребують вирішення – який науковий підхід передбачається для розв'язання проблеми;

На основі системного аналізу літературних джерел з'ясовано, що протягом останніх 30-ти років методи моделювання впроваджуються в теорію і практику спортивної науки за різними напрямками.

Аналіз спеціальної літератури підтвердив, що на сучасному етапі в командних ігрових видах спорту залишається не розробленою концепція побудови тренувального процесу на основі методів моделювання.

Встановлено, що одним з оптимальних шляхів впровадження методів моделювання в тренувальний процес спортсменів командних ігрових видів спорту є модельно-цільовий підхід, який розглядається як побудова (моделювання) підготовчої та змагальної діяльності спортсмена таким чином, щоб прогнозовані компоненти майбутньої цільової змагальної діяльності перевершували попередні та були адекватні новому, більш високому спортивному результату.

- 2-й розділ повинен мати таку структуру: методологічний підхід на основі якого був здійснений науковий пошук; перелік методів дослідження в поєднанні з інформацією, за допомогою якого методу визначалися результати дослідження (див. п.п. 9.1.2.)

Організація дослідження й характеристика контингенту в авторефераті подається майже так, як в дисертації;

- текст основних розділів дисертації в авторефераті подається стисло, аргументовано, у логічній послідовності, відповідно до алгоритму проведеного дослідження. Обмежений обсяг автореферату не дозволяє представляти в тексті багато ілюстрацій (таблиць, рисунків, фотографій), їх має бути не більше шести. На кожне завдання дисертаційного дослідження (окрім першого) має бути представлено по 1-2 ілюстрації, які найкраще презентують інформацію про отримані результати дослідження;

- результати констатувального експерименту подаються в 3-му, результати формуального у 4-му розділі. У дисертаціях має бути і 5-ий розділ для викладання результатів формуального експерименту. Схема подання результатів дослідження має бути майже такою, як у дисертації (див. п.п. 9.1.2.).

- виклад останнього розділу дисертації здійснюється за таким алгоритмом: аналізуються отримані дані, що підтверджують результати дослідження інших науковців з теми; характеризуються дані, що підтверджують і доповнюють результати попередніх досліджень; акцентується увага на нових даних, що стали здобутком проведеного дослідження (див. п.п. 9.1.3.);

- загальні висновки в авторефераті та дисертації повинні бути ідентичними;

- текст автореферату має писатися окремо на основі дисертації, але не потрібно окремі блоки тексту дисертації переносити в автореферат. У цьому випадку важко стисло й компактно передати зміст дисертаційної роботи. Ілюстрації в авторефераті мають бути такі, як у дисертації, і розміщуватися після тексту;

- у публікаціях, що написанні в співавторстві має бути вказано; у чому

полягає особистий внесок здобувача.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні досліджень, узагальненні результату та формулювання висновків.

### **Резюме**

У розділі характеризується структура й зміст КНР, а також подані методичні поради щодо написання кваліфікаційних наукових робіт – магістерських і дисертаційних.

Характеризується методичні підходи до написання окремих структурних частин КНР, акцентується увага на помилках при викладі матеріалів дослідження, наведені приклади текстового подання інформації.

Окремо показана методика написання автореферату дисертаційної роботи.

### **Контрольні запитання**

1. Опишіть структуру вступу КНР.
2. Яка схема викладу 1-го розділу КНР?
3. У якій послідовності викладається 2-й розділ КНР?
4. Чим зумовлена послідовність викладу матеріалу у 3-му розділі КНР?
5. Які особливості написання 4-го розділу КНР?
6. Назвіть суттєві помилки при складанні тексту основних розділів КНР.
7. Яка інформаційна складова і який обсяг висновків до розділів КНР?
8. Охарактеризуйте структуру й зміст останнього розділу КНР.
9. Як формулюються загальні висновки до КНР?
10. Охарактеризуйте методику написання практичних рекомендацій до КНР?
11. Яка структура й зміст анотацій до КНР?
12. Які особливості написання дисертаційної КНР порівняно з магістерською КНР?
13. Опишіть структуру автореферату дисертації.
14. Які основні вимоги ставляться до тексту автореферату?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.

2. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації /Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К. : Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Толока», 2011. – 56 с.

3. Здобувачу наукового ступеня : метод. рекомендації / Упоряд. С. В. Сьомін. – К. МАУП, 2002. – 184 с.

4. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.



5. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М. «Осв - 89», 2000. – 320 с.
6. Мокін Б. І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 180 с.
7. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: Монографія/ Ю.М. Рашкевич. – Львів Вид-во Львівської політехніки, 2014. – 168 с.
8. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеєв, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К., 2015. – 215 с.
9. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.
10. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К. Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.

**РОЗДІЛ 10**  
**ПІДГОТОВКА І ЗАХИСТ КВАЛІФІКАЦІЙНИХ НАУКОВИХ РОБІТ**  
**10.1. Оформлення і захист магістерської кваліфікаційної наукової роботи [1,3,5, С. 75-78]**

Тема магістерської КНР затверджується на засіданні відповідної кафедри та ради факультету, на якому навчається магістрант, за 1,5-2 роки до закінчення ВНЗ чи магістратури.

Теми магістерських КНР подаються координатору з питань магістерських робіт для підготовки проекту наказу про затвердження тем магістерських робіт. Відповідно до проекту видається наказ ректора, в якому затверджуються теми магістерських робіт за виконавцями. Також, за поданням кафедр призначаються наукові керівники кожної роботи.

Наказом ректора (або за його дорученням – розпорядженням декана факультету) за поданням кафедри призначаються керівники магістерських КНР із числа професорів і доцентів ВНЗ. Одній і тій самій особі дозволяється керувати не більше, ніж 5-ма магістерськими КНР.

Протягом навчального періоду виконавці збирають та обробляють інформацію, яка стосується проблем, що порушуються в роботі. Науковий керівник дає рекомендації щодо джерел інформації. Для допомоги магістрантам у написанні дипломних КНР також залучаються консультанти з числа провідних вчених науково-дослідних інститутів та вищих навчальних закладів.

Повністю готова магістерська КНР з усіма додатками, підписана магістрантом, у 2-х примірниках (якщо вона оформлена як рукопис, то в одному примірнику) подається керівнику не пізніше, ніж за 30 днів до початку державних іспитів. Протягом десятиденного терміну після отримання роботи керівник повинен переглянути остаточну (повну) редакцію роботи й підготувати відгук про неї. Відгук наукового керівника на завершену магістерську КНР має містити основні вихідні дані стосовно конкретного дослідження: назви факультету і навчального закладу, прізвища та ініціалів автора роботи, точного визначення теми. Керівник обов'язково робить характеристику обсягу і якості виконаної магістрантом роботи, визначає рівень науково-теоретичної підготовки магістранта та його готовності до сумлінного виконання досліджень певної кваліфікації. Особливої уваги заслуговує визначення факту самостійності автора в опрацюванні теми дослідження, сформованості вмінь та навичок роботи з науковою літературою та проведення теоретичних і експериментальних досліджень, обґрунтованість і значимість отриманих результатів і висновків, міркування щодо можливого їх практичного застосування. Керівник оцінює вміння магістранта логічно, послідовно, аргументовано викладати матеріал, визначити структуру дослідження, підводити підсумки і робити висновки. Поряд із зазначенням позитивних рис магістерської роботи керівник повинен вказати й на недоліки. Відгук завершується тим, що науковий керівник визначає відповідність магістерської КНР всім вимогам, які є обов'язковими для дотримання у доповіднях певного типу, і оцінює роботу однією з п'яти

можливих оцінок: «відмінно», «дуже добре», «добре», «задовільно», «незадовільно». Після схвалення дипломної роботи керівник підписує її і разом зі своїм відгуком подає на кафедру. Після попереднього захисту й відповідної ухвали кафедри завідувач на підставі цих матеріалів вирішує питання про допуск дипломної магістерської роботи до захисту.

В окремих випадках (негативний відгук керівника, порушення термінів подання магістерської КНР і супровідних документів, недотримання вимог щодо змісту і оформлення роботи) завідувач кафедрою може відмовити у допуску магістерської КНР до захисту. Тоді питання розглядається на засіданні кафедри із обов'язковою участю керівника і за можливої присутності автора роботи. Витяг з протоколу такого засідання кафедри передається через декана факультету на затвердження ректорові ВНЗ або проректору з навчальної роботи.

Магістерську КНР у готовому вигляді подають на кафедру не пізніше, як за 20 днів до захисту. Кафедра проводить попередній захист магістерської роботи й вирішує питання стосовно рекомендації роботи до захисту перед державною комісією. За наявності грубих порушень правил оформлення магістерської роботи, що може призвести до ускладнення оцінки її якості, при встановленні фактів використання ідей, текстових запозичень, наукових результатів та матеріалів інших авторів без посилання на джерело, при порушенні порядку призначення рецензентів, магістерська робота знімається з подальшого розгляду. Питання про недопуск такої роботи до захисту розглядається на засіданні кафедри з обов'язковою участю керівника і за присутності автора роботи. Витяг з протоколу засідання кафедри передається через декана факультету на затвердження ректорові ВНЗ або проректору з навчальної роботи. У випадках, коли магістерська КНР не допускається до захисту, за магістрантом зберігається право повторного захисту роботи за умови усунення виявлених недоліків не раніше, як через рік з дня прийняття такого рішення.

Магістерська КНР, допущена кафедрою до захисту, направляється деканом факультету на рецензію. Склад рецензентів затверджується деканом факультету за поданням завідувачами кафедрами. Робота повинна бути відрецензована не пізніше, ніж за 5 днів до захисту.

У рецензії на магістерську дипломну роботу вказується спеціальність, з якої написано роботу, факультет, назва навчального закладу, прізвище та ініціали автора, тема роботи. Рецензентом відзначається актуальність роботи, її наукова новизна, можливий конкретний внесок автора роботи в розв'язання тієї чи іншої наукової проблеми. Рецензентові необхідно звернути увагу на досягнення поставленої мети й виконання завдань у роботі, ефективність використаних методів дослідження та ефективність загальної методики вивчення теми. Рецензент зазначає позитивні й негативні сторони роботи, формулює висновки та рекомендації стосовно науково-практичної цінності роботи та можливості використання отриманих результатів. Рецензент повинен аргументовано оцінити роботу одним з п'яти варіантів: «відмінно», «дуже

добре», «добре», «задовільно», «незадовільно».

Магістерська КНР повинна супроводжуватись рецензіями (як внутрішньою, так і зовнішньою) двох провідних дослідників, які займаються науковими проблемами з відповідної теми.

Виконавець може вдосконалити або змінити назву своєї магістерської КНР не пізніше, ніж за три місяці до терміну подання завершеної роботи в деканат чи до навчального відділу. Остаточний варіант роботи готується таким чином: уточнюються назви глав, розділів, параграфів, таблиць; перевіряються цифрові дані, висновки та враховуються рекомендації.

Перед захистом виконавець магістерської КНР зобов'язаний ознайомитися з відгуком і рецензіями, проаналізувати їх та підготувати відповіді на зауваження.

До захисту магістерської КНР, магістрант готує доповідь. Загальний регламент виступу для магістрантів – до 20 хв. У доповіді обґрунтовується актуальність теми, об'єкт і предмет дослідження, мета і завдання, робоча гіпотеза, методи, використані в дослідженні, дається аналіз основних експериментальних даних і робляться висновки. Одночасно з підготовкою доповіді необхідно оформити ілюстративний матеріал, зручний для демонстрації, усі таблиці та графіки повинні нумеруватися. Перед захистом необхідно обов'язково провести репетицію, навчитись володіти ілюстративним матеріалом і дотримуватися регламенту.

Захист магістерських КНР повинен проводитися в урочистій атмосфері, для чого деканатом на весь період роботи ЕК виділяється окрема аудиторія. На захист запрошуються наукові керівники і рецензенти, викладачі та студенти. Засідання починається з оголошення про присутність магістрантів, які захищають роботи на засіданні. Голова комісії встановлює регламент роботи засідання, потім по чергово запрошує на захист магістрантів, кожний раз оголошуючи прізвище, ім'я, по батькові, тему магістерської дипломної роботи, прізвище і посаду наукового керівника. Тривалість засідання не повинна перевищувати 6 годин на день. Тривалість захисту однієї дипломної роботи не повинна перевищувати однієї години.

Свій виступ магістрант починає зі звернення до голови й членів ЕК, та присутніх, наприклад: «Шановний голово і члени екзаменаційної комісії, шановні викладачі, магістранти і студенти!», далі буде виступ згідно підготовленої доповіді. Викладення результатів досліджень як і в роботі, так і під час виступу не рекомендується вести від власної особи, наприклад: «Я стверджую», «Мною зроблено» і т.п., краще говорити: «Нами виконано», «Ми стверджуємо» і т.п. На захисті варто приділити особливу увагу культурі мовлення і поведінці.

Після виступу дипломника зачитуються основні положення відгуку керівника, оприлюднюються критичні зауваження рецензентів, ставляться питання присутніми на засіданні ЕК. Виконавці магістерських КНР повинні дати вичерпні відповіді на запитання членів ЕК та присутніх, на зауваження

рецензентів.

Після доповіді магістранта заслуховуються виступи керівника і рецензентів. Потім слово для відповіді надається магістрантові. Після цього можуть ставити питання інші присутні. Цілком ймовірно, що під час захисту магістерської КНР може виникнути наукова дискусія, під час якої, насамперед, з'ясується вміння авторів відповідних досліджень відстоювати власну наукову позицію, добирати необхідні докази та ілюстрації, рівень володіння матеріалом.

Основні моменти процедури захисту магістерських КНР фіксуються в протоколі ЕК. Остаточне оцінювання робіт відбувається при обговоренні на закритому засіданні ЕК, а потім оголошується головою ЕК на відкритому засіданні у присутності всіх, хто брав участь в обговоренні.

Магістерські КНР оцінюються за п'ятибальною шкалою.

Оцінка «відмінно» ставиться за умови повного виконання всіх вимог щодо написання й оформлення магістерських КНР; повних і вичерпних відповідей магістранта на запитання й зауваження; демонстрації високого рівня теоретичної, наукової і практичної підготовки автора магістерської КНР.

Оцінка «дуже добре» та «добре» виставляється за наявності несуттєвих помилок в оформленні роботи, практичній її частині, у виступі й відповідях дипломника.

Оцінка «задовільно» ставиться при суттєвих недоліках у теоретичній і практичній частинах роботи, за наявності значних помилок фактичного характеру чи в трактуванні певних понять, за відсутності прикладів і достатньої аргументації у відповідях.

Оцінка «незадовільно» ставиться тоді, коли магістерська КНР в основному не відповідає вимогам, а її автор не володіє досліджуванним матеріалом і має низький рівень теоретичної підготовки.

Отримання незадовільної оцінки зумовлює повторний захист магістерської КНР протягом наступних 1,5-2-х років після закінчення ВНЗ або магістратури. Комісія встановлює, чи може магістрант подати на повторний захист ту саму роботу з допрацюванням, чи він зобов'язаний опрацювати нову тему, визначену відповідною кафедрою.

Магістрантам, які не захищали магістерську КНР з поважних причин (документально підтверджених), за рішенням ЕК і відповідного дозволу ректора ВНЗ надається право захисту магістерської КНР у конкретно визначений термін.

За рекомендацією ЕК основні положення магістерських КНР, які було оцінено на «відмінно», можуть публікуватися в університетських наукових збірниках і у вчених записках.

Після захисту магістерської КНР з письмовим відгуком наукового керівника, один примірник магістерської роботи з письмовим відгуком керівника і двома рецензіями передаються у бібліотеку ВНЗ для зберігання. У бібліотеку ВНЗ також передається електронна версія магістерської дипломної роботи.

Магістранти, які не захистили магістерської КНР, не мають права на отримання диплому магістра. Таким особам видається лише академічна довідка

про проходження навчання у ВНЗ.

## **10.2. Оформлення і захист дисертаційної кваліфікаційної наукової роботи [2,4,9,10]**

Процес оформлення й порядку захисту дисертаційної КНР складається з декількох етапів:

- 1) оформлення тексту роботи відповідно до встановлених вимог;
- 2) попередній розгляд дисертації за місцем її виконання (попередній захист дисертації);
- 3) написання та оформлення автореферату дисертації;
- 4) подання дисертації в спеціалізовану вчену раду (СВР);
- 5) обговорення дисертаційної роботи на спеціальному семінарі на фаховій кафедрі ВНЗ, у якому є СВР;
- 6) призначення експертів дисертаційної роботи з членів СВР;
- 7) експертиза проведених документів дослідження (проводиться у ВНЗ у якому є СВР);
- 8) визначення двох опонентів, один з яких повинен мати вчений ступінь доктора наук;
- 9) оформлення та відправлення у ДАК України відповідних документів щодо захисту дисертаційної роботи;
- 10) повідомлення ДАК України про дату й місце захисту дисертації;
- 11) розсилання автореферату;
- 12) підготовка здобувача до захисту дисертаційної роботи;
- 13) процедура публічного захисту дисертаційної роботи;
- 14) відправлення необхідних документів у ДАК після захисту дисертації;
- 15) розгляд документів щодо дисертаційної роботи (її відповідності встановленим вимогам і паспорту спеціальності) експертною радою ДАК України;
- 16) затвердження рішення експертною радою ДАК і президією МОН України;
- 17) видача диплома кандидата наук (доктора філософії).

Кожний етап вищенаведеного процесу має свої специфічні особливості відповідно до встановлених умов ДАК України.

Методичні поради здобувачу наукового ступеня стосуються лише тих пунктів, в яких результат залежить від самого здобувача, а саме: п.: 1,2,3,4,5,12,13.

### **Оформлення тексту дисертаційної роботи.**

Текст дисертаційної КНР має бути оформлений згідно з встановленими вимогами ДАК України. У дисертації після списку літературних джерел розміщуються додатки, що доповнюють викладений у тексті матеріал, а також акти впровадження результатів дослідження. В окремих випадках додатки оформляються окремою книгою. Дисертація друкується в трьох примірниках для того, щоб кожен рецензент і науковий керівник мали змогу ознайомитись з

текстом роботи перед попереднім розглядом дисертації (примірники дисертації подаються їм за місяць до дати попереднього розгляду).

За 40 днів до попереднього захисту дисертації подається відповідна заява на ім'я ректора ВНЗ (проректора з наукової роботи) для оформлення наказу про попередній розгляд дисертаційної роботи.

Разом із заявою здобувача завідувач кафедри, на якій виконувалося дисертаційне дослідження, на ім'я ректора ВНЗ (проректора з наукової роботи) пише службову записку, у якій вказується на завершений характер дисертації, пропонуються керівник і секретар розширеного засідання кафедри або наукової лабораторії, вказуються прізвища рецензентів і фахівців, які мають бути присутні на попередньому розгляді дисертаційної роботи (на засіданні мають бути присутні 2-3 доктори наук). На основі заяви здобувача і службової записки завідувача кафедри ректором ВНЗ (проректором наукової роботи) підписується наказ про попередній захист дисертаційної КНР.

Рецензентами призначаються 2-3 фахівці з науковим ступенем за такою науковою спеціальністю, як і дисертаційна робота здобувача.

У кожній із рецензій повинні бути відповіді на такі питання [4,9,10]:

- 1) ступінь актуальності дисертації, її зв'язок з науковими планами, темами;
- 2) ступінь особистої участі дисертанта в отриманні нових наукових результатів;
- 3) ступінь обґрунтування наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації;
- 4) ступінь відображення основних положень і результатів дисертаційного дослідження в наукових публікаціях;
- 5) наукова та практична значущість отриманих результатів і рекомендацій щодо її використання;
- 6) оцінка структури дисертації, мови і стилю викладу наукового матеріалу;
- 7) відповідність теми дисертації спеціальності, за якою спеціалізований вченій раді дозволено приймати дисертацію до захисту.

Рецензія повинна закінчуватися чітким висновком: рекомендувати дисертацію до захисту або не рекомендувати.

Оголошення про попередній розгляд дисертації має бути за 10 днів до дати розширеного засідання кафедри або наукової лабораторії.

Попередній розгляд дисертаційної роботи відбувається у такій послідовності:

- засідання відкриває голова, як правило, доктор наук, який оголошує порядок денний;
- слово надається секретарю засідання, який коротко ознайомлює присутніх з біографією здобувача, насамперед, з його навчанням на бакалавраті, магістратурі, аспірантурі. Секретар обов'язково повідомляє про складання кандидатських іспитів, про наявність необхідної кількості публікацій та актів впровадження результатів дослідження в практику;
- далі голова надає слово здобувачу для ознайомлення з результатами

дослідження за темою дисертації;

• запитання здобувачеві щодо змісту дисертаційної роботи, методики наукового пошуку тощо;

• виступ наукового керівника;

• виступи рецензентів;

• відповіді здобувача на зауваження кожного з рецензентів;

• дискусійні виступи фахівців;

• підведення підсумків дискусії;

• прикінцеве слово здобувача;

• висновок і рішення щодо дисертаційного дослідження здобувача.

Рішення приймається відкритим голосуванням простою більшістю голосів і оформляється у вигляді витягу з протоколу розширеного засідання кафедри чи лабораторії.

У випадку позитивного рішення щодо дисертаційного дослідження здобувач приступає до написання та оформлення автореферату дисертації.

#### **Подання дисертації у спеціалізовану вчену раду**

У спеціалізовану вчену раду подаються такі документи:

1. Заява на ім'я голови спеціалізованої вченої ради з проханням прийняти дисертацію до розгляду, в якій необхідно зазначити, чи вперше захищається ця дисертація.

2. Ксерокопія першої сторінки паспорта здобувача (2 прим.), закордонного паспорта (1 прим.).

3. Особова картка за формою П-2ДС із відомостями, чинними на час подання дисертації до розгляду, засвідчений відділом кадрів за основним місцем роботи, з фотокарткою, засвідченою печаткою установи (2 прим.).

4. Копія диплома магістра (спеціаліста) про повну вищу освіту. Якщо документ про вищу освіту виданий навчальним закладом іноземної держави, то додатково подаються нотаріально засвідчені: переклад документа українською мовою, копія довідки про визнання іноземного документа про освіту, виданої Міністерством освіти і науки України.

У разі зміни здобувачем прізвища додається копія документа про зміну прізвища. Зазначені документи подаються у 2-х примірниках.

5. Засвідчене підписами і печаткою установи посвідчення про складені кандидатські іспити за формою, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 р. №309 «Про затвердження Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів» (для здобувачів наукового ступеня кандидата наук), або засвідчене підписом і печаткою установи посвідчення за формою, яка діяла на час складання останнього кандидатського іспиту (2 прим.).

6. Засвідчений в установленому порядку витяг з наказу про зарахування до аспірантури (для здобувача наукового ступеня кандидата наук, який навчався в аспірантурі) (2 прим.).



7. Висновок установи, в якій виконувалась дисертація, та установи, до якої був прикріплений здобувач (2 прим.).

Висновок оформлюється як витяг з протоколу засідання кафедри (міжкафедрального семінару, лабораторії, відділу), підписується завідувачем кафедри (керівником семінару, лабораторії, відділу), як правило, доктором наук, затверджується керівником установи і скріплюється печаткою. У висновку поряд з іншими аспектами характеристики дисертації та особистості здобувача має бути зазначено, ким і коли була затверджена тема дисертації, визначено конкретний персональний внесок здобувача до всіх наукових праць, опублікованих зі співавторами.

Термін чинності висновку – 1 рік.

8. Відгук наукового керівника (наукового консультанта) з оцінкою здобувача та його роботи в процесі підготовки дисертації, засвідчений печаткою за основним місцем роботи, в якій він працює.

9. Протокол апробації.

10. Рецензії на дисертаційну роботу, засвідчені відділом кадрів (для канд. – 2, для докт. - 3).

11. Витяг з протоколу засідання вченої ради про затвердження теми дисертації.

12. Акт метрологічного контролю.

13. Експертиза НДІ НУФВСУ чи іншого ВНЗ, у якому є СВР.

14. Дисертація, оформлена згідно з вимогами, викладеними в «Вимогах до оформлення дисертацій та авторефератів дисертацій - Бюлетень ВАК України, №9-10, 2011» (1 прим.).

15. Автореферат дисертації, оформлений згідно з вимогами, у 1 примірнику (українською мовою). Усі примірники автореферату підписуються автором на обкладинці.

16. Перераховані в авторефераті монографії, брошури, описи авторських свідоцтв (копії), статті (відбитки або копії), тексти депонованих та анотованих у журналах рукописів наукових праць, тези доповідей (копії) – в 1 прим. У випадку подання копій наукових праць на них повинні бути зазначені точні й повні вихідні дані відповідних видань. Копії наукових праць подають на паперовому носії і засвідчують підписом ученого секретаря та печаткою установи. Список друкованих праць за темою дисертації має бути засвідчений підписом ученого секретаря.

17. Первинні матеріали.

18. Компакт-диск CD-R або CD-RW, на якому міститься один файл з текстом дисертації у Word – 2003, один файл дисертації в режимі читання для розміщення на веб-сайті вищого навчального закладу та файл з текстом автореферату.

*Примітка.* У документах іноземного громадянина його повне ім'я та прізвище повинні наводитися в тому порядку, в якому вони записані в іноземному паспорті.

## **Обговорення дисертаційної роботи на спеціальному семінарі**

Зазвичай структура і зміст дисертаційної роботи обговорюється на спеціальному семінарі кафедри ВНЗ, в якому функціонує спеціалізована вчена рада.

У процесі обговорення дисертації на спеціальному семінарі здобувачу необхідно бути готовим дати чіткі та логічно обґрунтовані відповіді орієнтовно на такі запитання:

1. Які методологічні підходи стали основою для проведення дослідження?
2. Яка тривалість педагогічного експерименту з точки зору формування кумулятивних ефектів?
3. Які інструментальні методики використовувалися в процесі дослідження?
4. Як формувалася контрольна та експериментальна групи в експерименті?
5. Охарактеризуйте методи математичної статистики, що використані при опрацюванні результатів дослідження?
6. Як добиралися експерти для анкетування?
7. Яка Ваша особиста участь у проведенні педагогічного експерименту?
8. Яка новизна результатів дослідження?
9. Як здійснювалося впровадження результатів дослідження у практику?
10. За допомогою яких методів вирішувалися основні завдання дослідження?

Тобто, на спеціальному семінарі запитання переважно стосуються 2-го розділу роботи, хоч можуть бути й інші запитання.

На спеціальному семінарі відповіді на запитання мають бути повні і логічно обґрунтовані. Головне, що має довести здобувач, що всі дослідження проведені самостійно, а він повністю освоїв методику наукового дослідження.

### **Підготовка здобувача до захисту дисертаційної роботи.**

У процесі підготовки до захисту дисертаційної роботи здобувач вирішує питання організаційного і теоретико-методичного характеру.

До організаційної роботи входить, насамперед оформлення та розсилання автореферату.

Автореферат друкується в кількості 100 примірників, певна частина примірників надсилається до відповідних організацій.

Інші організаційні питання стосуються придбання проїздних документів (якщо спеціалізована вчена рада знаходиться в іншому місті), бронювання готелю, запрошення спеціалістів для участі у публічному захисті тощо.

Теоретико-методична частина підготовки до захисту для здобувача має бути розподілена на декілька блоків:

- 1) повторення основних аспектів теорії фізичного виховання і спорту;
  - 2) детальний аналіз методів дослідження, що були використані в процесі педагогічного експерименту;
  - 3) підготовка презентації результатів дослідження до офіційного захисту.
- Зразок презентації дисертаційного дослідження наведений у додатку;

4) складання прогнозованих запитань, що можуть виникнути під час захисту дисертації та підготовка до відповідей на ці запитання;

5) підготовка відповідей на зауваження офіційних опонентів й науковців, які можуть міститися у відгуках на автореферат дисертації.

### **Можливі запитання під час захисту дисертації.**

Для того, щоб визначити можливі запитання членів СВР під час захисту дисертації, здобувачу необхідно ще раз уважно прочитати дисертаційну роботу та автореферат.

Передбачити запитання членів СВР і заздалегідь бути готовим до логічної, обґрунтованої та чіткої відповіді на них є дуже важливою складовою успішного захисту дисертаційного дослідження.

Зазвичай на захисті дисертаційної роботи запитання стосуються методології і методів дослідження, організації дослідження, структури й змісту автореферату, наукової новизни й практичної значущості дослідження, презентації результатів педагогічного експерименту тощо.

Ось деякі передбачувані запитання на захисті дисертаційної роботи.

### **Методологія і методи дослідження**

1. Що стало підґрунтям для обрання теми дисертаційної роботи?
2. Які фундаментальні праці вітчизняних та зарубіжних науковців лягли в основу дослідження?
3. Яка різниця в методологічних підходах у раніше проведених і ваших дослідженнях?
4. Охарактеризуйте наукову гіпотезу дослідження.
5. Які питання цієї наукової проблеми не вирішені в попередніх дослідженнях?
6. Охарактеризуйте сутність концепції дослідження.
7. Які суттєві питання з наукової проблеми виносяться на захист?
8. Як поєднані в роботі емпіричні, емпірично-теоретичні та теоретичні методи дослідження?
9. Які альтернативні шляхи вирішення наукової проблеми були розглянуті?
10. На чому ґрунтується обраний алгоритм дослідження?
11. Як здійснювалася перевірка статистичних гіпотез?
12. Охарактеризуйте взаємозв'язок об'єкту й предмету дослідження в дисертаційній роботі?
13. Чи перевірялися на валідність тести, на основі яких здійснювалося вимірювання показників фізичної підготовленості досліджуваних?
14. Які критерії статистичної достовірності даних були використані в процесі дослідження?
15. Чи здійснювалася перевірка варіаційних рядів на закон нормального розподілення даних?

### **Організація дослідження**

1. Як здійснювався підбір контингенту досліджуваних?
2. На основі яких критеріїв були сформовані контрольна та

експериментальна групи при проведенні педагогічного експерименту?

3. Чому була обрана саме така схема педагогічного експерименту?

4. Поясніть подібність і різницю в структурі та змісті констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту.

5. Як перевірялася репрезентативність вибіркової сукупності досліджуваних?

6. Яка тривалість педагогічного експерименту?

7. Коротко окресліть основні етапи дослідження.

8. Чим було обумовлено використання кореляційного (дисперсного, регресивного) аналізу в дисертаційному дослідженні?

9. Охарактеризуйте сутність експертного оцінювання у дослідженні.

10. Чим була обумовлена саме така схема диференційованого підходу у дослідженні?

11. Скільки досліджуваних брали участь на етапі констатувального і формувального експерименту?

12. Які ознаки характеризували ідентичність вибірки?

13. Обґрунтуйте, чому саме такі критерії були обрані для визначення рівня фізичного стану, фізичної (функціональної, технічної, тактичної) підготовленості спортсменів.

14. У чому полягала сутність системного підходу в дослідженні?

15. Охарактеризуйте інструментальні методи, що використовувалися в дослідженні.

### **Структура та зміст автореферату**

Члени СВР заздалегідь повинні ознайомитися з авторефератом дисертації. Найбільш часто звертається увага на такі аспекти:

1) відповідність структури автореферату встановленим вимогам;

2) логічний взаємозв'язок теми роботи, мети й завдань дослідження; об'єкту та предмету дослідження, адекватність підібраних методів дослідження, використаний математико-статистичний апарат опрацювання результатів дослідження;

3) зв'язок роботи з науковими планами, темами;

4) презентація результатів дослідження (у т.ч. у публікаціях);

5) структура й зміст педагогічного експерименту;

6) репрезентативність вибірки;

7) які нові методики й методи були використані в дослідженні;

8) повнота вирішення завдань дослідження;

9) адекватність загальних висновків поставленим завданням у дослідженні;

10) оформлення ілюстрацій відповідно до вимог;

11) наукові терміни, що потребують додаткового пояснення;

12) обрана структура тренувального (навчального) процесу;

13) зміст порівняльного аналізу показників фізичного стану фізичної (функціональної, технічної, тактичної) підготовленості спортсменів на етапах констатувального і формувального експерименту;

- 14) ефективність експериментального чинника;
- 15) завершеність дисертаційного дослідження.

### **Наукова новизна і практична значущість дослідження**

1. Охарактеризуйте наукову новизну отриманих результатів дослідження.
2. Поясніть, які результати Вашого дослідження є абсолютно новими, а які доповнюють та розширюють попередні дослідження.
3. Уточніть основні наукові теорії, що стали підґрунтям для пізнання нових знань у Вашому дослідженні.
4. Які наукові факти попередніх досліджень з цієї проблеми підтверджені у дослідженні?
5. Якою мірою доповнені дані попередніх досліджень у Вашому науковому пошуку?
6. Коротко проаналізуйте основні етапи наукового пізнання у цьому дослідженні.
7. Як поєднуються нові результати дослідження з тенденцією розвитку обраного виду спорту?
8. Чи не суперечать результати дослідження з даними інших вітчизняних та іноземних науковців?
9. Якою мірою результати Вашого дослідження можна вважати новими?
10. У чому полягає практична значущість отриманих результатів дослідження?
11. Чи можна використовувати результати дослідження в тренувальному процесі інших видів спорту?
12. В яких організаціях і спортивних командах впроваджені результати дослідження?
13. Чи можливо використовувати результати дослідження у практичній діяльності тренерів в обраному виді спорту?
14. У чому полягає новизна у запропонованій Вами методикі аналізу змагальної діяльності спортсменів обраного виду спорту і яке її практичне значення?
15. Наскільки швидко результати дослідження можуть бути впроваджені в практику?

### **Презентація результатів педагогічного експерименту**

Презентація результатів педагогічного експерименту має відповідати таким критеріям:

- 1) логічній послідовності викладення матеріалу дослідження (тема, актуальність, мета, завдання, методи, організація, аналіз результатів, наукова новизна, висновки);
- 2) наочності наведених матеріалів: подається найбільш важлива інформація (переважно на рисунках); кожний наступний слайд має бути логічним продовженням попереднього; слайди повинні бути не лише інформативні, а й естетично оформленими;
- 3) акцентованій спрямованості презентаційних матеріалів відповідно до

мети і завдань дослідження;

4) аргументованому обґрунтуванню отриманих результатів дослідження;

5) стислості і чіткості самої доповіді дисертанта. Є декілька варіантів доповіді під час захисту дисертації: перший з них передбачає, що результати дослідження викладаються в послідовності поставлених завдань; другий варіант обумовлюється результатами досліджень на констатувальному і формувальному етапах експерименту; третій – будується за принципом наукової новизни.

Безумовно, багато запитань можуть бути поставлені відповідно до обраної теми роботи, але наведені передбачувальні запитання мають допомогти дисертанту в його ефективній підготовці до захисту дисертаційної роботи.

### **Процедура публічного захисту дисертаційної роботи**

Публічний захист дисертації – це завершальний і найбільш важливий крок дисертанта, насамперед, з психологічної точки зору. У процесі захисту дисертаційної роботи варто дотримуватися таких рекомендацій:

- доповідь має бути тезова, а тези логічно пов'язані між собою, їх виклад (краще без читання тексту) повинен продемонструвати наукову ерудицію здобувача і здатність чітко, послідовно і доступно викласти основні результати дисертаційного дослідження;

- виступ не повинен тривати більше  $15 \pm 3$  хвилин, і за цей час необхідно викласти матеріал дослідження за загальноприйнятою схемою: актуальність; зв'язок роботи з науковими планами, темами; мета і завдання дослідження; об'єкт і предмет дослідження; організація дослідження; результати дослідження; висновки;

- необхідно врахувати, що всі члени СВР попередньо ознайомлені зі структурою і змістом автореферату, тому доповідь має бути акцентована на нових теоретичних і методичних підходах, безпосередньо розроблених здобувачем;

- необхідно дотримуватися встановленого в науковому середовищі етикету: «нами досліджено», а не «я дослідив», «було визначено», а не «я визначив» і т.д.;

- потрібно уникати довгих речень, а темп промови має бути в межах 120-150 слів на хвилину;

- у доповіді варто робити паузи, особливо після переходу від однієї до іншої тези;

- іноді доречно підсилювати доповідь певною жестикуляцією.

Як уже зазначалося, у процесі публічного захисту найбільш складною частиною, перш за все, з психологічної точки зору, є відповіді на запитання. Доповідачу доречно буде взяти до уваги такі поради:

1) кожне запитання намагатися записати;

2) підкреслити ключові слова у запитанні;

3) намагатись чітко та аргументовано дати відповідь на поставлене запитання;

Відповідь на запитання може бути за таким алгоритмом:

- 1) ввічливо висловити вдячність члену СВР за поставлене запитання;
- 2) коротко (2-3 речення) звернути увагу на вихідні позиції проблеми, що спонукали дане запитання;
- 3) на основі підкреслених ключових слів у запитанні зробити конкретну відповідь.

Наприклад, на запитання, чому саме була використана двохциклова схема планування тренувального процесу кваліфікованих спортсменів у річному циклі підготовки, відповідь може бути такою:

- 1) дякую за запитання, шановний професоре;
- 2) при виборі схеми побудови тренувального процесу спортсменів у річному макроциклі ми виходили із системного аналізу фундаментальних праць з теорії і методики спортивної підготовки, зокрема із публікацій В.М. Платонова;
- 3) обрана двохциклова схема побудови тренувального процесу в нашому дослідженні була обумовлена календарем основних змагань.

Результати педагогічного експерименту підтвердили, що саме двохциклова схема річного тренувального циклу є оптимальною.

Після відповідей на зауваження опонентів і завершення дискусії між членами СВР, дисертанту надається завершальне слово.

У ньому здобувач наукового ступеня коротко (без особливого пафосу) має подякувати за сприяння в підготовці та захисті дисертаційної роботи. В такому разі краще мати заготовлений письмовий варіант виступу, який триватиме 2-3 хвилини.

Отже, викладені поради і рекомендації дозволять дисертантам більш успішно підготуватися до захисту дисертаційних робіт.

### **Резюме**

У розділі детально проаналізовано підготовку й захист кваліфікаційних наукових робіт – магістерських і дисертаційних. Характеризуються етапи підготовки КНР до захисту, акцентується увага на ключових питаннях безпосереднього захисту КНР.

### **Контрольні запитання**

1. Який порядок представлення магістерської КНР до захисту в екзаменаційній комісії?
2. Перерахуйте документи, що подаються в екзаменаційну комісію щодо захисту магістерської КНР.
3. Яка схема презентації результатів дослідження магістерської КНР?
4. На які етапи розподіляється підготовка до захисту магістерської КНР?
5. Назвіть основні складові доповіді магістерської КНР.
6. Перерахуйте основні етапи підготовки до захисту дисертаційної роботи.
7. Які вимоги до оформлення тексту дисертаційної роботи?
8. Який порядок попереднього захисту дисертаційної роботи?
9. Скільки має бути рецензентів при попередньому захисті дисертації?
10. Які основні документи готуються після попереднього захисту

дисертації?

11. Які питання обговорюються на спеціальному семінарі, що проводиться кафедрою ВНЗ, у якому функціонує СВР?

12. Перерахуйте передбачувані запитання, що можуть виникнути під час публічного захисту дисертації.

13. У чому полягає організаційна й теоретико-методична підготовка до захисту дисертації?

14. Охарактеризуйте структуру та зміст автореферату дисертації.

15. Які особливості презентації результатів педагогічного експерименту?

16. Який має бути алгоритм відповіді на запитання членів СВР?

17. У чому полягає завершальне слово дисертанта на публічному захисті дисертаційної КНР?

### **Використані та рекомендовані джерела**

1. Гуревич Р.С. Як підготувати і захистити дипломну роботу? (для студентів педагогічних вищих навчальних закладів очних та заочних форм навчання освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр-спеціаліст-магістр») /Р.С. Гуревич, В.Д. Сидоренко, М.Ю. Кадемія. – Вінниця: ТОВ «Планер», 2010 – 80 с.

2. Довідник здобувача наукового ступеня: Зб. норм. док. та інформ. матеріалів з питань атестат. наук. кадрів вищої кваліфікації /Упоряд. Ю.І. Цеков за редакцією В.Д. Бондаренка. – 5-е вид., випр. і допов. – К. Ред. «Бюл. Вищої атестат. коміс. України»: Вид-во «Толока», 2011. – 56 с.

3. Костюкевич В.М. Дипломна робота: структура, зміст, методика написання/ В.М. Костюкевич. – Вінниця ТОВ «Планер», 2005. – 213 с.

4. Кузин Ф.А. Диссертация: методика написания. Правила оформления. Порядок защиты. Практическое пособие для докторантов, аспирантов, магистрантов / Ф.А. Кузин. – М. «Осв - 89», 2000. – 320 с.

5. Солопчук М.С., Федірко А.О. Основи науково-методичної діяльності у галузі фізичної культури і спорту: Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський ПП Буйницький О.А., 2006. – 224 с.

6. Технологія підготовки магістерських робіт за спеціальністю «Спорт (за видами)»: навч.-наоч. посіб. для студ. вищих навч. закладів фіз. виховання і спорту/ С.Ф. Матвеев, О.В. Борисова, І.О. Когут та ін.] – К., 2015. – 215 с.

7. Шиян Б. М. Теорія і методика наукових педагогічних досліджень у фізичному вихованні та спорті : Навчальний посібник // Б. М. Шиян, О. М. Вацеба. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2008. – 276 с.

8. Язловецький В. С. Наукові дослідження в теорії і практиці фізичного виховання: [навчально-методичний посібник] / В. С. Язловецький, В. В. Шерета, А. Л. Турчак. – Кіровоград, 2004. – 163 с.

9. Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради/ К. : Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України», Видавництво «Толока», 2001. – 80 с.

10. 100 ЗАПИТАНЬ і 100 ВІДПОВІДЕЙ про підготовку і атестацію наукових і науково-педагогічних працівників. Довідник. /Автор – Упорядник Ю.І. Цеков. За редакцією першого заступника голови ВАК України Р.В. Бойка. – К. Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» видавництва «Толока», 2003. – 80 с.



## Список додатків

1. Додаток А. Індивідуальний план виконання магістерської дипломної роботи.....	494
2. Додаток Б. Приклад анкети для експертного опитування.....	496
3. Додаток В. Визначення типів мислення та рівня креативності.....	499
4. Додаток Д. Приклад бібліографічного опису.....	504
5. Додаток Е. Визначення рівня фізичної підготовленості (РФП) з використанням бігового варіанту тесту $PWC_{170}(V)$ .....	510
6. Додаток Ж. Визначення коефіцієнту кореляції Спірмена.....	513
7. Додаток З. Визначення коефіцієнту кореляції Браує-Пірсона.....	515
8. Додаток И. Попередня перевірка вибірки відповідності нормальному розподілу результатів вимірювань за критерієм W Шапіро-Уілкі.....	516
9. Додаток І. Коефіцієнти к С.І.Єрмолаєва для визначення числа спостережень.....	519
10. Додаток К. Критичні значення t-критерію Стьюдента.....	520
11. Додаток Л. Подвійне значення функції Лапласа.....	521
12. Додаток М. Критичні значення одностороннього F-критерію Фішера.....	522
13. Додаток Н. Перевірка коефіцієнта кореляції на значимість (відносно нуля).....	523
14. Додаток П. Критичні значення $\chi^2(x_i - \text{квадрат})$ .....	525
15. Додаток Р. Вимоги до публікації наукових статей.....	526
16. Додаток С. Приклад наукової статті.....	529
17. Додаток Т. Приклад тез наукової доповіді.....	539
18. Додаток У. Приклад презентації дисертаційної роботи.....	543

**Приклад індивідуального плану магістранта**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І  
СПОРТУ УКРАЇНИ**

**Тренерський факультет**

**Кафедра футболу**

**ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ПЛАН**

виконання магістерської дипломної роботи за темою:

**«Вплив спеціалізованих тренувальних занять на показники  
фізичної працездатності кваліфікованих футболістів»**

**Виконавець:** Сергієнко Сергій Петрович

**Керівник:** Ніколаєнко Валерій Вадимович, д. фіз. вих., професор

Продовження додатку А

№ з/п	Розділ роботи	Зміст роботи	Термін виконання	Підпис керівника про виконання
1.	Вибір та обґрунтування теми роботи. Захист обґрунтування та змісту роботи	Визначення актуальності, новизни та практичного значення. Постановка мети і завдань дослідження. Визначення предмета, об'єкта і методів дослідження. Складання змісту.	.....2016	
2.	Підготовка розділу 1	Робота з каталогами, довідковими виданнями, складання списку використаних літературних джерел та їх опрацювання. Написання тексту розділу 1, підготовка висновків до розділу.	.....2016	
3.	Підготовка розділу 2 Захист 1 та 2 розділів	Опис методів дослідження. Оволодіння методиками та методами досліджень.	.....2016	
4.	Підготовка розділу 3 Захист розділу 3	Організація і проведення власного дослідження. Обробка отриманих результатів. Підготовка тексту розділу 3.	.....2017	
5.	Підготовка розділу 4	Організація і проведення власного дослідження. Обробка отриманих результатів. Підготовка тексту розділу 4.	.....2017	
6.	Підготовка практичних рекомендацій (за наявності), висновків	Редагування та рецензування тексту роботи	.....2017	
7.	Попередній захист магістерської роботи	Підготовка доповіді та презентації. Остаточне редагування та рецензування роботи	.....2017	
8.	Підготовка та офіційний захист роботи	Доповідь (7 хв.) з мультимедійним супроводом. Відповіді на запитання Голови та членів ДАК.	.....2017	

Магістрант

Керівник роботи

## Приклад анкети для експертного опитування

### Анкета експертного опитування «Тенденції розвитку спорту вищих досягнень у світі»

Національним університетом фізичного виховання і спорту України проводиться дослідження сучасних тенденцій розвитку спорту вищих досягнень у різних країнах світу. В рамках цього наукового проекту передбачається організація експертного опитування керівників державних та громадських спортивних структур, провідних науковців сфери спорту, вивчення підходів, що існують у сучасній спортивній практиці щодо розвитку олімпійського та професійного спорту.

За результатами проведеного дослідження будуть підготовлені висновки і рекомендації, спрямовані на покращення існуючої практики функціонування спорту вищих досягнень в Україні.

**1. Визначальні особливості функціонування сучасного спорту, на Ваш погляд:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 8 – максимальний ранг)

Особливості	Ранг
інтеграція спорту в систему ринкової економіки	
міжнародна міграція спортсменів і тренерів	
формування потужного транснаціонального ринку спортивного обладнання та екіпіровки	
інформаційна та ідеологічна спрямованість	
забезпечення високих показників у спорті вищих досягнень	
створення умов для наступності в роботі дитячо-юнацьких структур та спорту вищих досягнень	
вдосконалення підготовки та збереження кадрового потенціалу	
інші (вказіть)	

**2. Основні проблеми розвитку сучасного спорту, на Ваш погляд:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 8 – максимальний ранг)

Проблеми	Ранг
професіоналізація і комерціалізація	
глобалізація	
фінансове та матеріально-технічне забезпечення	
підготовка спортсменів високого класу	
підготовка спортивного резерву	

підготовка кадрів	
впровадження новітніх технологій	
інші (вказіть)	

**3. Найбільш радикальні зміни, на Ваш погляд, сталися в таких складових сучасного спорту вищих досягнень, як:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 7 – максимальний ранг)

Складові спорту	Ранг
система змагань	
система підготовки	
організаційна структура видів спорту	
ставлення держави до спортсменів високого класу	
ціннісні орієнтири спортсменів і тренерів	
зростання конкуренції	
інших складових (вказіть)	

**4. Чи сприяє розвитку виду спорту формування глобальної системи його організації та управління (виберіть відповідь):**

- так, у визначальній мірі;
- так, сприяє в незначній мірі;
- ні;
- складно відповісти.

**5. Основні фактори, що обумовлюють ефективність функціонування спорту в країні, на Ваш погляд (виберіть відповідь):**

- державне управління спортом;
- керівництво галуззю фахівцями у сфері спорту, а не бізнесу;
- управління спортом громадськими організаціями;
- зацікавленість комерційних структур;
- централізація управління;
- децентралізація управління;
- інші (вказіть).

**6. Розвиток спорту вищих досягнень в країні, на Ваш погляд, залежить від:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 7 – максимальний ранг)

Показник	Ранг
системи підготовки	
реалізації програм (тренувальних, освітніх та ін.)	
наявності центрів підготовки	

кваліфікації тренерів та інших кадрів	
впровадження нових технологій	
розвитку дитячо-юнацького, шкільного, університетського спорту	
інше (вказіть)	

**7. Визначте значимість джерел фінансування спорту в окремо взятій країні:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 10 – максимальний ранг)

<b>Джерело фінансування</b>	<b>Ранг</b>
державне фінансування	
кошти місцевих органів влади	
кошти спонсорів	
комерційна діяльність спортивних організацій	
доходи від контрактів з телекомпаніями	
кошти населення	
надходження від спортивних лотерей	
благодійні внески	
кошти зі спеціальних фондів розвитку спорту	
інші (вказіть)	

**8. Пріоритетні шляхи розвитку професійного спорту в країнах СНД і України, на Ваш погляд:** (прорангуйте: 1 – мінімальний ранг; 7 – максимальний ранг)

<b>Шлях розвитку</b>	<b>Ранг</b>
використання європейської моделі професійного спорту	
інтеграція національного спорту в міжнародну систему	
перехід до більш цивілізованого експорту спортсменів у закордонні клуби, зберігаючи зв'язки з національним спортом	
розширення мережі професійних змагань (міжнародних і національних)	
формування інфраструктури професійного спорту в країні як сфери розважального бізнесу	
інтеграція досвіду радянської системи підготовки зі світовою передовою практикою	
інші (вказіть)	

## Визначення типів мислення та рівня креативності

**Практическая работа:** определение типов мышления и уровня креативности.

*Инструкция:* внимательно прочитайте утверждения и отметьте в бланке ответов то утверждение, с которым вы наиболее согласны.

1. Мне легче что-либо сделать, чем объяснить, почему я так сделал.
2. Я люблю составлять программы для компьютера.
3. Я люблю читать художественную литературу.
4. Я люблю живопись (скульптуру).
5. Меня не увлекает работа, когда все четко определено.
6. Мне проще усвоить что-либо, если я манипулирую предметами.
7. Я люблю шахматы, шашки.
8. Я легко излагаю свои мысли как в устной, так и в письменной форме.
9. Я хотел бы заниматься коллекционированием.
10. Люблю и понимаю абстрактную живопись.
11. Мне интереснее быть слесарем, чем инженером.
12. Для меня алгебра интереснее, чем геометрия.
13. В художественной литературе для меня важнее не что сказано, а как сказано.
14. Я люблю посещать зрелищные мероприятия.
15. Мне не нравится регламентированная работа.
16. Мне нравится что-либо делать своими руками.
17. В детстве я любил создавать собственный шифр для переписки с друзьями.
18. Я придаю большое значение форме выражения мыслей.
19. Мне трудно передать содержание рассказа без его образного представления.
20. Не люблю посещать музеи, так как все они одинаковы.
21. Любую информацию я воспринимаю как руководство к действию.
22. Меня больше привлекает товарный знак фирмы, чем ее название.
23. Меня привлекает работа комментатора радио, телевидения.
24. Знакомые мелодии вызывают у меня в голове определенные картины.
25. Люблю фантазировать.
26. Когда я слушаю музыку, мне хочется танцевать.
27. Мне интересно разбираться в чертежах и схемах.
28. Мне нравятся уроки литературы.
29. Знакомый запах вызывает в памяти события, произошедшие много лет назад.
30. Разнообразные увлечения делают жизнь человека богаче.
31. Истинно только то, что можно потрогать руками.
32. Я предпочитаю точные науки (математику, физику).
33. Я за словом в карман не лезу.
34. Люблю рисковать.

35. Один и тот же спектакль можно смотреть много раз, главное – игра актеров, новая интерпретация.
36. Мне нравилось в детстве собирать механизмы из деталей конструктора.
37. Мне кажется, что я смог бы изучить стенографию.
38. Мне нравится читать стихи вслух.
39. Я согласен с Ф.М. Достоевским, что красота спасет мир.
40. Я предпочел бы быть закройщиком, а не портным.
41. Лучше сделать табуретку руками, чем заниматься ее проектированием.
42. Мне кажется, что я смог бы овладеть профессией программиста.
43. Люблю поэзию.
44. Прежде чем изготовить деталь, я делаю чертеж.
45. Мне больше нравится процесс, чем конечный результат.
46. Для меня лучше поработать в мастерской, чем изучать чертежи.
47. Мне интересно было бы расшифровать древние тайнописи (клинописи?).
48. Если мне нужно выступить, я всегда готовлю речь заранее, хотя уверен, что найду необходимые слова.
49. Больше люблю решать задачи по геометрии, чем по алгебре.
50. Даже в отлаженном деле пытаюсь творчески изменить что-то.
51. Я люблю дома заниматься рукоделием, мастерить.
52. Я смог бы овладеть языками программирования.
53. Мне нетрудно написать сочинение на заданную тему.
54. Мне легко представить образ несуществующего предмета или явления.
55. Сомневаюсь даже в том, что для других очевидно.
56. Я предпочел бы сам отремонтировать утюг, нежели нести его в мастерскую.
57. Я легко усваиваю грамматические конструкции языка.
58. Люблю читать письма.
59. Сюжет кинофильма могу представить как ряд образов.
60. Абстрактные картины дают большую пищу для размышлений.
61. В школе мне больше всего нравились уроки труда, домоводства.
62. У меня не вызывает затруднений изучение иностранного языка.
63. Я охотно что-то рассказываю, если меня просят друзья.
64. Я легко могу представить в образах содержание услышанного.
65. Я не хотел бы подчинять свою жизнь определенной системе.
66. Я чаще сначала делаю, а потом думаю о правильности решения.
67. Думаю, что смог бы изучить китайские иероглифы.
68. Не могу не поделиться только что услышанной новостью.
69. Мне кажется, что работа сценариста интересна.
70. Мне нравится работа дизайнера.
71. При решении проблемы мне легче использовать метод проб и ошибок.
72. Если бы у меня была машина, то изучение дорожных знаков не составило бы труда.
73. Я легко нахожу общий язык с незнакомыми людьми.
74. Меня привлекает работа художника-оформителя.



75. Не люблю ходить одним и тем же путем.

#### Протокол обработки результатов

	1	2	3	4	5
ответы	Да Нет	Да Нет	Да Нет	Да Нет	Да Нет
	1	16	31	46	61
	2	17	32	47	62
	3	18	33	48	63
	4	19	34	49	64
	5	20	35	50	65
	6	21	36	51	66
	7	22	37	52	67
	8	23	38	53	68
	9	24	39	54	69
	10	25	40	55	70
	11	26	41	56	71
	12	27	42	57	72
	13	28	43	58	73
	14	29	44	59	74
	15	30	45	60	75
Сумма					

#### Обработка и анализ результатов.

В протоколе исследования подсчитывается сумма плюсов для каждого фактора (пять вертикальных столбцов):

- 1) предметное мышление;
- 2) символическое мышление;
- 3) знаковое мышление;
- 4) образное мышление;
- 5) креативность.

Шкала оценки выраженности креативности и базового типа мышления разбивается на три интервала: низкий уровень (от 0 до 5 баллов), средний уровень (от 6 до 9), высокий уровень (от 10 до 15).

Можно выделить такие базовые типы мышления, каждый из которых обладает специфическими характеристиками.

1. Предметное мышление (реальное выполнение при усвоении знаний). Неразрывно связано с предметом в пространстве и времени. Преобразование информации осуществляется с помощью предметных действий. На преобразование существуют физические ограничения. Операции выполняются только последовательно. Результатом есть мысль, воплощенная в новой

конструкции. Этим типом мышления обладают люди с практическим складом ума.

2. Образное мышление (объяснение → мысленное представление спортсменом усвоенного материала → закрепление в реальном выполнении). Отделено от предмета в пространстве и времени. Преобразование информации осуществляется с помощью действий с образами. Физических ограничений на преобразование нет. Операции можно осуществлять последовательно и одновременно. Результат – мысль, воплощенная в новом образе. Это мышление имеют люди с художественным складом ума.

3. Знаковое мышление (объяснение на примерах, подкрепляя схемой). Преобразование информации осуществляется с помощью умозаключений. Знаки объединяются в более крупные единицы по правилам единой грамматики. Результатом становится мысль в форме понятия или высказывания, фиксирующего существенные отношения между обозначенными предметами. Этим мышлением обладают люди с гуманитарным складом ума.

4. Символическое мышление (объяснение на примерах, подкрепляя схемой). Преобразование информации осуществляется с помощью правил вывода (в частности, алгебраических правил или арифметических знаков и операций). Результатом является мысль, выраженная в виде структур и формул, фиксирующих существенные отношения между символами. Это мышление есть у людей с математическим складом ума.

Согласно Д. Брунеру, мышление можно рассматривать как перевод с одного языка на другой. Следовательно, при четырех базовых языках возникает шесть вариантов перевода:

- 1) предметно-образный (практический);
- 2) предметно-знаковый (гуманитарный);
- 3) предметно-символический (операторный);
- 4) образно-знаковый (художественный);
- 5) образно-символический (технический);
- 6) знаково-символический (теоретический).

В каждой из этих шести пар возможны четыре перехода. Например, в первой паре образуются следующие переходы:

- 1) предметный переходит в образный;
- 2) образный переходит в предметный;
- 3) предметный переходит в предметный;
- 4) образный переходит в образный.

В итоге образуются 24 перехода во всех шести парах. Выделяются следующие факторы мышления: практичность-теоретичность, гуманитарность, техничность, художественность-операторность; конкретность-абстрактность.

**Практическая работа: 2** – определение потребности в достижении.

*Инструкция:* ответьте «да» или «нет» на следующие вопросы.

1. Думаю, что успех в жизни зависит скорее от случая, чем от расчета.
2. Если я лишусь любимого занятия, жизнь для меня потеряет смысл.

3. Для меня в любом деле важно его исполнение, а не его законченный результат.

4. Считаю, что люди больше страдают от неудач на работе, чем от плохих взаимоотношений с близкими.

5. По моему мнению, большинство людей живет дальними целями, а не ближними.

6. В жизни у меня было больше успехов, чем неудач.

7. Эмоциональные люди мне нравятся больше, чем деятельные.

8. Даже в обычной работе я стараюсь усовершенствовать некоторые ее элементы.

9. Поглощенный мыслями об успехе, я могу забыть о мерах предосторожности.

10. Мои близкие считают меня ленивым человеком.

11. Думаю, что в моих неудачах повинны скорее обстоятельства, чем я сам.

12. Мои родители слишком строго контролируют меня.

13. Терпения во мне больше, чем способностей.

14. Лень, а не сомнения в успехе вынуждают меня слишком часто отказываться от своих намерений.

15. Думаю, что я уверенный в себе человек.

16. Ради успеха я могу рискнуть, даже если шансы не в мою пользу.

17. Я не усердный человек.

18. Когда все идет гладко, моя энергия усиливается.

19. Если бы я был журналистом, я писал бы скорее об оригинальных изобретениях людей, чем о происшествиях.

20. Мои близкие обычно не разделяют моих планов.

21. Уровень моих требований к жизни ниже, чем у моих ровесников.

22. Мне кажется, что настойчивости во мне больше, чем способностей.

23. Я мог бы достичь большего, освободившись от текущих дел.

Обработка и анализ результатов: За каждый ответ ставится 1 балл. Сумма баллов – за ответы «да» на вопросы 2,6,7,8,14,16,18,19,21,22,23, плюс сумма баллов за ответы «нет» на вопросы 1,3,4, 5, 9,10, 11, 12, 13, 15, 17,20.

$$\text{ПД}=(\text{сумма «да»}+\text{сумма «нет»}) \times 60/23+20$$

## Приклади бібліографічного опису

Характеристика джерела	Приклад оформлення
<b>Книги:</b>  Один автор	<p>1. Коробейников Г. В. Психофизиологическая организация деятельности человека: монография / Г. В. Коробейников. – Белая Церковь, 2008. – 138 с.</p> <p>2. Rink J. E. Designing the physical education curriculum : promoting active lifestyles / J. E. Rink. – Boston : McGraw-Hill Higher Education, 2009. – 250 p.</p>
Два автора	<p>1. Левенець В. М. Спортивна травматологія : навч. посібник для студентів вищ. навч. закладів / В. М. Левенець, Я. В. Лінько. – К. : Олімпійська літ.ература, 2008. – 216 с.</p> <p>2. Whiting W. C. Biomechanics of musculoskeletal injury / W. C. Whiting, R. F. Zernicke. – 2<sup>nd</sup> ed. – Champaign : Human Kinetics, 2008. – X, 350 p.</p>
Три автори	<p>1. Белих М. О. Легкоатлети України / М. О. Белих, П. Т. Богачик, З. П. Синицький. – К. : Здоров'я, 1971. – 184 с. : іл.</p> <p>2. Ferrand A. Routledge handbook of sports sponsorship / A. Ferrand, L. Torrigiani, A. Camps-Povill. – London; New York : Routledge, 2007. – 278 p.</p>
Чотири і більше авторів	<p>1. Навчальні завдання з англійської мови для самостійної роботи студентів 1 курсу (другий семестр) / Л. М. Бардіна, Л. З. Доценко, Т. В. Мартіросова, В. Л. Шепелюк ; НУФВСУ. – К., 2003. – 300 с.</p> <p>2. Дзюдо. Система и борьба : учебник для СДЮШОР, спортивных факультетов педагогических институтов, техникумов физической культуры и училищ олимпийского резерва / Ю. А. Шулика, Я. К. Коблев, В. М. Невзоров, Ю. М. Сха-ляхо ; общ. ред. Ю. А. Шулика, Я. К. Коблев; худож.-оформ. А. П. Киричек. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 800 с. : ил.</p> <p style="text-align: center;">або</p> <p>Дзюдо. Система и борьба : учебник для СДЮШОР, спортивных факультетов педагогических институтов, техникумов физической культуры и училищ олимпийского резерва / Ю. А. Шулика [и др.] ; худож.-оформ. А. П. Киричек. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. – 800 с. : ил.</p>

	3. Україна: утвердження незалежної держави (1991-2001) / Н. П. Барановська, В. Ф. Верстюк, С. В. Віднянський [та ін.] ; ред. В. М. Литвин. – К. : Вид. дім "Альтернативи", 2001. – 704 с.
<b>Без автора</b>	1. International Olympic Academy. Special subject: Olympic games: athletes and spectators: 40 <sup>th</sup> session for young participants (23 July - 8 August 2000). - [Athens], 2001. – 304 p.
редактор	2. Спортивная медицина : практические рекомендации : пер. с англ. / ред. Р. Джексон. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 384 с.
укладач	1. Єдина спортивна класифікація України на 2002-2006 рр. Ч. 3. Види спорту інвалідів / укл. М. В. Тищенко ; Державний комітет України з питань фізичної культури і спорту. – К. : Олімпійська літ., 2003. – 92 с.
переклад з вказівкою перекладача	2. Physical activity and type 2 diabetes : therapeutic effects and mechanisms of action / ed. J. A. Hawley, J. R. Zierath. – Champaign : Human Kinetics, 2008. – 220 p.
переклад без вказівки перекладача	Эндокринная система, спорт и двигательная активность / ред. У. Дж. Кремер, А. Д. Рогол ; пер. с англ. И. Андреев. – Киев : Олимпийская лит., 2008. – 600 с.
	МакМенеми Д. Предоставление электронных услуг : руководство для публичных библиотек и центров обучения / Д. МакМенеми, А. Поултер. – М. : Омега-Л, 2006. – 248 с.
Багатотомний документ	1. Теорія і методика фізичного виховання : підручник для студентів ВНЗ фіз. виховання і спорту: в 2 т. / ред. Т. Ю. Круцевич ; пер. з рос. Л. К. Кожевнікової. – К. : Олімпійська літ., 2008. – Т. 1 : Загальні основи теорії і методики фізичного виховання. - 392 с.; Т. 2 : Методика фізичного виховання різних груп населення. - 368 с.
	2. Большая олимпийская энциклопедия : в 2 т. Т. 1. А - Н / сост. В.Л.Штейн-бах. – М. : Олимпия Пресс, 2006. – 784 с. : ил.
Матеріали конференцій, конгресів	1. Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех : материалы XII Междунар. науч. конгресса (Москва, 26-28 мая 2008 г.) : в 3 т. Т. 1 / Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. – М. : Физическая культура, 2008. – 386 с.
	2. Физкультурное образование: международный опыт и перспективы развития : материалы Всеукр. юбилейной науч. конф. с международным участием (Симферополь, 11-12 декабря 2008 г.) / ред. Ю. А. Буков, С. В. Погодина, Е. Ю. Грабовская ; Таврийский НУ им. В. И. Вернадского. –

	<p>Симферополь, 2008. – 170 с. – Укр., рус.яз.</p> <p>3. Збірник наукових праць : у 3 ч. Ч. 3 : Теорія і методика фізичної культури та спорту: (за результатами конкурсу студентських наукових робіт 2007 року) / Сумський ДПУ ім. А. С. Макаренка. – Суми, 2007. – 116 с.</p>
Документи, що продовжують ся	<p>1. Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту : періодичне видання. Вип. 12 : в 4 т. Т. 4 / Львівський ДІФК. – Львів : Укр. технології, 2008. – 262 с.</p> <p>2. Слобожанський науково-спортивний вісник : зб. наук.ст. / ХДАФК. – Х., 2008. – Вип. 3. – 196 с.; Вип. 4. – 268 с.– Укр., рос. мовами.</p> <p>3. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. / ред. С.С.Єрмаков; ХДАДМ (ХХІІІ). – Х., 2008. – № 7. – 186 с.</p> <p>4. Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. / ред. С. С. Ермаков; ХХІІІ. – Харьков, 2008. – № 5. – 116 с.</p>
Законодавчі та нормативні документи	<p>1. Закон України «Про рекламу» (станом на 25 січня 2000 р.) / Верховна Рада України. – Київ : Парламентське видавництво, 2000. – 20 с.</p> <p>2. Про внесення змін до статті 29 Закону України "Про фізичну культуру і спорт" : закон України від 15 трав. 2007 р. № 1021-V // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 34 (24 серпня). – С. 1105.</p> <p style="text-align: center;">або</p> <p>Україна. Закони. Про внесення змін до статті 29 Закону України "Про фізичну культуру і спорт" : закон України від 15 трав. 2007 р. № 1021-V // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 34 (24 серпня). – С. 1105.</p> <p>3. Авторское право Украины : сборник нормативно-правовых актов / ред. В. В. Ситцевой. – Киев, 1996. – 164 с.</p> <p>4. Про пріоритети розвитку фізичної культури і спорту в Україні : указ Президента України від 21 липня 2008 р. № 640/2008 // Спорт. газета. – 2008. – № 57, 25–28 липня. – С. 3.</p> <p style="text-align: center;">або</p> <p>Україна. Президент (2004 – Ющенко В. А.). Про пріоритети розвитку фізичної культури і спорту в Україні : указ Президента України від 21 липня 2008 р. № 640/2008 // Спорт. газета. – 2008. – № 57, 25-28 липня.</p>

	<p>– С. 3.</p> <p>5. Положення про Міністерство України у справах сім'ї, молоді та спорту // Уряд. кур'єр. – 2005. – № 168, 7 вересня. – С. 9–12.</p>
Дисертації	<p>1. Улізько В. М. Оцінка функціонального стану кваліфікованих спортсменок, які спеціалізуються з настільного тенісу в річному циклі підготовки : дис. ... канд наук з фіз виховання і спорту : 24.00.01 / Віра Михайлівна Улізько ; Львівський ДУФК. – Київ, 2008. – 206 с.</p> <p>2. Кашуба В. А. Биодинамика осанки школьников в процессе физического воспитания : дис. ... д-ра наук по физ. воспитанию и спорту : 24.00.02 / В. А. Кашуба ; НУФВСУ. – Киев, 2003. – 436 с.</p>
Автореферати дисертацій	<p>1. Байрачний О. В. Психологічні показники у визначенні спортивного амплуа футболістів : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 / О. В. Байрачний ; НУФВСУ. – К., 2009. – 20 с.</p>
<p><b>Частина документа</b></p> <p>Стаття із матеріалів конференцій, конгресів</p>	<p>1. Характеристика процессов регулирования у спортсменов-юношей при спортивных циклических движениях / П. И. Гуменер, А. К. Зыков, В. А. Левандо [и др.] // 13-я Всесоюзная конференция по физиологической и биохимической характеристике циклических видов спорта : тезисы докладов. – Таллинн, 1974. – С. 70–71.</p> <p>2. Лисицкая Т. С. Метод Пилатеса и его влияние на физическое развитие и психоэмоциональное состояние женщин среднего возраста / Т. С. Лисицкая, О. В. Буркова, С. А. Кувшинникова // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех : материалы XII Международного научного конгресса: (26-28 мая 2008 г., Москва) / Российский государственный университет физической культуры, спорта и туризма. – Москва, 2008. – Т. 1. – С. 290–291.</p> <p style="text-align: center;">або</p> <p>Лисицкая Т. С. Метод Пилатеса и его влияние на физическое развитие и психоэмоциональное состояние женщин среднего возраста / Т. С. Лисицкая, О. В. Буркова, С. А. Кувшинникова // Современный Олимпийский и Паралимпийский спорт и спорт для всех : материалы XII Междунар. науч. конгресса. – М., 2008. – Т. 1. – С. 290–291.</p> <p>3. Шинкарук О. А. Забезпечення тренерськими кадрами в системі дитячо-юнацького спорту / О. А. Шинкарук // Олімпійський спорт і спорт для всіх : 9 міжнар. наук. конгрес, присвячується 75-річчю НУФВСУ: тези доповідей. – К., 2005. – С. 491.</p>
Стаття із збірника	<p>1. Гумен В. Шейпінг-програма для урочних занять з фізичного виховання студенток / В. Гумен // Педагогіка, психологія та медико-</p>

	<p>біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. – Х., 2006. – № 7. – С. 19–123.</p> <p>2. Сіренко Р. До питання оптимізації теоретичної підготовки студентів на заняттях з фізичного виховання у вищих навчальних закладах / Р. Сіренко, Ю. Стельникович // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. з галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2005. – Вип. 9 : у 4 т. ; Т. 3. – С. 86–89.</p>
Стаття із журналу	<p>1. Вавілова Л. Л. Моделювання інсулінорезистентності та комплексу супутніх метаболічних порушень за допомогою дексаметазону / Л. Л. Вавілова, Т. А. Крячок, Т. В. Талаєва // Фізіологічний журнал. – 2009. – Т. 55, № 3. – С. 75–80.</p> <p>2. Шкретий Ю. Основы построения микроциклов при многоразовых занятиях в течение дня / Ю. Шкретий // Наука в Олимпийском спорте. – 2001. – №1. – С. 33–42.</p> <p>3. Футбол плюс легка атлетика : [про майбутню долю НСК "Олімпійський"] // Олімпійська арена. – 2009. – № 9. – С. 20.</p>
Стаття із газети	<p>1. Вакарчук І. Вища освіта України - європейський вимір: стан, проблеми, перспективи : доповідь міністра освіти і науки на підсумковій колегії МОН України (21 березня 2008 року, м. Київ) / І. Вакарчук // Освіта. – 2008. – № 13/14, 19-26 березня. – С. 4–7.</p>
Інтерв'ю	<p>1. Бубка С. Копенгаген: олімпійські зустрічі : [інтерв'ю з президентом НОК України С. Бубкою про роботу 121 сесії МОК і 13 Олімпійського конгресу "Олімпійський рух і суспільство"] / Сергій Бубка ; інтерв'ю вела Г. Нечаєва // Олімпійська арена. – 2009. – № 10. – С. 2–4.</p> <p>2. Платонов В. «Выпускник национального университета на должен маяться в поисках работы» : [інтерв'ю с ректором НУФВСУ В. Н. Платоновым] / В. Платонов ; провела В. Фельдман // Команда. – 1999. – 25 июня. – С. 12.</p>
Глава, розділ, параграф із книги	<p>1. Теория и методика физического воспитания : учебник для спец. вузов физического воспитания и спорта: в 2 т. / ред. Т.Ю.Круцевич. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – Т. 2, гл. 2 : Физическое воспитание детей дошкольного возраста / Є. С. Вильчковский, Т. Ю. Круцевич. – С. 21–76.</p> <p style="text-align: center;">або</p> <p>Физическое воспитание детей дошкольного возраста / Є. С. Вильчковский, Т. Ю. Круцевич // Теория и методика физического воспитания : учебник для спец. вузов физического воспитания и спорта:</p>



	<p>в 2 т. / ред. Т.Ю.Круцевич. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – Т. 2, гл. 2. – С. 21–76.</p> <p>2. Григор'єв В. Й. Філософія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. Й. Григор'єв ; Київський економічний інститут менеджменту. – Київ : Центр навчальної літератури, 2004. – Розділ 10 : Українська філософія. – С. 138–158.  або</p> <p>Українська філософія // Григор'єв В. Й. Філософія : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. Й. Григор'єв ; Київський економічний інститут менеджменту. – Київ : Центр навчальної літератури, 2004. – С. 138–158.</p>
<b>Електронні ресурси</b>  Локальні	1. Хрипач Г. Н. Эффективный бодибилдинг / Г. Н. Хрипач. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. – 1DVD с видеокурсом. – (Красивое тело).
Віддаленого доступу	1. Статут Федерації Волейболу України // Федерація Волейболу України. – Режим доступу: <a href="http://www.ufg.org.ua">www.ufg.org.ua</a> . (Дата звертання 21.05.2009).  2. Осипов А. Ю. Оценка состояния спортсменов на основе контроля ЭКГ / А. Ю. Осипов // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 7. – С. 46–48. – Режим доступа к журналу: <a href="http://www.infosport.ru/press/tpfk">http://www.infosport.ru/press/tpfk</a> . (Дата звертання 23.06.2013).

### Визначення рівня фізичної підготовленості (РФП) з використанням бігового варіанту тесту $PWC_{170}(V)$

Таблиця Е.1

#### Оцінювання фізичної підготовленості чоловіків за відносним показником МСК (I. Astrand, 1960)

Рівень фізичної підготовленості	Максимальне споживання кисню для чоловіків різного віку, $\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$				
	20-29 років	30-39 років	40-49 років	50-59 років	60-69 років
Дуже поганий	38	34	30	25	21
Поганий	39-43	35-39	31-35	26-31	22-26
Задовільний	44-51	40-47	36-43	32-39	27-35
Добрий	52-56	48-51	44-47	40-43	36-39
Відмінний	57	52	48	44	40

Таблиця Е.2

#### Оцінювання фізичної підготовленості жінок за відносним показником МСК (I. Astrand, 1960)

Рівень фізичної підготовленості	Максимальне споживання кисню для жінок різного віку, $\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$			
	20-29 років	30-39 років	40-49 років	50-65 років
Дуже поганий	28	27	25	21
Поганий	29-34	28-33	26-31	22-28
Задовільний	35-43	34-41	32-40	29-36
Добрий	44-48	42-47	41-45	37-41
Відмінний	49	48	46	42

### Визначення рівня фізичної підготовленості (РФП) з використанням бігового варіанту тесту $PWC_{170}(V)$

Цей метод базується на наявності лінійної залежності між швидкістю бігу і ЧСС.

Інвентар.

1. Секундомір.
2. Спорттестер для автоматичного запису ЧСС під час бігу.

**1 КРОК.** Спортсмен без розминки виконує перше бігове навантаження. Дистанція складає 700-900 м. Швидкість бігу підтримується постійною. Бажано, щоб ЧСС одразу після бігу в осіб до 30 років становила 110-130  $\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ , а в осіб,

яким за 30 років – 100-120 уд·хв<sup>-1</sup>. Час подолання дистанції повинен складати приблизно 5 хв.

**2 КРОК.** Наприкінці першого бігового навантаження фіксується ЧСС.

**3 КРОК.** Спортсмену надається можливість відпочити між першим і другим біговим навантаженням (5 хв).

**4 КРОК.** Спортсмен виконує друге бігове навантаження. Дистанція складає 1100-1300 м. Кожні 100 м дистанції долаються за 20-30 с, залежно від підготовленості спортсмена. Швидкість бігу повинна бути приблизно постійною. Бажано, щоб одразу після бігу в осіб до 30 років ЧСС складала 150-160 уд·хв<sup>-1</sup>, а в осіб, яким за 30 років, – 135-140 уд·хв<sup>-1</sup>. Час подолання дистанції повинен складати близько 5 хв.

**5 КРОК.** Розраховується швидкість бігу під час подолання першої дистанції.

$$V = \frac{S}{t}, \quad (\text{E.1})$$

де:  $V$  – швидкість бігу в м·с<sup>-1</sup>;

$S$  – довжина дистанції у м;

$t$  – час подолання дистанції у с.

Приймається:  $S_1=800$  м;  $t_1=300$ с.

$$\text{Звідси } V_1 = \frac{800 \text{ м}}{300 \text{ с}} = 2,7 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}.$$

**6 КРОК.** Розраховується швидкість бігу під час подолання другої дистанції.

Приймається:  $S_2 = 1200$  м;  $t_2=300$  с

$$\text{Звідси } V_2 = \frac{1200 \text{ м}}{300 \text{ с}} = 4,0 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}.$$

**7 КРОК.** Визначається фізична працездатність  $PWC_{170}(V)$ .

$$PWC_{170}(V) = V_1 - (V_2 - V_1) \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (\text{E.2})$$

де:  $PWC_{170}(V)$  – потужність навантаження у м·с<sup>-1</sup>, в якому ЧСС досягає 170 уд·хв<sup>-1</sup>;

$f_1$  і  $f_2$  – ЧСС одразу ж після подолання першої і другої дистанції в  $\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;  $V_1$  і  $V_2$  – швидкість бігу під час подолання першої і другої дистанції у  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$ .  
 Приймається:  $f_1=120 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ ;  $f_2=160 \text{ уд}\cdot\text{хв}^{-1}$ .

$$\text{PWC}_{170}(\text{V}) = 2,7 + (4,0 \cdot 2,7) \frac{170 - 120}{160 - 120} = 5,0 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}.$$

Величина  $\text{PWC}_{170}(\text{V})$  у  $\text{м}\cdot\text{с}^{-1}$  перераховується в  $\text{PWC}_{170}(\text{V})$  в  $\text{кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$ . З цією метою використовуються формули З.Б. Білоцерківського:

- для чоловіків:  $\text{PWC}_{170} = 417 \cdot \text{PWC}_{170}(\text{V}) - 83$ , (E.3)

- для жінок:  $\text{PWC}_{170} = 299 \cdot \text{PWC}_{170}(\text{V}) - 36$ , (E.4)

Для наведеного прикладу:  $\text{PWC}_{170} = 417 \cdot 5,0 - 83 = 2002,0 \text{ кгм}\cdot\text{хв}^{-1}$ .

**8 КРОК.** Розраховується максимальне споживання кисню (МСК).

$$\text{МСК} = 1,7 \cdot \text{PWC}_{170} + 1240 = 1,7 \cdot 2002,0 + 1240 = 4643,4 \text{ мл}\cdot\text{хв}^{-1}.$$

**9 КРОК.** Розраховується відносний показник МСК.

$$\text{МСК}_{\text{відн}} = \frac{\text{МСК}_{\text{абс}}}{\text{маса тіла спортсмена}}, \quad (\text{E.5})$$

Приймається, що маса спортсменна рівна 70 кг.

$$\text{МСК}_{\text{відн}} = \frac{4643,4}{70 \text{ кг}} = 66,3 \text{ мл}\cdot\text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}.$$

**10 КРОК.** За таблицею (E.1) оцінюється рівень фізичної підготовленості (РФП).

**11 КРОК.** Висновок. РФП цього спортсмена вважається високим (відмінним).

### Визначення коефіцієнту кореляції Спірмена

Коефіцієнт кореляції Спірмена вираховується за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} \quad (\text{Ж.1})$$

де:  $d_i = d_x - d_y$  – різниця рангів даної пари показників  $x$  та  $y$ ;

$n$  - об'єм вибірки

Наприклад, потрібно визначити взаємозв'язок рівня розвитку швидкісно-силових якостей і силу удару по м'ячу, тобто визначити те, чи можна за рахунок розвитку швидкісно-силових якостей збільшити результат у тесті – удари по м'ячу на дальність.

Футболісти ( $n=10$ ) брали участь у випробуванні у тестах:

- 5-разовий стрибок з місця;
- удари по м'ячу: дальність правою і лівою ногами (сума).

Розрахунок рангового коефіцієнта, кореляції Спірмена відбувається у такій послідовності (табл.)

**1 КРОК.** Записуються результати випробувань у тестах: 5- разовий стрибок з місця ( $x_i, m$ ) - 11,15; 12,06; 12,05; 13,01; 13,31; 11,64; 11,88; 12,65; 13,06; 13,32; удари по м'ячу на дальність лівою і правою ногою (сума) - 66,53; 67,15; 65,04; 69,05; 70,14; 68,06; 69,04; 68,14; 73,15; 73,11.

**2 КРОК.** Прораховуються результати у тестах. Кожному результату приписується відповідний ранг.

Тест - 5-разовий стрибок з місця:

- ранг 1 одержує футболіст під порядковим номером 10, який показав найкращий результат - 13,32 м;
- ранг 2 - футболіст під номером 5 - (13,31 м);
- ранг 3 - футболіст під номером 9 - (13,06 м) тощо.

Відповідно присвоюються ранги футболістам за результатами тесту: удари по м'ячу на дальність лівою і правою ногою (сума).

**Розрахунок рангового коефіцієнта кореляції Спірмена між результатами у тестах - 5-разовий стрибок з місця і удари по м'ячу на дальність лівою і правою ногами (сума)**

1	2	3	4	5	6	7
№ П/П	x <sub>i</sub> , м	y <sub>i</sub> , м	R <sub>xi</sub>	R <sub>yi</sub>	d <sub>i</sub> = R <sub>xi</sub> -R <sub>yi</sub>	d <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	11,15	66,53	10	9	1	1
2	12,06	67,15	6	8	-2	4
3	12,05	65,04	7	10	-3	9
4	13,01	69,05	4	4	0	0
5	13,31	70,14	2	3	-1	1
6	11,64	68,06	9	7	2	4
7	11,88	69,04	8	5	3	9
8	12,65	68,14	5	6	-1	1
9	13,06	73,15	3	1	2	4
10	13,32	73,11	1	2	-1	1
Сума					0	34

**3. КРОК.** Розраховується різниця рангів  $d_i = R_{xi} - R_{yi}$  (стовпчик 6).

**4. КРОК.** Розраховується квадрат різниці  $d_i^2$  (стовпчик 7).

**5. КРОК.** Розраховується сума квадратів різниці  $\sum d_i^2$  (34)

**6. КРОК.** Розраховується значення  $\rho$  за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2-1)} = 1 - \frac{6 \cdot 34}{10(10^2-1)} = 0,795$$

**7. КРОК.** Можна зробити висновок про те, що значення  $\rho = 0,795$  характеризує сильний статистичний взаємозв'язок між рівнем розвитку швидко-силових якостей футболістів і силою ударів по м'ячу.

### Визначення коефіцієнту кореляції Браве-Пірсона

Коефіцієнт кореляції  $r$  Браве-Пірсона визначається за формулою:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (3.1)$$

де  $X_i$  – окремі значення першої вибірки;  $\bar{X}$  – середнє арифметичне першої вибірки;  $Y_i$  – окремі значення другої вибірки;  $\bar{Y}$  – середнє арифметичне другої вибірки.

**Завдання:** визначити кореляційний зв'язок між ростом ( $X_i$ ) і максимальним споживанням кисню ( $Y_i$ ) футболістів високої кваліфікації.

**Вихідні дані:**  $X_i$  - 177,174,176,175,183;

$Y_i$  - 5,88; 5,49; 5,38; 5,30; 5,34 (табл. 3.1)

Алгоритм розрахунку коефіцієнта кореляції  $r$  Браве-Пірсона наступний:

Таблиця 3.1

#### Методи розрахунку коефіцієнта кореляції $r$ Браве-Пірсона

№ п/п	$X_i$	$Y_i$	$X_i - \bar{X}$	$Y_i - \bar{Y}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(Y_i - \bar{Y})^2$	$(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$
1	177	5,88	0	0,40	0	0,160	0
2	174	5,49	-3	0,01	9	0,001	-0,03
3	176	5,38	-1	-0,10	1	0,010	0,10
4	175	5,30	-2	-0,18	4	0,0324	0,36
5	183	5,34	6	-0,14	36	0,0196	-0,84

$\bar{X}=177$   $\bar{Y}=5,48$  Суми 50 0,232 -0,41

**1 КРОК.** Визначити середні арифметичні значення для 1-ї та 2-ї вибірок (1 та 2 стовпці таблиці).

**2 КРОК.** Розрахувати значення  $X_i - \bar{X}$  та  $Y_i - \bar{Y}$ , тобто різниці між окремими показниками та середньоарифметичними значеннями кожної вибірки (3 і 4 стовпці таблиці).

**3 КРОК.** Значення різниць ( $X_i - \bar{X}$ ) і ( $Y_i - \bar{Y}$ ) піднести в квадрат (5 і 6 стовпчики таблиці).

**4 КРОК.** Визначити суми квадратів різниць  $\sum (X_i - \bar{X})^2$  і  $\sum (Y_i - \bar{Y})^2$

**5 КРОК.** Визначити добуток різниць ( $X_i - \bar{X}$ ) ( $Y_i - \bar{Y}$ )

**6 КРОК.** Визначити суму добутку різниць  $\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$

**7 КРОК.** Підставити отримані значення у формулу розрахувати коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 (Y_i - \bar{Y})^2}} = \frac{-0,41}{\sqrt{50 \cdot 0,2221}} = \frac{-0,41}{3,33} = 0,12$$

**Висновок.** Коефіцієнт кореляції показує, що між ростом футболістів і максимальним споживанням кисню існує дуже низький від'ємний кореляційний зв'язок.

Тісноту взаємозв'язку між показниками визначає **коефіцієнт детермінації  $D$** , який визначається за формулою [16]:

$$D = r^2 \cdot 100\% \quad (3.2)$$

### Попередня перевірка вибірки відповідності нормальному розподілу результатів вимірювань за критерієм W Шапіро-Уілкі

**1 КРОК.** Приймається нульова гіпотеза  $H_0 : (\bar{x}_1 = \bar{x}_2)$  тобто середні арифметичні двох показників рівні.

**2 КРОК.** Здійснюється вимірювання певного показника і записується варіаційний ряд (вибірка). Наприклад, 16 футболістів групи спортивного удосконалення брали участь у випробуваннях (контрольна група): біг 30 м з високого старту. За результатами тесту записується варіаційний ряд, с: 4,21; 4,07; 4,32; 4,11; 4,41; 4,42; 4,22; 4,23; 4,41; 4,21; 4,13; 4,00; 4,14; 4,11; 4,31; 4,24.

**3 КРОК.** Визначаються основні показники вибірки.

$$\bar{x}_1 = 4,23 \text{ с}; \quad \sigma_1 = 0,12 \text{ с}; \quad \bar{V}_1 = 3,1\%$$

**4 КРОК.** Попередньо перевіряється вибірка відповідності нормальному розподілу результатів вимірювань. При кількості вимірювань менше 40 ( $n \leq 40$ ) використовується критерій W Шапіро- Уілкі.

Для цього потрібно:

1. Сформулювати гіпотезу  $H_0$  про відповідність нормальному розподілу результатів вимірювань. Вибрати рівень значущості  $\alpha = 0,05$  (у спортивних дослідженнях вибрані рівні значущості  $\alpha_1 = 0,05$ ;  $\alpha_2 = 0,01$ ).

2. Прорангувати вибірку, тобто розташувати вибіркові значення від найменшого до найбільшого (табл. И.1).

1) Утворити різниці  $P_k$ . Для цього від максимального значення  $x_n$  віднімають найменше  $x_1$ , потім від  $x_{n-1}$  віднімають  $x_2$  і т. д. Якщо  $n$  - парне, то число різниць  $k = n/2$ , якщо  $n$  - непарне, то  $k = (n - 1)/2$ ; при цьому центральний варіант вибірки не бере участі в утворенні різниць.

Номери різниць  $k$  наведені у графі 3, а значення  $P_k$  у графі 4 табл. И.1

Таблиця И.1

#### Розрахунок критерію W Шапіро-Уілкі

№ п/п	$x_i$	$k$	$P_k$	$a_{nk}$	$a_{nk} P_k$
1	4,00	1	0,42	0,5056	0,212352
2	4,07	2	0,34	0,3290	0,11186
3	4,11	3	0,30	0,2521	0,07563
4	4,11	4	0,28	0,1939	0,054292
5	4,13	5	0,19	0,1447	0,027493
6	4,14	6	0,10	0,1005	0,01005
7	4,21	7	0,02	0,0593	0,001186
8	4,21	8	0,01	0,0196	0,000136
9	4,22	Сума			b = 0,493059
10	4,23				
11	4,24				
12	4,32				
13	4,39				
14	4,41				
15	4,41				
16	4,42				



4. За табл. И.2 знаходиться значення коефіцієнтів критерію  $W$  Шапіро-Уїлкі, яке відповідає об'єму вибірки  $n = 16$  і номерам різниць  $k$

Таблиця И.2

Допоміжні коефіцієнти  $a_{nk}$  для перевірки гіпотези про нормальний розподіл за критерієм  $W$  Шапіро-Уїлкі ( $n$  – об'єм вибірки,  $k$  – номер пари, що порівнюється)

$n$ $k$	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,7071	0,6872	0,6646	0,6431	0,6233	0,6952	0,5888	0,5739
2		0,1677	0,2413	0,2806	0,3031	0,3164	0,3244	0,3291
3				0,0875	0,1401	0,1743	0,1976	0,2141
4						0,0561	0,0947	0,1224
5								0,0399
$n$ $k$	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0,5601	0,5475	0,5359	0,5251	0,5150	0,5056	0,4968	0,4886
2	0,3315	0,3325	0,3325	0,3318	0,3306	0,3290	0,3273	0,3253
3	0,2260	0,2347	0,2412	0,2460	0,2495	0,2521	0,2540	0,2553
4	0,1429	0,1585	0,1707	0,1802	0,1878	0,1939	0,1988	0,2027
5	0,0695	0,0922	0,1099	0,1240	0,1353	0,1447	0,1524	0,1587
6		0,0303	0,0539	0,0727	0,0880	0,1005	0,1109	0,1197
7				0,0240	0,0433	0,0693	0,0725	0,0837
8						0,0196	0,0359	0,0496
9								0,0163
$n$ $k$	19	20	21	22	23	24	25	26
1	0,4808	0,4734	0,4643	0,4590	0,4542	0,4493	0,4450	0,4407
2	0,3232	0,3211	0,3185	0,3156	0,3126	0,3098	0,3069	0,3043
3	0,2561	0,2665	0,2578	0,2571	0,2563	0,2554	0,2543	0,2533
4	0,2059	0,2085	0,2119	0,2131	0,2139	0,2145	0,2148	0,2151
5	0,1641	0,1686	0,1736	0,1764	0,1787	0,1807	0,1822	0,1836
6	0,1271	0,1334	0,1399	0,1443	0,1480	0,1512	0,1539	0,1563
7	0,0932	0,1013	0,1092	0,1150	0,1201	0,1245	0,1283	0,1316
8	0,0612	0,0711	0,0804	0,0878	0,0941	0,0997	0,1046	0,1085
9	0,0303	0,0422	0,0530	0,0618	0,0696	0,0764	0,0823	0,0876
10		0,0140	0,0263	0,0368	0,0459	0,0539	0,0610	0,0672
11				0,0122	0,0228	0,0321	0,0403	0,0476
12						0,0107	0,0200	0,0284
13								0,0094

5. Знаходиться добуток  $a_{nk} P_k$  (графа 6 табл. И.1)

6. Розраховується величина  $b =$

7. Розраховується значення критерію  $W$  за формулою<sup>^</sup>

$$W = \frac{b^2}{(n-1)\sigma^2} = \frac{0,493052^2}{(16-1)0,13^2} = 0,947 \quad (\text{И.1})$$

8. В табл. И.3 знаходиться критичне значення критерію Шапіро-Уїлкі для рівня значущості  $\alpha = 0,05$ :

$$W_{0,05} = 0,887$$

9. У випадку, коли  $W > W_{0,05}$ , можна стверджувати про відповідність емпіричних даних нормальному розподілу на рівні значущості 0,05.

Критичне значення  $W$  - критерію Шапіро-Уїлкі

n	a		n	a	
	0,05	0,01		0,05	0,01
3			16	0.887	0.884
4	0.767	0.753	17	0.892	0.851
5	0.748	0.687	18	0.897	0.858
6	0.762	0.686	19	0.801	0.863
7	0.803	0.730	20	0.905	0.868
8	0.818	0.749	21	0.908	0.873
9	0.829	0.764	22	0.911	0.878
10	0.842	0.781	23	0.914	0.881
11	0.850	0.781	24	0.916	0.884
12	0.859	0.805	25	0.918	0.888
13	0.866	0.814	26	0.920	0.891
14	0.874	0.825			
15	0.881	0.835			

**Коефіцієнти к С.І.Єрмолаєва для визначення числа спостережень**

Коефіцієнти к С.І.Єрмолаєва для визначення числа спостережень за формулою:

$$S = \pm \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k} \quad (I.1)$$

Кількість спостережень	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	1,13	1,69	2,03	2,33	2,53	2,70	2,85	2,97
10	3,08	3,17	3,26	3,34	3,41	3,47	3,53	3,59	3,64	3,69
20	3,73	3,78	3,82	3,86	3,90	3,93	3,96	4,00	4,03	4,06
30	4,09	4,11	4,14	4,16	4,18	4,29	4,24	4,26	4,28	4,28
40	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,43	4,45	4,47	4,48
50	4,50	4,51	4,53	4,54	4,56	4,57	4,59	4,60	4,61	4,63
60	4,64	4,65	4,66	4,68	4,69	4,70	4,71	4,72	4,73	4,74
70	4,75	4,77	4,78	4,79	4,80	4,81	4,82	4,83	4,83	4,84
80	4,85	4,86	4,87	4,88	4,89	4,90	4,91	4,91	4,92	4,93
90	4,94	4,95	4,96	4,97	4,98	4,98	4,99	4,99	5,00	5,01
П	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
к	5,02	5,49	5,76	5,54	6,07	6,18	6,28	6,35	6,42	6,48

**Критичні значення t-критерію Стьюдента**

Кількість ступенів свободи	Рівні значущості $\alpha$	
	0,05	0,01
1	12,71	63,66
2	4,30	9,92
3	3,18	5,84
4	2,78	4,60
5	2,57	4,03
6	2,45	3,71
7	2,37	3,50
8	2,31	3,36
9	2,26	3,25
10	2,23	3,17
20	2,09	2,85
30	2,04	2,75
60	2,00	2,66

## Подвійне значення функції Лапласа:

$$2\mu(u) = \frac{2}{\sqrt{2\pi}} \int_0^u e^{-t^2/2} dt \quad (\text{Л.1})$$

(площа під кривою нормального розподілу між точками –  $u$ ,  $u$ )

Таблиця Л.1

$u$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0000	0080	0160	0239	0319	0399	0478	0558	0638	0717
0,1	0797	0876	0955	1034	1113	1192	1271	1350	1428	1507
0,2	1585	1663	1741	1819	1897	1974	2051	2128	2205	2282
0,3	2358	2434	2510	2586	2661	2737	2812	2886	2961	3035
0,4	3108	3182	3255	3328	3401	3473	3545	3616	3688	3759
0,5	3829	3899	3969	4039	4108	4177	4245	4313	4381	4448
0,6	4515	4581	4647	4713	4778	4843	4907	4971	5035	5098
0,7	5161	5223	5285	5346	5407	5467	5527	5587	5646	5705
0,8	5763	5821	5878	5935	5991	6047	6102	6157	6211	6265
0,9	6319	6372	6424	6476	6528	6579	6629	6680	6729	6778
1,0	6827	6875	6923	6970	7017	7063	7109	7154	7199	7243
1,1	7287	7330	7373	7415	7457	7499	7540	7580	7620	7660
1,2	7699	7737	7775	7813	7850	7887	7923	7959	7995	8029
1,3	8064	8098	8132	8165	8198	8230	8262	8293	8324	8355
1,4	8385	8415	8444	8473	8501	8529	8557	8584	8611	8638
1,5	8664	8690	8715	8740	8764	8789	8812	8836	8859	8882
1,6	8904	8926	8948	8969	8990	9011	9031	9051	9070	9090
1,7	9109	9127	9146	9164	9181	9199	9216	9233	9249	9265
1,8	9281	2997	9312	9327	9342	9357	9371	9385	9399	9412
1,9	9426	9439	9451	9464	9476	9488	9500	9512	9523	9534
2,0	9545	9556	9566	9576	9586	9596	9606	9616	9695	9634
2,1	9643	9651	9660	9668	9676	9684	9692	9700	9707	9715
2,2	9722	9729	9736	9743	97499	9756	9762	9768	9774	9780
2,3	9786	9791	9797	9802	9807	9812	9817	9822	9827	9832
2,4	9836	9840	9845	9849	9853	9857	9861	9865	9869	9872
2,5	9876	9879	9883	9886	9889	9892	9895	9698	9901	9904
2,6	9907	9909	9912	9915	9917	9920	9922	9924	9926	9929
2,7	9931	9933	9935	9937	9939	9940	9942	9944	9946	9947
2,8	9949	9950	9952	9953	9955	9956	9958	9959	9960	9961
2,9	9963	9964	9965	9966	9967	9968	9969	9970	9971	9972
3,0	9973	9974	9975	9976	9976	9977	9978	9979	9979	9980
3,1	9981	9981	9982	9983	9983	9984	9984	9985	9985	9986
3,2	9986	9987	9987	99888	9988	9989	9989	9989	9990	9990
3,3	9990	9991	9991	9991	9992	9992	9992	9993	9993	9993
3,4	9993	9994	9994	9994	9994	9995	9995	9995	9995	9995
3,5	9995	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9996	9997	9997
3,6	9997	9997	9997	9997	9997	9997	9998	9998	9998	9998
3,7	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9998	9999

Примітка. В значеннях вірогідності опущені нуль і кома. Таблиця складена по А. К. Митропольському, 1971.

**Критичні значення одностороннього F–критерію Фішера**  
(верхні числа у стрічці відповідають рівню значущості 0,05; середні – 0,01;  
нижні – 0,001)

Таблиця М.1

		$\nu_1 = n_1 - 1$ — число ступенів свободи для більшої дисперсії											
		4	5	6	7	8	9	10	12	16	20	40	100
$\nu_2 = n_2 - 1$ — число ступенів свободи для меншої дисперсії	4	6,4 16,0 53,4	6,3 15,5 51,7	6,2 15,2 50,5	6,1 15,0 49,8	6,0 14,8 49,0	6,0 14,7 48,6	6,0 14,5 48,2	5,9 14,4 47,4	5,8 14,1 46,6	5,8 14,0 46,2	5,7 13,7 45,4	5,7 13,6 44,7
	5	5,2 11,4 31,1	5,0 11,1 29,8	5,0 10,7 28,8	4,9 10,5 28,2	4,8 10,3 27,6	4,8 10,3 27,3	4,7 10,1 27,0	4,7 9,9 26,4	4,6 9,7 25,8	4,6 9,6 25,4	4,5 9,3 24,8	4,4 9,1 24,3
	6	4,5 9,2 21,9	4,4 8,8 20,8	4,3 8,5 20,0	4,2 8,3 19,5	4,2 8,1 19,0	4,1 8,0 18,8	4,0 7,9 18,5	4,0 7,7 18,0	3,9 7,5 17,5	3,9 7,4 17,2	3,8 7,1 16,6	3,7 7,0 16,2
	7	4,1 7,9 17,2	4,0 7,5 16,2	3,9 7,2 15,5	3,8 7,0 15,1	3,7 6,8 14,6	3,7 6,7 14,4	3,6 6,6 14,2	3,6 6,5 13,7	3,5 6,3 13,2	3,4 6,2 13,0	3,3 5,9 12,5	3,3 5,8 12,1
	8	3,8 7,0 14,4	3,7 6,6 13,5	3,6 6,4 12,9	3,5 6,2 12,5	3,4 6,0 12,0	3,4 5,9 11,8	3,3 5,8 11,6	3,3 5,7 11,2	3,2 5,5 10,8	3,2 5,4 10,5	3,1 5,1 10,1	3,0 5,0 9,7
	9	3,6 6,4 12,6	3,5 5,1 11,7	3,4 5,8 11,1	3,3 5,6 10,8	3,2 5,4 10,4	3,2 5,5 10,2	3,1 5,3 10,0	3,1 5,1 9,6	3,0 4,9 9,2	2,9 4,8 8,9	2,8 4,6 8,5	2,8 4,4 8,1
	10	3,5 6,0 11,3	3,3 5,6 10,5	3,2 5,4 9,9	3,1 5,2 9,6	3,1 5,1 9,2	3,0 5,0 9,0	3,0 4,9 8,9	3,0 4,7 8,5	2,9 4,5 8,1	2,8 4,4 7,8	2,7 4,1 7,4	2,6 4,0 7,1
	12	3,3 5,4 9,6	3,1 5,1 8,9	3,0 4,8 8,4	2,9 4,7 8,1	2,9 4,5 7,7	2,8 4,4 7,5	2,8 4,3 7,4	2,7 4,2 7,0	2,6 4,0 6,7	2,5 3,7 6,5	2,4 3,6 6,1	2,4 3,5 5,7
	14	3,1 5,0 8,6	3,0 4,7 7,9	2,9 4,5 7,4	2,8 4,3 7,1	2,7 4,1 6,8	2,7 4,0 6,6	2,6 3,9 6,5	2,5 3,8 6,1	2,4 3,6 5,8	2,4 3,5 5,6	2,3 3,3 5,2	2,2 3,1 4,9
	16	3,0 4,8 7,9	2,9 4,4 7,3	2,7 4,2 6,8	2,7 4,0 6,5	2,6 3,9 6,2	2,5 3,8 6,1	2,5 3,7 5,9	2,4 3,5 5,6	2,3 3,4 5,3	2,3 3,3 5,1	2,2 3,0 4,7	2,1 2,9 4,4
	18	2,9 4,6 7,5	2,8 4,2 6,8	2,7 4,0 6,4	2,6 3,8 6,1	2,5 3,7 5,8	2,5 3,6 5,6	2,4 3,5 5,5	2,3 3,4 5,1	2,2 3,2 4,8	2,2 3,1 4,7	2,1 2,8 4,3	2,0 2,7 4,0
	20	2,9 4,4 7,1	2,7 4,1 6,5	2,6 3,9 6,0	2,5 3,7 5,7	2,5 3,6 5,4	2,4 3,5 5,3	2,4 3,4 5,1	2,3 3,2 4,8	2,2 3,0 4,5	2,1 3,0 4,4	2,0 2,7 4,0	1,9 2,5 3,7
	40	2,6 3,8 5,8	2,4 3,5 5,2	2,3 3,3 4,8	2,2 3,1 4,6	2,2 3,0 4,3	2,1 2,9 4,2	2,1 2,8 4,0	2,0 2,7 3,7	1,9 2,5 3,5	1,8 2,4 3,3	1,7 2,1 3,0	1,6 1,9 2,6
	100	2,5 3,5 5,0	2,3 3,2 4,5	2,2 3,0 4,1	2,1 2,8 3,9	2,0 2,7 3,7	2,0 2,6 3,4	1,9 2,5 3,4	1,9 2,4 3,1	1,7 2,2 2,8	1,7 2,1 2,7	1,5 1,8 2,3	1,4 1,6 1,9

Примітка. Таблиця складена по Г. Ф. Лакіну, 1980

## Перевірка коефіцієнта кореляції на значимість (відносно нуля) (Закс, 1976)

Таблиця Н.1

Число ступенів свободи, $k=n-1$	Рівень значущості, $\alpha$		
	0,05	0,01	0,001
1	0,9969	$A^*$	$B^*$
2	0,9500	0,9900	0,9990
3	0,8783	0,9587	0,9911
4	0,811	0,917	0,974
5	0,753	0,871	0,951
6	0,707	0,834	0,925
7	0,666	0,798	0,898
8	0,632	0,765	0,872
9	0,602	0,735	0,847
10	0,576	0,708	0,823
11	0,553	0,684	0,801
12	0,532	0,661	0,780
13	0,514	0,641	0,760
14	0,497	0,623	0,742
15	0,482	0,606	0,725
16	0,468	0,590	0,708
17	0,456	0,575	0,693
18	0,444	0,561	0,679
19	0,433	0,549	0,665
20	0,423	0,537	0,652
21	0,413	0,526	0,640
22	0,404	0,515	0,629
23	0,396	0,505	0,618
24	0,388	0,496	0,607
25	0,381	0,487	0,597
26	0,374	0,478	0,588
27	0,367	0,470	0,579
28	0,361	0,463	0,570
29	0,355	0,456	0,562
30	0,349	0,449	0,554
35	0,325	0,418	0,519
40	0,304	0,393	0,490
50	0,273	0,354	0,443
60	0,250	0,325	0,408
70	0,232	0,302	0,380
80	0,217	0,283	0,357
90	0,205	0,267	0,338
100	0,195	0,254	0,321
120	0,178	0,232	0,294
<b>150</b>	<b>0,159</b>	<b>0,208</b>	<b>0,263</b>
200	0,138	0,181	0,230

*Продовження табл. Н.1*

250	0,124	0,162	0,206
300	0,113	0,148	0,188
350	0,105	0,137	0,175
400	0,0978	0,128	0,164
500	0,0875	0,115	0,146
700	0,0740	0,0972	0,124
1000	0,0619	0,0813	0,104
1500	0,0505	0,0664	0,0847
2000	0,0438	0,0575	0,0734
	$A^* = 0,999877$		$B^* = 0,99999877$



Критичне значення  $\chi^2$ (Хі-квадрат)

Таблиця П.1

v	$\alpha$			v	$\alpha$		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	3,84	6,63	10,83	16	26,30	32,00	39,25
2	5,99	9,21	13,82	17	27,59	33,41	40,79
3	7,81	11,34	16,27	18	28,87	34,81	42,31
4	9,49	13,28	18,48	19	30,14	36,19	43,82
5	11,07	15,09	20,51	20	31,41	37,57	45,31
6	12,59	16,81	22,46	21	32,67	38,93	46,80
7	14,07	18,48	24,32	22	33,92	40,29	48,27
8	15,51	20,09	26,13	23	35,17	41,64	49,73
9	16,92	21,67	27,67	24	36,42	42,98	51,18
10	18,31	23,21	29,59	25	37,65	44,31	52,62
11	19,68	24,72	31,26	26	38,89	45,64	54,05
12	21,03	26,22	32,22	27	40,11	46,96	55,48
13	22,36	27,69	34,69	28	41,28	48,28	56,89
14	23,68	29,14	36,12	29	42,56	49,59	58,30
15	25,00	30,58	37,70	30	43,77	50,89	59,70

Примітка. Таблиця складена по Н. Бейлі, 1963

## Вимоги до публікації наукових статей

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБИНСЬКОГО

Вимоги до написання статей  
у збірнику №1 наукових праць

## «ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА, СПОРТ ТА ЗДОРОВ'Я НАЦІЇ»

*Інформаційний лист*



### **ШАНОВНИЙ КОЛЕГО!**

Хочемо Вас повідомити про те, що у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського **3-4 листопада 2016 р.** відбудеться міжнародна науково-практична конференція „Фізична культура, спорт та здоров'я нації”, **подати свої публікації можна до 1 жовтня 2016 р.**

#### **Наукові напрями збірника:**

- > науково-методичні основи використання засобів фізичного виховання для підвищення працездатності і зміцнення здоров'я різних груп населення;
- > сучасна система спортивного тренування та проблеми її вдосконалення;
- > медико-біологічні проблеми фізичного виховання, фізичної реабілітації та спорту;
- > філософські, історичні, психологічні та соціально-економічні аспекти розвитку фізичної культури та спорту.

### **Вимоги до публікацій**

Статті за темою власних наукових досліджень **подаються українською, російською і англійською мовами** обсягом від 8 до 12 сторінок тексту на окремих друкованих аркушах формату А4 і в електронному варіанті (документ Word 2003 або 2007 в коді Windows 1251 або UNICODE) і відповідають наступним вимогам:

1) поля відступів до основного тексту: ліве – 3, верхнє і нижнє – 2,5, праве – 1 см;  
2) шрифт основного тексту – гарнітура Times, розмір – 14 пт, накреслення – звичайний.  
Розмір тексту, який може використовуватися в ілюстративному матеріалі не може бути менше 9 пт;

3) абзацний відступ 1 см, між рядковий інтервал – 1,5;

4) ілюстративний матеріал (тільки чорно-білий!) надається у форматі JPG або TIFF для фотокарток (полутонові) і для рисунків, схем і графіків WMF або EMF;

5) таблиці й ілюстрації (не можуть перевищувати 25 % загального обсягу статті) обов'язково повинні супроводжуватися підписами та посиланнями на них у тексті статті (відповідно до ДСТУ 3008-95);

6) не дозволяється використовувати вирівнювання тексту за допомогою табуляції, пробілів, нерозривних елементів і м'яких переносів, а також ущільнення та розрідження тексту.

Автори відповідають за точність викладених фактів, цитат, статистичних даних, географічних назв, власних імен.

Статті мають бути оригінальними, ніде не друкowanими, не поданими до публікації в іншій видання.

Статті аспірантів, здобувачів наукового ступеня та студентів розглядатимуться тільки за підписом наукового керівника „до друку”. У разі недотримання авторами цих вимог Редколегія зберігає за собою право відхилити подані статті або вносити в них корективи.

Статті мають бути оформлені у такому порядку: назва роботи, прізвище та ім'я автора, назва навчального закладу або установи, контактна інформація, основний текст, список літературних джерел використаних в статті за номером зустрічі в тексті.

В кінці тексту надаються ключові слова та анотація українською, англійською та російською мовами. Рекомендований обсяг анотації – 500 друкованих символів.

Виклад матеріалу статті має відповідати п.3 Постанови Президії ВАК України від 15.01.2003 р. № 7-05/1 “Про підвищення вимог до фахових видань, внесених до переліку ВАК України” з урахуванням таких необхідних елементів, які слід виділити в тексті **жирним шрифтом**:

- постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями дослідження;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які опирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття;
- формулювання мети статті (постановка завдання дослідження);
- результати дослідження та їх обговорення з викладом основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;
- висновки з даного дослідження і перспективи подальших досліджень з даного напрямку;
- список використаних літературних джерел.

**У кінці статті на окремій сторінці додаються відомості про авторів.**

**АВТОРСЬКА ДОВІДКА**

**„Фізична культура, спорт та здоров'я нації”**

Прізвище \_\_\_\_\_

Ім'я \_\_\_\_\_

По батькові \_\_\_\_\_

Місце роботи \_\_\_\_\_

Посада \_\_\_\_\_

Науковий ступінь \_\_\_\_\_

Вчене звання \_\_\_\_\_

ВНЗ в якому працює автор на даний час \_\_\_\_\_

Номер відділення «**Нової пошти**» (на яку в подальшому надсилається збірник) \_\_\_\_\_

Мобільний телефон. \_\_\_\_\_ служб. \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

**Терміни подачі статей:**

10 серпня 2016 року до 1 жовтня 2016 року.

Статті, надіслані без дотримання вимог, редакційна колегія не розглядатиме.

**Довідку про умови публікації статті можна отримати за телефоном  
093-146-30-83 – Долюк Тетяна Валеріївна.**

Матеріали будуть надруковані у збірнику наукових праць "Фізична культура спорт та здоров'я нації", що включений до Переліку наукових фахових видань України Наказ Міністерства освіти і науки України №820 від 11.07. 2016 р.

**Матеріали просимо надсилати за адресою:** Україна, 21001, м. Вінниця, вул. Острозького, 32 Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Факультет фізичного виховання і спорту. Долюк Тетяні Валеріївні , або на електронну адресу [vdpu2014@mail.ru](mailto:vdpu2014@mail.ru).

**Довідку можна отримати за тел. (0432) 27-57-48 Кафедра теорії і методики фізичного виховання та спорту, або 093-146-30-83 Долюк Тетяна Валеріївна.**

**В разі відступу від зазначених вимог рукописи не приймаються до розгляду.  
Чекаємо на Ваші наукові праці.**

**Приклад наукової статті**  
**Науковий напрям: Сучасна система спортивного тренування та**  
**проблеми її вдосконалення**  
**РОЗРОБКА ПЕДАГОГІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДБОРУ ДІТЕЙ НА**  
**ЕТАПІ ПОЧАТКОВОЇ ПІДГОТОВКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ**

Шинкарук Оксана

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями дослідження. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Масову розробку і впровадження педагогічних технологій дослідники цієї проблеми відносять до середини 50-х років і пов'язують з виникненням технологічного підходу до побудови навчання спочатку в американській, а потім і в європейській школі. Спочатку під педагогічною технологією розумілася спроба технізації навчального процесу; першим дітищем цього напрямку і одночасно фундаментом, на якому будувалися наступні поверхи педагогічної технології, було програмоване навчання. Подальший розвиток досліджень у галузі педагогічної технології розширило її розуміння, що відбилося в різних визначеннях цього поняття відомими педагогами і методистами: педагогічна технологія є складовою частиною системи навчання, пов'язаної з дидактичними процесами, засобами та організаційними формами навчання. Саме ця частина системи навчання відповідає на традиційне питання «як вчити» з одним суттєвим доповненням «як навчати результативно» [1, 4, 5].

Розвиток конкретної творчої особистості настільки індивідуально і настільки залежить від збігу життєвих обставин, що важко уявити собі формалізований опис конкретних педагогічних технологій, за допомогою яких відбувається перетворення особистості. Тим не менш, в науці безперервно робляться спроби подібного визначення «педагогічної технології» як системи або системного методу. Наприклад, ЮНЕСКО трактує «педагогічні технології як

системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів, а також їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти» [8].

Під педагогічною технологією розуміємо упорядковану сукупність дій, операцій і процедур, які інструментально забезпечують досягнення прогнозованого результату в мінливих умовах педагогічного процесу. Педагогічна технологія є комплексною інтегративною системою, яка включає впорядковану множину операцій і дій, що забезпечують педагогічне цілевизначення, змістовні, інформаційно-предметні та процесуальні аспекти, спрямовані на засвоєння систематизованих знань, набуття умінь і формування особистісних якостей дитини, заданих цілями навчання [5, 9].

Тематика досліджень відповідає темі 2.34. «Технологія відбору та орієнтації спортсменів-початківців в різних видах спорту», що виконується у відповідності до тематичного плану МОН України.

**Мета дослідження** – розкрити особливості педагогічної технології в спорті та запропонувати технологію відбору дітей на етапі початкової підготовки в сучасних умовах.

**Методи та організація дослідження** – аналіз та узагальнення літературних джерел, даних Інтернет, опитування, педагогічне спостереження та експеримент.

#### **Результати дослідження та їхнє обговорення.**

Педагогічна технологія в спорті - це системна категорія, орієнтована на дидактичне застосування наукового знання, наукові підходи до аналізу та організації процесу підготовки з урахуванням емпіричних інновацій тренера та спрямованості на досягнення високих результатів.

Структурними складовими педагогічної технології як системи є:

1. Цілі навчання.
2. Зміст навчання.
3. Методи навчання.

4. Засоби взаємодії.
5. Форми організації навчання.
6. Результати діяльності.

Сучасні педагогічні технології є одним із найважливіших напрямів досягнення нового рівня навчання, що проявляється у інтенсифікації та інформатизації навчання, створення мотивації, у вихованні духовності і відповідальності, самонавчанні, забезпечення соціальної мобільності особистості [8]. Тому удосконалення, методологічне обґрунтування механізму педагогічних технологій відбору, орієнтації та підготовки гімнасток, комплекс тестів і показників дозволять відібрати найбільш обдарованих для подальшого вдосконалення з урахуванням потенційних можливостей підлітків [6].

В умовах зниженого загального інтересу в країні до занять фізичною культурою і спортом, зацікавлення спортом з боку школярів безперечно існує. Більшість дітей виявляють щире зацікавлення спортом та ставлять за мету досягнення високого спортивного результату [2].

Проблема залучення дітей до занять спортом через систему шкільної освіти та подальшим відбором до спеціалізованих груп в ДЮСШ досліджується нами протягом останніх декількох років. Дослідженням цієї проблеми присвячені роботи виконавців даної тематики О. Шинкарук, І. Матвієнко, І. Сиваш [7, 9, 10] В основі розробки технології відбору та орієнтації спортсменів на початковому етапі підготовки запропоновано підхід, який ґрунтується на концепції особистісно-орієнтованого навчання і виховання, принципу врахування індивідуальних особливостей (індивідуальності), природних задатків, обдарованості дітей, взаємозв'язку шкільного спорту та спорту вищих досягнень відповідно до програмно-нормативними документами. Особистісно-орієнтований підхід передбачає підтримку і розвиток природних якостей дитини, її здоров'я та індивідуальних здібностей, допомога у становленні його суб'єктивності, соціальності, творчої самореалізації особистості.

Даний підхід відповідає сучасним нормативно-програмним документам [3], характеризується етапами набору та відбору перспективних дітей в спеціалізовані групи з обов'язковим проходженням короткочасного навчання основним елементам видів спорту в системі шкільного спорту. Важливим є те, що при реалізації запропонованого підходу вирішуються завдання - оздоровлення, забезпечення організованого дозвілля та спілкування, охоплення великої кількості дітей руховою активністю і навчання їх основам різних видів спорту, оволодіння корисними і необхідними руховими діями в системі загальноосвітніх закладів з наступним відбором в спеціалізовані групи в ДЮСШ контингенту, перспективного для спорту вищих досягнень.

До основних характеристик технології відбору та орієнтації підготовки спортсменів віднесено: цілеспрямованість, цілісність, наукова обґрунтованість, спрямованість на результат, спланованість, висока ефективність, системність, надійність, гарантованість результату. Критеріями технологічності процесу відбору та орієнтації були визначені:

- *чітка логіка етапів відбору та орієнтації спортсменок у групових вправах, яка складається з послідовних кроків;*
- *діагностична задана мета, тобто коректно вимірні поняття, операції, діяльність тренера і спортсменок, як очікуваний результат правильної орієнтації підготовки та навчання, способи його діагностики;*
- *представлення пропонованої системи відбору та орієнтації у вигляді системи практичних завдань з орієнтирами і способами їх вирішення яка залежить від завдань на різних етапах багаторічної підготовки;*
- *система способів взаємодії на кожному етапі учасників тренувального процесу один з одним;*
- *особистісно-мотивоване забезпечення діяльності тренера і спортсменок (вільний вибір, креативність, змагальність, життєвий і професійний сенс);*
- *визначення меж допустимого відступу від алгоритмічної і від вільної, творчої діяльності тренера і спортсменок та передбачає можливість варіацій в*



залежності від умов проведення заходів з відбору, орієнтації та безпосередньо підготовки спортсменок;

- застосування в процесі відбору, орієнтації та підготовки гімнасток *новітніх засобів і способів діагностики, оцінки, навчання.*

Технологія відбору дітей на початковому етапі підготовки характеризується послідовними діями вчителя фізичної культури і тренера із застосуванням відповідних засобів і методів тренувального процесу і включає два модулі.

I модуль: залучення та набір дітей у групи загальної фізичної підготовки або виду спорту на базі загальноосвітнього навчального закладу в системі шкільного спорту; оцінка стану здоров'я, зіставлення біологічного та паспортного віку дитини; оцінка антропометричних даних; опитування дітей і батьків; тестування здійснюють для оцінки рівня фізичного розвитку і фізичної підготовленості; навчання основам техніки виду спорту і розвитку рухових якостей у групах загальної фізичної підготовки або виду спорту на базі загальноосвітньої школи протягом 15-25 занять; тестування, оцінка та визначення перспективних дітей для занять видом спорту.

II модуль: відбір здатних дітей у групи початкової підготовки з виду спорту в ДЮСШ, СДЮШОР; навчання основним елементам інших видів спорту дітей, які залишилися в системі шкільної спорту; навчання виду спорту в групах початкової підготовки ДЮСШ, СДЮШОР; тестування та відбір при переході на другий рік навчання в групах початкової підготовки та проведення заходів з відбору в спеціалізованих групах початкової підготовки в ДЮСШ та СДЮШОР.

Дана технологія передбачає застосування звичних для дитини форм і способів проведення занять, рішення оздоровчих, виховних, спортивних та соціально-психологічних завдань. Особливе місце при реалізації педагогічної технології відбору відведено короткочасним курсам навчання техніки виду спорту.

Розроблена технологія на першому етапі досліджень була вперше впроваджена у веслуванні на байдарках і каное протягом 2010 року і впровадження даної технології триває протягом 2011-2016 рр. в загальноосвітніх закладах, спортивних школах з веслування, художньої гімнастики, спортивної акробатики, тенісу, фехтування і свідчить про її ефективність.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** В ході досліджень визначено, що на сучасному етапі розвитку спорту відбір і орієнтація спортсменів як важлива складова багаторічного процесу підготовки в даний час не враховується. Це ставить під сумнів ефективність і раціональність багаторічної підготовки в ряді видів спорту. Опитування тренерів, дітей та їх батьків показало, що на сучасному етапі не використовуються ефективні підходи щодо залучення дітей до занять спортом. Набір дітей в спортивні групи для занять спортом проводиться безсистемно. Для організації та здійснення раціональної підготовки та спортивного відбору були запропоновані масове навчання виду спорту в системі шкільного спорту і три рівні підготовки спортсмена.

Запропонована технологія відбору та орієнтації дітей для подальшого удосконалення у спорті дозволяє вирішити основні завдання дитячого спорту: оздоровити дітей, забезпечити організований відпочинок і спілкування, залучити велику кількість дітей до рухової активності, навчити за короткий термін основам різних видів спорту, опанувати корисні та необхідні рухові дії шляхом залучення дітей до масового спорту в системі загальноосвітніх закладів.

Технологія передбачає послідовність дій на першому етапі в системі шкільного спорту і подальший відбір контингенту, який визначений як перспективний для спорту вищих досягнень, в спеціалізовані групи ДЮСШ. Це є якісно новим підходом до підготовки та відбору спортсменів на початковому етапі.

Перспективою подальших досліджень є впровадження апробованої технології в різних видах спорту.

### Список використаних літературних джерел

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько. — М., 1995. — 160 с.
2. Грецький О. До питання про мотивацію вибору спортивної діяльності / О. Грецький // Молода спортивна наука України: Зб.наук.пр. – Львів, 2003. – Вип.7, Т.3. – С.38-40.
3. Закон України від 17 листопада 2009 року, N 1724-VI, м. Київ, «Про внесення змін до закону України «Про фізичну культуру і спорт» та інших законодавчих актів України»/За матеріалами сайту <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1410-17>.
4. Кларин М.В. Педагогическая технология в учебном процессе: Анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин. — М., 1989г. — №6. —77 с.
5. Лихачев Б.Т. Педагогика. Курс лекций: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений и слушателей ИПК и ФПК / Б.Т. Лихачёв. — М.: Прометей, Юрайт, 1998. — 464 с.
6. Мелихова Т.М. Организационно-методические основы технологий спортивного отбора в многолетней подготовке юных спортсменов / Т.М.Мелихова //Термины и понятия в сфере физической культуры: I междунар. конгресс – СПб., 2007. – С.250 – 251.
7. Сиваш Ірина Педагогічні технології в підготовці гімнасток у групових вправах художньої гімнастики Фізична культура, спорт та здоров'я нації. – зб. наук. праць. – випуск 19, том 2. –ВНПУ, 2015. С. 359-364
8. Сучасні педагогічні технології в освіті: збір. наук.-метод. праць / за ред. О. Г. Романовського, Ю. І. Панфілова – Харків: НТУ «ХП», 2012. – 224 с.
9. Шинкарук О. Обґрунтування та розробка педагогічних технологій відбору на етапі початкової підготовки у веслуванні на байдарках і каное / Оксана Шинкарук, Ірина Матвієнко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. — 2010. — № 2. — С. 48—51.

10. Шинкарук О. Відбір спортсменів і орієнтація їх підготовки в процесі багаторічного вдосконалення як наукова проблема // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. — 2015. — № 3. — С. 16—28.

**Анотація.** Розробка педагогічної технології відбору дітей на етапі початкової підготовки на сучасному етапі. Шинкарук Оксана. В статті розглянуто особливості застосування педагогічних технологій в спорті, визначено основні характеристики технології відбору та орієнтації підготовки спортсменів: цілеспрямованість, цілісність, наукова обґрунтованість, спрямованість на результат, спланованість, висока ефективність, системність, надійність, гарантованість результату. Представлено технологію відбору, яка передбачає послідовність дій на першому етапі в системі шкільного спорту і подальший відбір контингенту, який визначений як перспективний для спорту вищих досягнень, в спеціалізовані групи ДЮСШ. Розроблена технологія відбору дітей на початковому етапі підготовки характеризується послідовними діями вчителя фізичної культури і тренера із застосуванням відповідних засобів і методів тренувального процесу і включає два модулі. Представлена технологія передбачає застосування звичних для дитини форм і способів проведення занять, рішення оздоровчих, виховних, спортивних та соціально-психологічних завдань.

**Ключові слова:** педагогічна технологія, складові технології, відбір, підхід, модуль.

**Аннотация.** Разработка педагогической технологии отбора детей на современном этапе. В статье рассмотрены особенности применения педагогических технологий в спорте, определены основные характеристики технологии отбора и ориентации подготовки спортсменов: целенаправленность, целостность, научная обоснованность, направленность на результат, спланированность, высокая эффективность, системность, надежность, гарантированность результата. Представлена технология отбора, которая предусматривает последовательность действий на первом этапе в системе школьного спорта и дальнейший отбор контингента, который определен как перспективный для спорта высших достижений, в специализированные группы ДЮСШ. Разработанная технология отбора детей на начальном этапе подготовки характеризуется последовательными действиями учителя физической культуры и тренера с применением соответствующих средств и методов тренировочного процесса и включает два модуля. Представленная технология предусматривает применение привычных для ребенка форм и способов проведения занятий, решение оздоровительных, воспитательных, спортивных и социально-психологических задач.

**Ключевые слова:** педагогическая технология, элементы технологии, отбор, подход, модуль.

**Annotation. Development of pedagogical technology of children's selection at the present stage .** The article describes the features of the application of educational technology in the sport , the basic characteristics of the technology selection and orientation of the athletes' training : focus, integrity and scientific validity, focus on results, premeditation, high efficiency, consistency, reliability , warranty results. Presented selection technology foresees a sequence of actions in the first stage of the school sports and a further selection of the students, who are defined perspective for high performance sport in the special Youth groups. The developed technology of children's selection at an early stage of preparation is characterized by the successive actions of the teacher of physical education and the coach with the appropriate means and methods of training process and includes two modules . The presented technology involves the use of the usual for the child forms and methods of employment, the decision of health , educational , sporting and socio-psychological problems .

**Key words :** pedagogical technology , technology elements selection approach , the module .

## АВТОРСЬКА ДОВІДКА

### „Фізична культура, спорт та здоров'я нації”

Прізвище Шинкарук

Ім'я Оксана

По батькові Анатоліївна

Місце роботи Національний університет фізичного виховання і спорту

Посада завідувач кафедри інформаційних та інноваційних технологій у фізичній культурі і спорті

Науковий ступінь доктор наук з фізичного виховання і спорту

Вчене звання професор

ВНЗ в якому працює автор на даний час НУФВСУ

Номер відділення «**Нової пошти**» (на яку в подальшому надсилається збірник) 114, г. Київ, ул Тимошенко 19.(магазин Фора)

**Приклад тез наукової доповіді**

УДК: 796.015.796.355

**МОДЕЛЮВАННЯ ТРЕНУВАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ СПОРТСМЕНІВ  
КОМАНДНИХ ІГРОВИХ ВИДІВ СПОРТУ****Віктор Костюкевич**Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського

Аналіз науково-методичної літератури, вивчення документів планування тренувального процесу спортсменів високої кваліфікації свідчить, що протягом останніх 20-25 років у практику спорту широко впроваджуються методи моделювання [2, 4, 6, 8, 9]. Це зумовлено кількома причинами: по-перше, складністю аналізу багаторівневої системи підготовки спортсменів; по-друге, достатньо широкою характеристикою засобів і методів підготовки спортсменів; по-третє, різною структурою планування тренувального процесу для різних видів спорту; по-четверте, необхідністю аналізу динаміки тренувальних навантажень на різних етапах як багаторічної системи підготовки спортсменів, так і в процесі річного циклу підготовки; по-п'яте, постійним пошуком шляхів оптимізації тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації і т.ін.

У процесі підготовки спортсменів використовуються найрізноманітніші моделі, які належать до двох великих груп. Перша представлена моделями змагальної діяльності; моделями, які характеризують різні сторони підготовленості спортсмена; морфофункціональними моделями, що відображають морфологічні особливості організму спортсмена і його функціональні можливості. Другу групу утворюють моделі структурних утворень тренувального процесу: моделі, що відображають тривалість і динаміку становлення спортивної майстерності та підготовленості в багаторічному плані,

а також у межах тренувального року і макроциклу; моделі великих структурних утворень тренувального процесу (етапів багаторічної підготовки, макроциклів, періодів); моделі тренувальних етапів, мезо- та мікроциклів; моделі окремих тренувальних занять та їх частин; моделі окремих тренувальних вправ і їх комплексів [1, 5, 8, 9].

Актуальною є проблема моделювання тренувальних занять.

Моделювання тренувальних занять спортсменів передбачає таку побудову занять, за якої кожна вправа виконується, з одного боку, з урахуванням регламентації всіх її компонентів (тривалості, інтенсивності, координаційної складності тощо), а з іншого – на підставі логічного взаємозв'язку всіх вправ, які входять в певне тренувальне заняття.

Моделювання тренувальних занять може ґрунтуватися на двох блоках – організаційному та методичному.

До організаційного блоку входять всі складові частини тренувального заняття – підготовча, основна і заключна. Складовими методичного блоку є види тренувальної роботи – загальна фізична підготовка, спеціальна фізична підготовка, техніко-тактична, ігрова та змагальна підготовка. При цьому методичний блок моделі тренувального заняття знаходиться в супідрядності до організаційного блоку. Для кожної частини тренувального заняття необхідна розробка окремих модельних тренувальних завдань. Для підготовчої частини – це будуть комплекси розминки, для основної – навчальні та тренувальні завдання, для заключної частини – комплекси відновлювального характеру (рис. 1.1).

Варто уточнити, що під час розробки комплексів розминки та заключної частини заняття, а також тренувальних завдань необхідно виходити перш за все, зі спрямованості тренувального навантаження, а також завдань, які



розв'язуються в основній частині заняття.

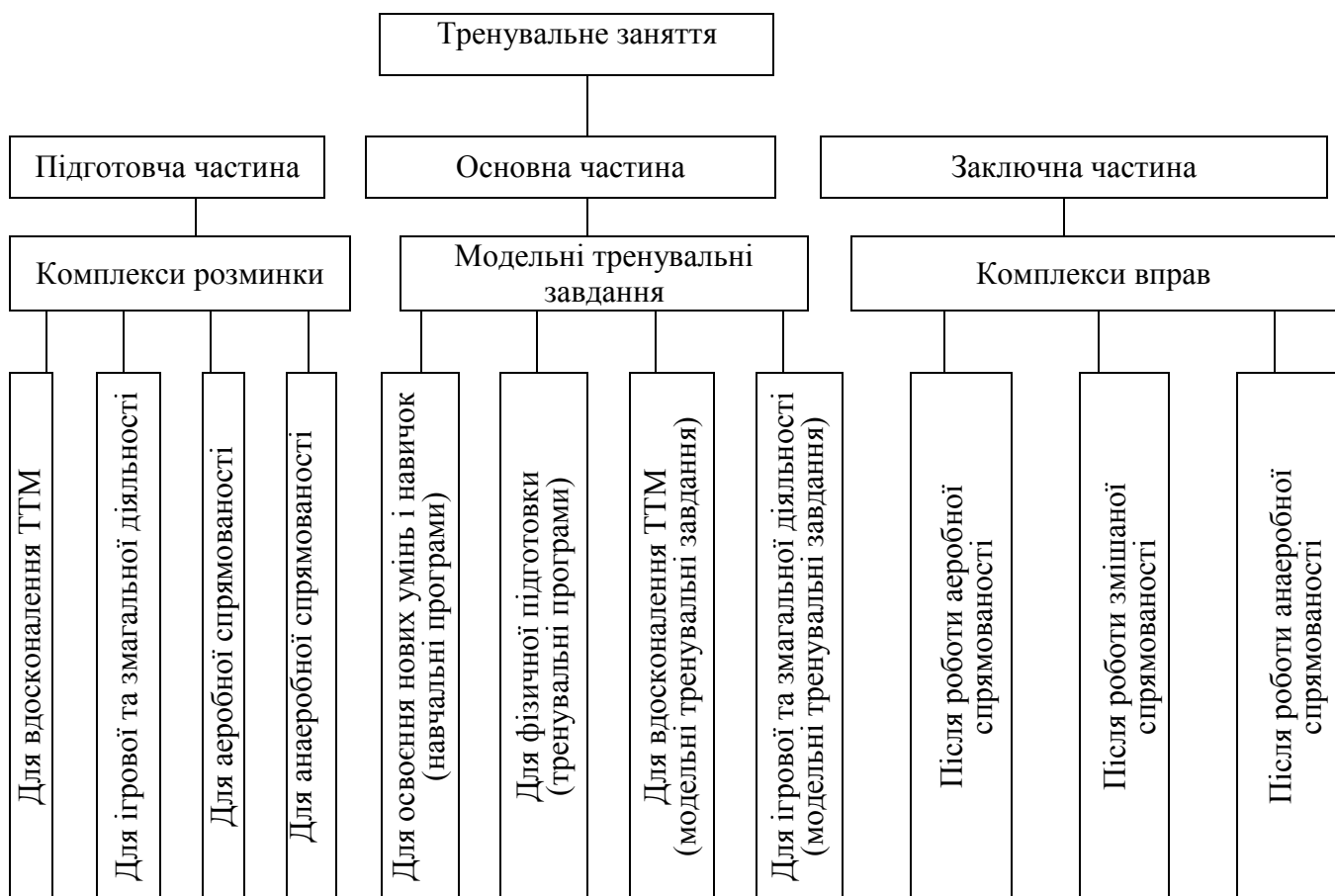


Рис. 1.1. Блок-схема модельних тренувальних завдань.

**Висновки.** Використання методів моделювання в тренувальному процесі спортсменів високої кваліфікації дозволяє оптимізувати їх підготовку. Доцільним є моделювання тренувальних занять спортсменів, яке складається з організаційного та методичного блоків: організаційний блок передбачає розробку МТЗ для підготовчої, основної та заключної частин тренувального заняття; методичний блок – розробку МТЗ для фізичної, техніко-тактичної, ігрової та змагальної підготовки спортсменів. З цією метою необхідна розробка комплексів МТЗ для підготовчої частини, тренувальних програм і власне модельних тренувальних завдань для основної частини тренувального заняття. Все це дозволяє конкретно і цілеспрямовано планувати тренувальну роботу на

різних етапах тренувального процесу.

### Список літератури

1. Алабин В. Г. Тренировочное задание – первый «блок» в структуре тренировочного процесса / В. Г. Алабин, А. В. Алабин. // Теория и практика физической культуры. – 1988. – № 12. – С. 26–29.
2. Друзь В. А. Моделирование процесса спортивной тренировки. / В. А. Друзь.– К.: «Здоров'я», 1976. – 95 с.
3. Костюкевич В. М. Управление тренировочным процессом футболистов в годичном цикле подготовки / В. М. Костюкевич. – Винница: «Планер», 2006. – 683 с.
4. Костюкевич В. М. Моделирование тренировочного процесса в хоккее на траве: монография / В. М. Костюкевич. – Винница ООО: «Фирма Планер», 2011. – 736 с.
5. Костюкевич В. М. Модельно-целевой подход при построение тренировочного процесса спортсменов командных игровых видов спорта в годичном макроцикле/ В. М. Костюкевич //Наука в олимпийском спорте. – 2014. – № 4. – С. 22-29.
6. Кузнецов В. В. Научные основы создания «моделей сильнейших спортсменов» / В. В. Кузнецов, А. А. Новиков, Б. Н. Шустин. // Проблемы современной системы подготовки высококвалифицированных спортсменов. – М.: ВНИИФК, 1975. – Вып. 2. – С. 24–26.
7. Матвеев Л. П. Модельно-целевой поход к построению спортивной подготовки (статья вторая) / Л. П. Матвеев. // Теория и практика физической культуры – 2000. – № 3. – С. 28–37.
8. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. / В. Н. Платонов. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 583 с.
9. Шустин Б. И. Проблемы прогнозирования модельных характеристик сильнейших спортсменов на отдельных этапах подготовки / Б. И. Шустин. // Основы теории прогнозирования спортивных достижений. – М., 1983. – С. 81–87.

## Приклад презентації дисертаційної роботи

Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського

**СТАСЮК ІВАН ІВАНОВИЧ**

**ПОБУДОВА ТРЕНУВАЛЬНОГО  
ПРОЦЕСУ  
ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ  
ГРАВЦІВ У МІНІ-ФУТБОЛІ В  
РІЧНОМУ ЦИКЛІ ПІДГОТОВКИ**



24.00.01 – Олімпійський і професійний спорт

Науковий керівник: Костюкевич В.М.,  
доктор наук з фізичного виховання і  
спорту, професор

## Мета дослідження



Експериментально обґрунтувати структуру і зміст побудови тренувального процесу висококваліфікованих гравців у міні-футболі в річному макроциклі з урахуванням основних положень теорії періодизації спортивного тренування

## Завдання дослідження

- 1 → Проаналізувати та узагальнити сучасні проблеми побудови тренувального процесу спортсменів ігрових видів спорту в річному циклі підготовки.
- 2 → Вивчити особливості змагальної діяльності гравців у міні-футболі.
- 3 → Визначити показники спеціальних здібностей висококваліфікованих гравців у міні-футболі і встановити їх взаємозалежність та вплив на показники змагальної діяльності.
- 4 → Розробити та експериментально обґрунтувати побудову тренувального процесу висококваліфікованих гравців у міні-футболі протягом річного макроциклу

## Об'єкт дослідження

система підготовки висококваліфікованих спортсменів у міні-футболі



## Предмет дослідження

структура і зміст тренувального процесу висококваліфікованих гравців у міні-футболі





**Теоретичний аналіз та узагальнення літературних джерел**

**Педагогічне спостереження**

**Відеозйомка**

## Методи дослідження

**Педагогічні контрольні випробування**

**Медико-біологічні**

**Математичної статистики**

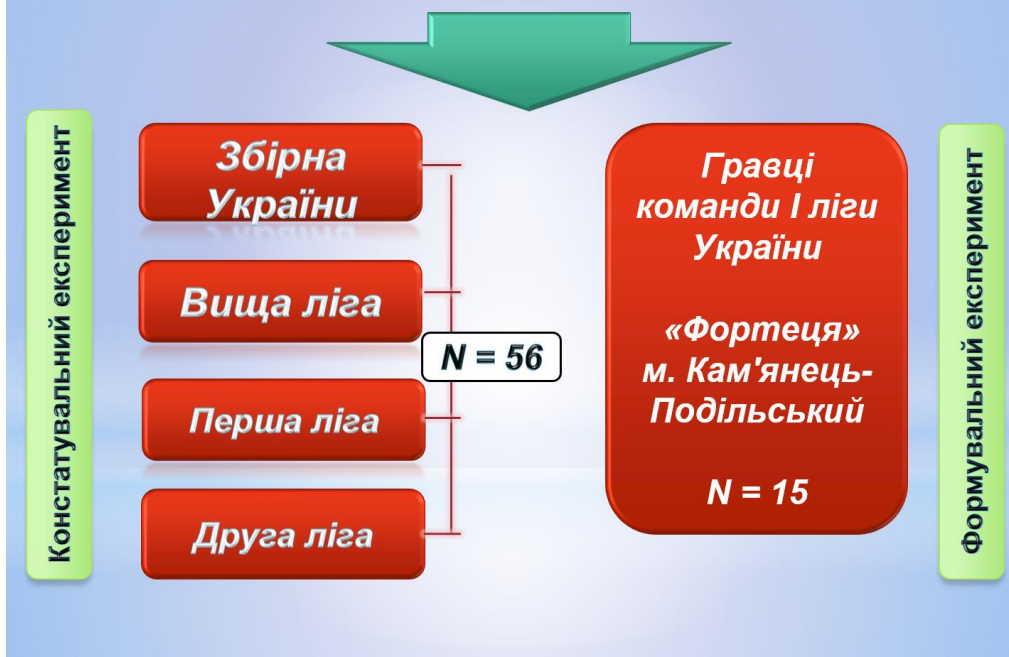



**t- критерій  
Стьюдента  
W – критерій  
Шапіро-Уїлкі  
Кореляційний  
аналіз**

<b>ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>			
I	II	III	IV
<p>Теоретичний аналіз науково-методичної роботи з обраної проблематики. Проведення констатувального експерименту. Об'єктом спостережень були техніко-тактичні показники команд різної кваліфікації та тренувальний процес команди I ліги «Фортеця» м. Кам'янець-Подільський.</p>	<p>Визначено показники підготовленості і змагальної діяльності гравців у міні-футболі. Розроблено тренувальні завдання для окремих сторін підготовки спортсменів і програми структурних утворень тренувального процесу для гравців на всіх етапах річного макроциклу.</p>	<p>Проведено формувальний експеримент для оцінки ефективності тренувальних програм з міні-футболу в річному тренувальному циклі.</p>	<p>Узагальнено результати дослідження, сформульовано висновки та оформлено текст дисертаційної роботи.</p>
<b>2007-2008 рр.</b>	<b>травень-липень 2008р.</b>	<b>2008-2009 рр.</b>	<b>2010-2012 рр.</b>



## КОНТИНГЕНТ УЧАСНИКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

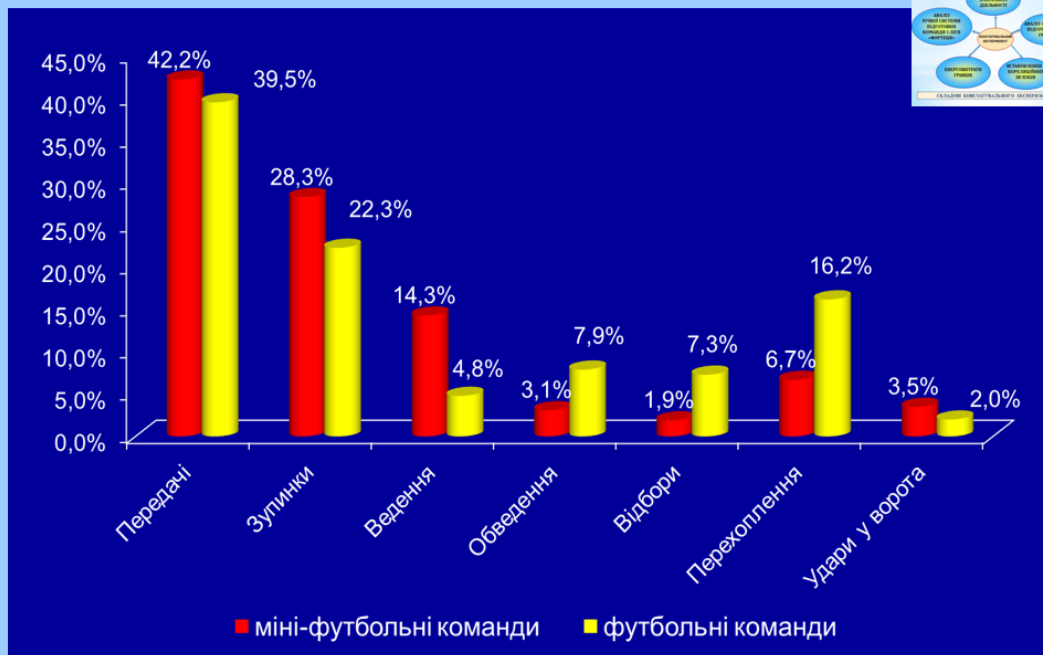




**ПОКАЗНИКИ ПАРАМЕТРІВ ПІДГОТОВКИ ГРАВЦІВ У МІНІ-ФУТБОЛІ В РІЧНОМУ ТРЕНУВАЛЬНОМУ ЦИКЛІ, І ЛІГА**

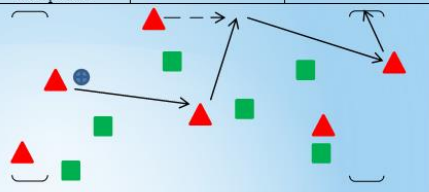
Кількість параметрів підготовки	Мезоцикли підготовчого періоду					Мезоцикли змагального періоду				Мезоцикли перехідного періоду			Всього
	всього	базисно-фундаментовий	базисно-співпрацьовувальний	співпрацьовувальний	всього	1-й етапний	2-й етапний	3-й етапний	4-й етапний	всього	1,2,3 етапний	перехідний	
Підготовчих ігор	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Контрольних ігор	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	4,3,3	-	10
Підвідних ігор	-	-	-	4	4	-	3	3	-	6	-	-	10
Календарних ігор	-	-	-	-	-	6	4	4	-	14	-	-	14
Тренувальних днів	12	12	12	12	48	32	33	28	-	93	24,18,18	-	60
Тренувальне заняття з ВН	-	6	6	4	16	11	14	14	6	39	8,6,6	-	20
Тренувальне заняття з СН	11	10	8	6	35	21	24	23	-	68	16,12,12	-	40
Тренувальне заняття з МН	13	3	3	6	25	-	-	-	-	1	4,3,3	-	10
Тренувальне заняття з використанням специфічних засобів	-	11	15	16	42	32	38	38	-	108	28,21,21	-	70
Тренувальне заняття з використанням неспецифічних засобів	24	8	2	-	34	-	-	-	-	-	-	-	34
Дні з одноразовим тренуванням	-	3	5	6	14	20	28	24	-	72	20,15,15	-	50
Дні з дворазовим тренуванням	12	8	6	5	31	6	5	7	-	18	4,3,3	-	10
Теоретичні заняття	-	2	4	5	11	15	19	16	-	50	12,9,9	-	30
Дні активного і пасивного відпочинку	5	5	5	5	20	13	15	20	-	48	16,10,10	59	95

## СТРУКТУРА ТЕХНІКО-ТАКТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МІНІ-ФУТБОЛЬНИХ ( $n=16$ ) І ФУТБОЛЬНИХ КОМАНД ( $n=16$ ) І ЛІГИ



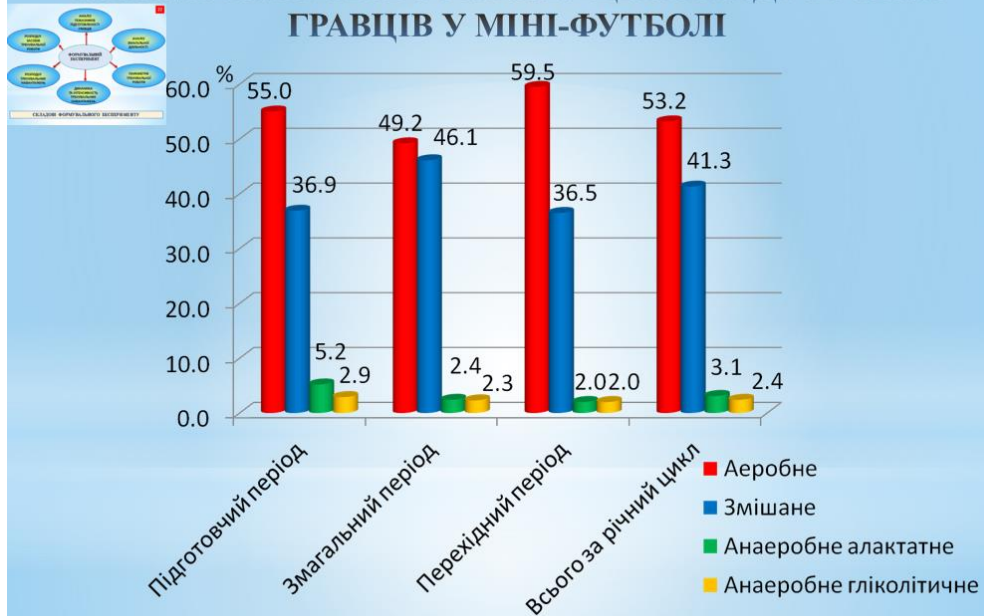


МОДЕЛЬНЕ ТРЕНУВАЛЬНЕ ЗАНЯТТЯ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІКО-ТАКТИЧНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ

Номер МТЗ	Тривалість	Спрямованість	КВН, бали		КІ <sub>бал</sub> ·хв <sup>-1</sup>	
			Аеробно-анаеробна	262		
ТТМ: 135	17 хв. – робота 4 хв. ОМВ					
Зміст і схема виконання МТЗ	Під час МТЗ вирішуються завдання вдосконалення техніки гри, ігрового мислення, швидкого прийняття рішення ігрових ситуацій.					
Алгоритм МТЗ	Зміст окремих дій (кроків) МТЗ	Компоненти навантаження				
		t	I	РКС	ЧСС	КВН
1 крок	Ігрова вправа 6*6 на четверо воріт. Мета вправити забити м'яч в одні із двох воріт суперника. При передачах необмежена кількість дотиків.	4'	В	2-3	150-162	43
2 крок	Пасивний відпочинок, ОМВ	1'	-	-	126-132	-
3 крок	Те ж саме, що і 1 крок, але передачі в два дотики	4'	В	2-3	162-174	72
4 крок	Пасивний відпочинок, ОМВ	2'	-	-	114-120	-
5 крок	Те ж саме, що і 1 крок, але передачі в один дотик	4'	В	2-3	168-180	99
6 крок	Пасивний відпочинок, ОМВ	2'	-	-	114-120	-

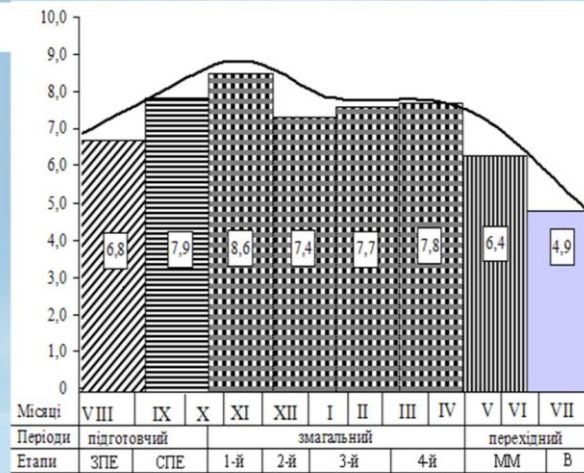


## ОБСЯГ ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ РІЗНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ В РІЧНОМУ ЦИКЛІ ПІДГОТОВКИ ГРАВЦІВ У МІНІ-ФУТБОЛІ



## ДИНАМІКА ІНТЕНСИВНОСТІ ТРЕНУВАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ГРАВЦІВ У МІНІ-ФУТБОЛІ

$KI_{г.н.}, \text{бал} \cdot \text{хв}^{-1}$



ЗПЕ – загально-підготовчий етап, СПЕ – спеціально-підготовчий етап;  
1-й, 2-й, 3-й, 4-й – змагальні мезоцикли; ММ – міжігровий мезоцикл, В – відпочинок



**ПОКАЗНИКИ ЗМАГАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ГРАВЦІВ  
У МІНІ-ФУТБОЛІ НА ЕТАПАХ  
ФОРМУВАЛЬНОГО І КОНСТАТУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТІВ**

Показники змагальної діяльності	Етапи експерименту	Статистичні показники				
		$\bar{x}$	S	$\Delta \bar{x}_{\text{фе}} - \Delta \bar{x}_{\text{ке}}$ (%)	t	p
Загальна кількість виконання ГТД	КЕ	936,0	82,0	57,3	2,3	<0,05
	ФЕ	993,3	80,2	(5,8)		
Коефіцієнт інтенсивності, бали	КЕ	5,85	0,64	0,43	2,1	<0,05
	ФЕ	6,28	0,38	(6,8)		
Коефіцієнт мобільності, бали	КЕ	6,56	0,58	0,48	2,5	<0,05
	ФЕ	7,08	0,54	(7,3)		
Коефіцієнт агресивності, бали	КЕ	4,28	0,43	0,23	1,6	>0,05
	ФЕ	4,51	0,39	(5,1)		
Коефіцієнт ефективності, бали	КЕ	0,87	0,05	0,04	2,9	<0,01
	ФЕ	0,91	0,03	(2,2)		
Інтегральна оцінка, бали	КЕ	6,43	0,26	0,43	2,9	<0,01
				(6,3)		



## Наукова новизна

Розроблено структуру і зміст структурних утворень тренувального процесу з урахуванням компонентів тренувальної роботи

Визначено динаміку обсягу та інтенсивності тренувальних і змагальних навантажень протягом мікроциклів на різних етапах річного тренувального циклу

Визначено структуру техніко-тактичної діяльності гравців у міні-футболі з урахуванням режимів координаційної складності виконання техніко-тактичних дій

Визначено енерговитрати гравців у процесі тренувальної та змагальної діяльності

## ВИСНОВКИ

1. Аналіз та узагальнення сучасних проблем підготовки спортсменів дозволяє констатувати, що побудова тренувального процесу спортсменів командних ігрових видів спорту, порівняно з іншими видами спорту, має свої специфічні особливості, що, насамперед, обумовлено календарем змагань і тривалістю основних етапів підготовки в межах макроциклу.

У ході теоретичного аналізу було встановлено, що побудова тренувального процесу висококваліфікованих гравців у міні-футболі протягом річного макроциклу потребує експериментального обґрунтування на основі особливостей змагальної діяльності, взаємозв'язку спеціальних здібностей гравців і специфічних особливостей їх адаптації до навантажень різної спрямованості.

## ДЯКУЮ ЗА УВАГУ





Навчальне видання

*Костюкевич Віктор Митрофанович  
Воронова Валентина Іванівна  
Шинкарук Оксана Анатолівна  
Борисова Ольга Володимирівна*

**Основи науково-дослідної роботи магістрантів та  
аспірантів у вищих навчальних закладах  
(спеціальність: 017 Фізична культура і спорт)  
(українською мовою)**

Комп'ютерна верстка: Тетяна Долюк  
Ольга Сокольвак  
Інна Межвинська  
Дизайн обкладинки: Дмитро Долюк  
Редакція: Юлія Вознюк

Підписано до друку 26.10.2016  
Формат 60x84/16. Папір офсетний.  
Друк різнографічний.  
Умов. друк. арк. 16. Обл.-видавн. арк. 14,88.  
Наклад 500 прим. Зам. №

Віддруковано з оригіналів замовника.  
ФОП Корзун Д.Ю.

Видавець ТОВ «Нілан-ЛТД».  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до  
Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
Видавничої продукції серія ДК № 4299 від 11.04.2012 р.  
21027, а/с 8825, м. Вінниця, вул. 600-річчя, 21.  
Тел.: (0432) 69-67-69, 52-82-78  
e-mail: [info@tvoru.com.ua](mailto:info@tvoru.com.ua)  
<http://www.tvoru.com.ua>