

Л.П. Сергієнко

# ТЕХНОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ФІЗИЧНІЙ КУЛЬТУРІ

**Підручник для студентів  
вищих навчальних закладів**

**У двох книгах  
Книга друга**

*Затверджено*

*Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України  
як підручник для студентів вищих навчальних закладів  
фізичного виховання та спорту*



ТЕРНОПІЛЬ  
НАВЧАЛЬНА КНИГА — БОГДАН

УДК 37.037 (075.8)

ББК 75я73

С 32

Рецензенти:

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор  
(Харківська державна академія фізичної культури)

*А.С. Ровний*

доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор  
(Харківська державна академія фізичної культури)

*В.В. Мулик*

доктор педагогічних наук, професор  
(Одеська національна морська академія)

*І.Я. Гончар*

*Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту  
України як підручник для студентів вищих навчальних закладів  
(лист від 05.02.2013 р. № 1/11–1135)*

**Сергієнко Л.П.**

С 32 Технології наукових досліджень у фізичній культурі : підручник  
для студентів вищих навчальних закладів : у 2 кн. Кн. 2 / Л.П. Сергієнко. — Тернопіль : Навчальна книга — Богдан, 2015. — 900 с.

ISBN 978-966-10-7519-0

Пропоноване видання, що складається із двох книг, на основі сучасних даних розкриває технології наукових досліджень у фізичній культурі.

У другій книзі підручника розкрито зміст самостійної навчальної дисципліни «Методи наукових досліджень у фізичній культурі». Описані педагогічні, біологічні та психологічні методи дослідження проблем фізичної культури. Наведено інструментарій, описана технологія та визначена оцінка відповідних вимірювань.

Для студентів і викладачів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту, магістрантів, аспірантів та науковців.

УДК 37.037 (075.8)

ББК 75я73

*Охороняється законом про авторське право.*

*Жодна частина цього видання не може бути відтворена  
в будь-якому вигляді без дозволу автора чи видавництва.*

ISBN 978-966-10-7519-0

© Сергієнко Л.П., 2015

© Навчальна книга — Богдан

Л.П. Сергієнко

Книга друга

**Методи наукових досліджень  
у фізичній культурі**



## Зміст

<b>Вступ .....</b>	<b>11</b>
<b>Розділ I.</b>	
<b>Методи наукових досліджень рухової активності людини .....</b>	<b>17</b>
1.1. Поняття про рухову активність людини .....	17
1.2. Загальна характеристика методів оцінки рухової активності людини в наукових дослідженнях.....	23
1.3. Методи опитування при оцінці рухової активності людини.....	24
1.4. Методи хронометражу рухової активності людини.....	27
1.5. Метод крокометрії в дослідженнях рухової активності людини ...	30
1.6. Метод акселерометрії в дослідженнях рухової активності людини. ....	36
1.7. Моніторинг частоти серцевих скорочень .....	38
1.8. Метод непрямой калориметрії у дослідженнях рухової активності людини.....	41
1.9. Метод подвійного маркування води в дослідженнях рухової активності людини.....	50
<b>Розділ</b>	
<b>2. Методи дослідження розвитку координаційних здібностей людини</b>	<b>59</b>
2.1. Поняття і структура координаційних здібностей людини .....	59
2.2. Методи дослідження розвитку здібності до диференціації параметрів рухів.....	66
2.2.1. Оцінка розвитку здібності до диференціювання просторово-динамічних параметрів рухів.....	66
2.2.2. Оцінка розвитку здібності до диференціювання просторово-часових параметрів рухів.....	83
2.2.3. Інтегральна оцінка розвитку здібностей до диференціації просторово-часових параметрів рухів, до орієнтації в просторі та координованості рухів. ....	103
2.3. Методи дослідження розвитку здібності до точності рухів. ....	109
2.3.1. Методи дослідження розвитку здібності до стеження рухів .....	109

2.3.2. Методи дослідження розвитку здібностей до цільової точності рухів .....	112
2.4. Методи дослідження розвитку здібності до динамічної рівноваги.....	127.
2.5. Методи дослідження розвитку здібності до ритмічної діяльності .....	141
2.6. Методи дослідження розвитку здібності до орієнтації в просторі.....	148
2.7. Методи дослідження розвитку здібності до довільного розслаблення м'язів.....	156
2.8. Методи дослідження розвитку здібності до координованості рухів.....	157
2.9. Методи дослідження розвитку спеціальних видів координаційних здібностей .....	166

### **Розділ 3.**

#### **Методи дослідження розвитку силових і швидкісних здібностей**

<b>людини.....</b>	<b>203</b>
3.1. Структура силових і швидкісних здібностей людини. ....	203
3.1.1. Поняття і структура силових здібностей людини .....	203
3.1.2. Поняття і структура швидкісних здібностей людини .....	207
3.2. Методи дослідження розвитку силових здібностей людини .....	210
3.2.1. Прилади та надійність вимірювань розвитку м'язової сили .....	210
3.2.2. Методи дослідження розвитку статичної максимальної сили .....	217.
3.2.3. Методи дослідження розвитку динамічної максимальної сили .....	230
3.2.4. Методи дослідження розвитку швидкісної сили .....	233
3.2.5. Методи дослідження розвитку статичної силової витривалості .....	246
3.2.6. Методи дослідження розвитку динамічної силової витривалості. ....	261

---

3.3. Методи дослідження швидкісних здібностей людини.....	280
3.3.1. Вимірjувальні прилади і комплекси.....	280
3.3.2. Тестові методики оцінки розвитку швидкісних здібностей.....	282
<b>Розділ 4.</b>	
<b>Методи дослідження розвитку анаеробних здібностей людини.....</b>	<b>299</b>
4.1. Поняття і структура анаеробних здібностей людини.....	299
4.2. Методи дослідження розвитку здібності до швидкісної алактатної витривалості.....	301
4.3. Методи дослідження розвитку здібності до швидкісної лактатної витривалості.....	305
4.4. Методи дослідження розвитку здібності до анаеробної алактатної потужності.....	310
4.5. Методи дослідження розвитку здібності до анаеробної лактатної потужності.....	317
<b>Розділ 5.</b>	
<b>Методи дослідження розвитку аеробних здібностей людини.....</b>	<b>337</b>
5.1. Поняття і структура аеробних здібностей людини.....	337
5.2. Методи дослідження розвитку кардіореспіраторних здібностей.....	341
5.2.1. Методи дослідження розвитку кардіореспіраторних здібностей в польових умовах.....	341
5.2.2. Методи дослідження розвитку кардіореспіраторних здібностей в лабораторних умовах.....	375
5.2.3. Непрямі методи визначення максимального споживання кисню.....	393
5.3. Методи дослідження розвитку фізичної працездатності.....	399
5.4. Методи дослідження розвитку аеробних здібностей.....	417
5.5. Методи дослідження розвитку спеціальної витривалості.....	421

**Розділ 6.****Методи дослідження розвитку здібності до гнучкості в суглобах. 431**

- 6.1. Поняття та загальна характеристика здібності до гнучкості в суглобах .....431
- 6.2. Прилади для вимірювання розвитку здібності до гнучкості у суглобах .....440
- 6.3. Види та методологія вимірювань розвитку здібності до гнучкості у суглобах.. .....443
- 6.4. Прямі методи оцінки розвитку гнучкості у суглобах. ....446
- 6.5. Непрямі методи оцінки розвитку гнучкості у суглобах. ....467
- 6.6. Відносні методи оцінки розвитку гнучкості у суглобах .....483

**Розділ 7. Фізіологічні методи наукових досліджень .....491**

- 7.1. Загальна характеристика функціональних можливостей людини .....491
- 7.2. Діагностика функцій серцево-судинної системи в наукових дослідженнях.....502
  - 7.2.1. Вимірювання ЧСС у спокої. ....503
  - 7.2.2. Вимірювання ЧСС при навантаженні .....506
  - 7.2.3. Вимірювання артеріального тиску .....512
  - 7.2.4. Дослідження стану серцево-судинної системи за показниками функціональних проб.....514
- 7.3. Діагностика функцій дихальної системи в наукових дослідженнях.....527
  - 7.3.1. Вимірювання життєвої ємності легенів .....527
  - 7.3.2. Вимірювання максимальної вентиляції легенів та хвилиного об'єму дихання .....537
  - 7.3.3. Дослідження стану дихальної системи за показниками функціональних проб .....539.

**Розділ 8. Антропометричні методи наукових досліджень .....547**

- 8.1. Загальні положення та вимоги до антропометричних вимірювань .....547
- 8.2. Антропометричний інструментарій.....550
- 8.3. Вимірювання та оцінка довжини тіла людини.....555



8.4. Вимірювання та оцінка маси тіла людини .....	558
8.5. Вимірювання довжинних антропометричних показників .....	568
8.6. Вимірювання обхватних антропометричних розмірів (параметрів тіла).....	573
8.7. Вимірювання діаметрів (поперечних розмірів тіла).....	578
8.8. Визначення постави тіла людини.....	581
8.8.1. Поняття про поставу та її типи .....	581
8.8.2. Методи дослідження постави .....	584
8.9. Визначення товщини шкірно-жирових складок .....	590
8.10. Визначення компонентів маси тіла людини .....	596
8.11. Визначення соматотипу людини .....	606
8.11.1. Загальна характеристика та класифікація соматотипу людини.....	606
8.11.2. Діагностика соматотипу спортсменів за методикою Хіт-Картера.....	613.
8.12. Оцінка фізичного розвитку методом індексів .....	621
8.13. Плантоконтурографічні методи дослідження будови ступні .....	629
8.14. Визначення біологічного віку людини .....	633
<b>Розділ 9. Біологічні методи наукових досліджень.....</b>	<b>643</b>
9.1. Онтогенетичний метод наукових досліджень.....	643
9.1.1. Загальна характеристика методу .....	643
9.1.2. Планування онтогенетичних досліджень.....	650
9.1.3. Організація лонгітудинальних досліджень.....	651
9.2. Генеалогічний метод у наукових дослідженнях .....	653
9.2.1. Складання родоводів .....	654
9.2.2. Генеалогічний аналіз .....	662
9.3. Сімейний метод у наукових дослідженнях .....	663
9.4. Близнюковий метод у наукових дослідженнях .....	666
9.4.1. Умови застосування близнюкового методу.....	668
9.4.2. Варіанти близнюкового методу.....	685
9.5. Метод дерматогліфіки в наукових дослідженнях.....	688
9.5.1. Методика отримання відбитків пальців рук та долонь.....	690

9.5.2. Дерматогліфічний аналіз відбитків пальців.....	691
9.5.3. Дерматогліфічний аналіз відбитків долонь.....	693
9.5.4. Дерматогліфічні індекси.....	696
<b>Розділ 10. Методи дослідження психомоторики людини.....</b>	<b>705</b>
10.1. Поняття і структура психомоторних здібностей людини .....	705
10.2. Вимірювання та оцінка просторових параметрів рухів .....	711
10.3. Вимірювання та оцінка часу і часових параметрів рухів .....	720
10.4. Вимірювання та оцінка силових параметрів рухів та просторово-динамічної чутливості .....	724
10.5. Психомоторні методики вивчення властивостей нервової системи .....	731
10.6. Діагностика розвитку здібності до статичної рівноваги і вестибулярної стійкості.....	749
10.6.1. Діагностика розвитку здібності до статичної рівноваги. ..	749
10.6.2. Діагностика розвитку здібності до вестибулярної (статокінетичної) стійкості .....	756
<b>Розділ 11.</b>	
<b>Оцінка нервово-психічного стану людини в наукових дослідженнях .....</b>	<b>771</b>
11.1. Загальна характеристика психодіагностичних методик.....	771
11.2. Методики діагностики пам'яті людини.....	775
11.3. Методики діагностики уваги людини .....	784
11.4. Методи діагностики мислення людини.....	797
11.5. Методи діагностики мотивації при підготовці спортсменів.....	807
11.6. Методи діагностики вольової сфери особистості.....	814
11.7. Методика діагностики прояву властивостей темпераменту людини .....	823
<b>Словник основних термінів і понять.....</b>	<b>840</b>
ДОДАТОК 1. Розрахункові величини кубічного кореня маси тіла.....	833
ДОДАТОК 2. Програма навчального курсу «Методи наукових досліджень у фізичній культурі» .....	848
ДОДАТОК 3. Дидактичні тести.....	888

## ВСТУП

Перша книга пропонованого підручника, висвітлює методологію та основні положення загальнонаукових методів наукових досліджень у фізичній культурі. В навчальних планах студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту передбачено викладання предмета на перших курсах бакалаврату. При підготовці студентів освітнього рівня «спеціаліст» або «магістр» передбачено виконання, як правило, випускної кваліфікаційної (дипломної) чи магістерської роботи. Для цього студенту потрібно засвоїти інформацію і сформувані навички щодо конкретно-наукових (прикладних) методів наукових досліджень у фізичній культурі, як от педагогічних, медико-біологічних, психологічних та інших методів наукового дослідження. Саме це завдання вирішує навчальний предмет «Методи наукових досліджень у фізичній культурі». Безумовно, два зазначених навчальних предмета взаємопов'язані. Певним чином конкретно-наукові методи наукових досліджень базуються на загальнонаукових методах. У зв'язку з цим вони об'єднані нами під єдиним заголовком «Технології наукових досліджень у фізичній культурі».

Популярний останнім часом термін «технологія» (від грец. *techné* – мистецтво, *logos* – вчення) за визначенням різних авторів розглядається так (В.С. Кукушин, 2002):

- технологія – це сукупність прийомів, що застосовуються у будь-якій справі чи мистецтві («Толковий словарь»);
- технологія – це мистецтво, майстерність, вміння, сукупність методів обробки, зміни стану (В.М. Шепель);

- технологія — сукупність процесів, правил, навичок, що застосовуються при створенні будь-якого виду продукції. Найважливіший компонент технології — послідовність спрямованих на створення заданого об'єкта дій (технологічних операцій), кожна з яких заснована на яких-небудь природних процесах (фізичних, біологічних, педагогічних та ін.) людської діяльності (Д.В. Чернілевський);
- педагогічна технологія — сукупність психолого-педагогічних установок, які визначають спеціальний набір та визначення форм, методів, способів, прийомів навчання та виховних засобів (Б.Т. Лихачев);
- педагогічна технологія — це змістова техніка реалізації навчального процесу (В.П. Беспалько);
- педагогічна технологія — системна сукупність та порядок функціонування всіх особистих, інструментальних та методологічних засобів, що використовуються для досягнення педагогічної мети (М.В. Кларин);
- педагогічна технологія — це системний метод створення, застосування та визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти (ЮНЕСКО).

Технологія наукових досліджень — це системна категорія, структурними складовими якої є:

- мета використання методу;
- обладнання, яке дає змогу здійснити вимірювальну процедуру;
- зміст вимірювальної процедури;
- результат вимірювання (або тестування);
- організаційно-методичні особливості практичного проведення вимірювальних процедур;
- визначення нормативів оцінки особливостей розвитку природних явищ;
- визначення інформативності та надійності вимірювальних процедур.

Звідси за аналогією з попередніми формулюваннями термінів «технологія», «педагогічна технологія» можна дати таке визначення поняття «технологія наукових досліджень».

Технологія наукових досліджень – це система сукупності засобів, прийомів, методів, методологічних основ, процесів, правил, які застосовуються з метою дослідження певних природних явищ.

Конкретизуючи поняття «технологія наукових досліджень у фізичній культурі», можна сформулювати таке визначення.

Технологія наукових досліджень у фізичній культурі – це система сукупності засобів, прийомів, методів, методологічних основ, процесів, правил, які застосовуються з метою дослідження моторного (рухового) розвитку людини.

Будь-яка технологія повинна задовольняти деякі основні методологічні вимоги. Вимоги до технології наукових досліджень у фізичній культурі можуть бути такі:

- *системність*. Технологія наукових досліджень повинна мати всі ознаки системи: логіку процесу, взаємозв'язок усіх його частин, цілісність;
- *ефективність*. Визначення особливостей розвитку певних природних явищ може досліджуватись різними способами (методами). Завдання дослідника застосувати найбільш ефективні з них, ті, які є оптимальними щодо витрати часу та гарантують певний ефект у процесі дослідження;
- *відтворюваність*. Ця вимога передбачає повторення (відтворення) результатів застосування технологій (методів, тестів) в різних умовах та різними суб'єктами дослідження;
- *концептуальність*. Кожна технологія наукових досліджень повинна мати опору на загальнонаукове уявлення про розвиток людини. У сфері фізичної культури це може бути тео-

рія рухової діяльності, поняття про структуру фенотипічного прояву рухових здібностей, дидактичне обґрунтування необхідності процесу виховання особистості і т.п.

За змістом даний підручник складається з 11 розділів. У першому розділі «Методи наукових досліджень рухової активності людини» подана узагальнююча характеристика поняття «рухова активність» та методів її дослідження. Наведені переваги та недоліки різних методів оцінювання рухової активності. Розглянута технологія використання методів опитування, хронометражу, крокометрії, акселерометрії, моніторингу частоти серцевих скорочень, калориметрії і т.п. в дослідженнях рухової активності людини.

Другий розділ розкриває зміст методів дослідження розвитку координаційних здібностей людини. Описані технології оцінки розвитку загальних здібностей: здібності до диференціації параметрів рухів, точності рухів, до динамічної рівноваги, ритмічної діяльності, орієнтації в просторі, довільного розслаблення м'язів, координованості рухів. Визначені технології дослідження спеціальних видів координаційних здібностей у спортсменів.

У третьому розділі «Методи дослідження розвитку силових і швидкісних здібностей людини» описані методи дослідження розвитку статичної і динамічної силової витривалості, різних видів швидкісних здібностей.

У четвертому розділі, вперше у вітчизняній науковій літературі, зроблено огляд методів дослідження анаеробних здібностей людини. Описані технології дослідження розвитку здібностей до швидкісної алактатної і лактатної витривалості, анаеробної алактатної і лактатної потужності.

Опис методів дослідження розвитку аеробних здібностей людини подано в п'ятому розділі підручника. Сформовано уявлення про методи дослідження кардіореспіраторних здібностей в польових і лабораторних умовах, про непрямі методи визначення максимального споживання кисню, про методи дослідження фізичної працездатності. Розглянуті технології дослідження аеробно-анаеробних здібностей та спеціальної витривалості.

Шостий розділ «Методи дослідження розвитку здібності до гнучкості в суглобах» надає інформацію про прилади, що вико-

ристовуються для вимірювання розвитку даної здібності. Розкрито методологію вимірювання та охарактеризовано прямі, непрямі та відносні методи оцінки гнучкості в різних суглобах.

У цьому розділі описано фізіологічні методи наукових досліджень. Розглянуто технології діагностики частоти серцевих скорочень в спокої та при фізичному навантаженні, артеріального тиску. Подано опис методів діагностики дихальної системи. Наведена технологія оцінки стану серцево-судинної і дихальної систем за показниками функціональних проб.

Восьмий розділ присвячено опису антропометричних методів наукових досліджень. Розглянуті загальні положення та інструментарій антропометричних вимірювань. Описані технології вимірювань довжинних та обхватних антропометричних показників, постави тіла, товщини шкірно-жирових складок, компонентів маси тіла та соматотипу людини.

Біологічні методи наукових досліджень розглянуті в дев'ятому розділі підручника. Описані технології використання одонтологічного, генеалогічного, сімейного, близнюкового методів та методу дерматогліфіки, що використовуються в наукових дослідженнях проблем фізичного виховання, спорту та фізичній реабілітації.

Відносно детально в десятому розділі описані методи дослідження психомоторики людини. Наведені процедури вимірювань та оцінка просторових, часових та силових параметрів рухів. Охарактеризовані психомоторні методи, які дають змогу вивчати властивості нервової системи. Розкриті технології діагностики розвитку здібності до статичної рівноваги та вестибулярної стійкості.

У заключному одинадцятому розділі наведені способи оцінки нервово-психічного стану людини. А саме, розглянуті методи діагностики пам'яті, уваги, мислення, вольової сфери, темпераменту особистості та мотивації до тренувань і змагань спортсменів.

У кінці підручника подано словник основних термінів і понять даної науки. Їх доцільно розглядати на лекціях і засвоювати на практично-семінарських та лабораторних заняттях. У додатках наведені деякі розрахункові математичні величини, програма навчального курсу та дидактичні тести, складені для кожної теми і заключні для модулів.

Матеріал підручника чітко структурований. Виділені основні положення, подано до кожного розділу резюме, а для оцінки самостійної підготовки студентів передбачено контрольні завдання і запитання. Наведені літературні джерела, які використовував автор. Очевидно, що за цим переліком можна пересвідчитись, що в підручнику узагальнено матеріал світового досвіду щодо технології використання методів наукових досліджень у фізичній культурі. Підручник з даного навчального курсу є першим в Україні.



# РОЗДІЛ 1

## МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ ЛЮДИНИ

У цьому розділі ви дізнаєтесь про:

- особливості фенотипічного прояву рухової активності людини та її класифікацію;
- переваги та недоліки різних методів оцінювання рухової активності;
- технологію методу опитування при оцінці фізичної активності людини;
- особливості хронометражу рухової активності;
- метод крокометрії в реєстрації рухової активності людини;
- метод акселерометрії, що використовується в наукових дослідженнях;
- технологію моніторингу частоти серцевих скорочень;
- технологію оцінки рухової активності людини методами непрямой калориметрії та подвійного маркування води.

### 1.1. Поняття про рухову активність людини

Рухова (фізична) активність — це будь-які тілесні рухи, що відбуваються завдяки роботі скелетних м'язів і приводять до збільшення енерговитрат у порівнянні з основним обміном (С.І. Caspersen et al., 1985).

Це визначення поняття «рухова активність» було прийнято як основне в наукових колах. Взаємозв'язок між енергетикою людини і м'язами такий: чим більше м'язової маси бере участь у рухах,

тим більше витрачається енергії. А це в свою чергу веде до поліпшення фізичної підготовленості (здоров'я людини).

Мета наукових досліджень рухової активності така:

- визначення взаємозв'язку між станом здоров'я осіб і характером їх рухової активності;
- визначення впливу певного захворювання на рівні рухової активності та енерговитрат;
- визначення впливу направленої (педагогічної) дії на змінюваність рухової активності;
- визначення впливу рухової активності на прояв морфологічних показників людини.

Розрізняють звичайну і спеціально організовану рухову активність. За визначенням ВООЗ (Всесвітньої організації охорони здоров'я), до звичайної рухової активності належать усі види рухів, що пов'язані із природними потребами людини (сон, гігієна, їда, зусилля, спрямовані на її приготування тощо), а також навчальна і виробнича діяльність. Спеціально організована м'язова діяльність (фізкультурна активність) передбачає різноманітні форми занять фізичними вправами (Т.Ю. Круцевич, Г.В. Безверхня, 2010).

Обмеження рухової активності призводить до гіпокінезії. Вона може бути обумовлена особливостями професійної діяльності, станом здоров'я, а також іншими факторами. Гіпокінезія часто супроводжується гіподинамією, тобто зменшенням м'язових зусиль, що докладаються для утримання пози при переміщенні тіла у просторі, виконання фізичної роботи.

Рухова активність людей різного віку має диференціальні відмінності. Вона вища у дітей, ніж у дорослої людини. Вважають, що зниження рухової активності починається уже на другому десятилітті життя.

Навіть рухова активність дітей багато в чому індивідуальна (W.O. Eaton, R.L. Enns, 1983; W.O. Eaton, A.P. Yu, 1988). Хлопчики мають вищу рухову активність, ніж дівчатка (тут, вочевидь, на думку авторів, спостерігаються статеві відмінності впливу генетичних чинників). За даними Т. Stephens, С. J. Caspersen (1994), рухова активність людей різних популяцій також є різною. Наприклад, рухова активність фінів вікової групи 20–70 років є вищою, ніж

рухова активність англійців аналогічної групи. У юнаків та дорослих людей вона значно менша, ніж у дітей. Рівень рухової активності людини залежить від конкретної пори року (M.R. Malina, 1990, 1995), від маси тіла (C. Bouchard, R.M. Malina, L. Perusse, 1997). Так, цілком очевидно, що чим більша маса тіла людини, тим нижчою буде її фізична активність.

Добова активність людини, яка визначається за витратами енергії, зумовлена як генетичними, так і середовищними факторами. У таблиці 1.1. наведено зведені дані близнюкових та внутрішньосімейних досліджень. Коефіцієнт спадковості коливається у межах 0,29–0,62. Високі значення коефіцієнтів внутрішньосімейної кореляції були отримані в ході обстеження англо-американських та мексикансько-американських сімей (J.F. Sallis et al., 1988). До того ж, мексикансько-американські сім'ї відзначаються тіснішим кореляційним зв'язком, що свідчить про більшу роль спадкових впливів порівняно з середовищними.

Таблиця 1.1.

### Спадковість добової рухової активності (за даними різних авторів)

Автори, рік публікації	Контингент обстежуваних	Індекси генетичної детермінації
J.M. Kaprio et al., 1981	Фінський близнюковий реєстр 1537 МЗ та 3057 ДЗ близнюків-чоловіків у віці 18 років	$H^2 = 0,62$ (розрахунки з поправкою на вік)
L. Perusse et al., 1988	Канадське внутрішньо- сімейне дослідження	$r = 0,28$ подружжя $r = 0,12$ батьки – діти $r = 0,21$ сібси
J.F. Sallis et al., 1988	95 англо-американських родин;  111 мексикансько-американських родин	$r = 0,48$ мати – дочка $r = 0,45$ сібси  $r = 0,38$ мати – дочка з поправкою на індекс маси тіла

L. Perusse et al., 1989	Квебекське (Канада) внутрішньосімейне дослідження 1610 суб'єктів, 375 сім'ї	$H^2 = 0,29$ участь у спортивній діяльності (соціологічна складова $b = 0,12$ )
-------------------------	--	--

Більш обширний огляд публікацій щодо генетики рухової активності наведено в нашій попередній публікації (Л.П. Сергієнко, 2009).

І ще одне положення. Рівень фізичної активності особи може бути оцінений по-різному, залежно від максимальних аеробних здібностей. Класифікація фізичної активності відносно максимального споживання кисню ( $VO_2$ ), максимальної частоти серцевих скорочень (ЧСС) та максимальних індивідуальних показників MET (один MET являє собою рівень енергетичних витрат  $3,5 \text{ мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$ ) наведено в таблиці 1.2.

*Таблиця 1.2.*

### Класифікація фізичної активності (G.J. Welk, 2002)

Фізична інтенсивність	$VO_2$ , %	ЧСС <sub>max</sub> , %	Рівень MET			
			12	10	8	5
Дуже низька	< 20	< 50	< 3,2	< 2,8	< 2,4	< 1,8
Низька	20–39	50–63	3,2–5,3	2,8–4,5	2,4–3,7	1,8–2,5
Помірна	40–59	64–76	5,4–7,5	4,6–6,3	3,8–5,1	2,6–3,3
Висока	60–84	77–93	7,6–10,2	6,4–8,6	5,2–6,9	3,4–4,3
Дуже висока	> 85	> 94	> 10,3	> 8,7	> 7,0	> 4,4
Максимальна	100	100	12	10	8	5

Зміст засобів фізичної активності різної інтенсивності та стану здоров'я дітей і підлітків за узагальненими даними різних авторів наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

**Види фізичної активності дітей і підлітків,  
диференційовані щодо інтенсивності та стану здоров'я  
(С. Ткачук, 2009)**

Інтенсивність, її спрямованість	Рухова активність
Помірна	Ходьба зі швидкістю 4–6,5 км·год <sup>-1</sup> (ходьба в класі, школі, ходьба до магазину, вигулювання собаки, ходьба в школу та зі школи, на роботу та з роботи тощо); їзда на велосипеді зі швидкістю 9–16 км·год <sup>-1</sup> ; плавання зі швидкістю 15–20 м·хв <sup>-1</sup> , гребля зі швидкістю 55–70 м·хв <sup>-1</sup> ; робота на велотренажері з потужністю 0,9–1,5 Вт·кг <sup>-1</sup> ; катання на ковзанах чи роликах зі швидкістю 8–10 км·год <sup>-1</sup> чи 25–30 м·хв <sup>-1</sup> ; ходьба на лижах зі швидкістю 6–6,5 км·год <sup>-1</sup> ; гра у волейбол (без елементів змагання); гра у бадмінтон (парна гра); баскетбол (кидки м'яча у корзину); гімнастичні вправи; настільний теніс; теніс (парна гра); швидкі танці; гімнастичні вправи у швидкому темпі з навантаженням; танцювальна аеробіка; аква-аеробіка (стрейтчинг у воді); йога; бокс (робота біля мішків); бальні танці; різновиди народних танців; сучасні танці (дискотека) та інші види рухової активності помірної інтенсивності.

## Продовження таблиці 1.3

Інтенсивність, її спрямованість	Рухова активність
Висока	Біг зі швидкістю 6,5–10 км·год <sup>-1</sup> і більше; їзда на велосипеді зі швидкістю 16,5–21 км·год <sup>-1</sup> і більше; ходьба на лижах зі швидкістю 6–9 км·год <sup>-1</sup> і більше; катання на водних лижах, гребля зі швидкістю 80–95 м·хв <sup>-1</sup> і більше; робота на вело-тренажері з потужністю 1,6–2,3 Вт·кг <sup>-1</sup> ; плавання зі швидкістю 30–50 м·хв <sup>-1</sup> ; катання на ковзанах чи роликах зі швидкістю 15–16 км·год <sup>-1</sup> ; теніс (одиначний); швидкі танці; гімнастичні вправи; гребля на байдарці; гірськолижний спорт; баскетбол (з елементами змагань); футбол; хокей (з елементами змагань); гірський і водний туризм; гандбол (командна гра); танцювальна аеробіка; степ-аеробіка; аква-аеробіка; карате, дзюдо, тхеквондо, джіу-джітсу; бокс (спаринг); боротьба (поєдинки); американський футбол; регбі; хокей на роликах, на траві; водне поло; водний баскетбол та інші види високої рухової активності.
Для зміцнення	Ранкова зарядка; вправи з власною вагою і опором власного тіла; присідання; рухова активність на ігровому майданчику; йога; гімнастика; стрибки на батуті; оздоровче плавання; елементи гірського туризму; атлетична гімнастика та інша рухова активність для зміцнення м'язової системи.
Для зміцнення кісткової системи	Оздоровчий біг; різні варіанти стрибків (зі скалкою); види спорту, такі, як гімнастика, баскетбол, волейбол, теніс, бадмінтон тощо; силове тренування з легким навантаженням і використанням ваги власного тіла; загальнорозвиваючі вправи (віджимання від підлоги, присідання) та інша рухова активність для зміцнення кісткової системи.

## 1.2. Загальна характеристика методів оцінки рухової активності людини в наукових дослідженнях

Для дослідження рухової активності людини використовують такі методи:

- *самооцінки*. Для самооцінки можуть використовуватись різні види методу опитування: анкетування, інтерв'ю, бесіда. До цієї групи методів можна віднести аналіз щоденників, інформація якого залежить від інтерпретації особи (дитини);
- *безпосереднього спостереження (хронометражу)*. Методика базується на реєстрації діяльності людини протягом доби. Найбільш розробленою є методика науковців Фремінгемського університету (США) для дітей та підлітків;
- *крокометрія*. Основне призначення даної методики – збір інформації про ходьбу, як найбільш розповсюджений вид фізичної активності людини;
- *акселерометрія*. Це метод, який дозволяє вимірювати прискорення загального центру маси тіла людини та окремих його біоланок при виконанні рухів;
- *моніторинг частоти серцевих скорочень (ЧСС)*. Це найбільш поширений метод оцінки енерговитрат у природних умовах. Метод базується на лінійній залежності між споживанням кисню і ЧСС у широкому діапазоні інтенсивності фізичних навантажень;
- *непряма калориметрія*. Метод враховує тривалість певного виду діяльності та його енергетичну вартість;
- *метод двічі міченої води*. Використання методу базується на використанні біохімічних процедур, які дають можливість оцінювати енергозатрати при руховій активності протягом 1–2-тижневого періоду.

Переваги і недоліки різних методів оцінювання фізичної активності наведені в таблиці 1.4.

### 1.3. Методи опитування при оцінці рухової активності людини

Одержати інформацію щодо рухової активності особи можливо за допомогою методу опитування. Сюди належать анкетування, інтерв'ю та бесіда. Суть даних методів описана в першій книзі даного підручника. Найбільш інформативним серед перелічених методів опитування є анкетування. Структура побудови анкет стандартна і також описана раніше.

*Таблиця 1.4.*

#### Переваги та недоліки різних методів оцінювання рухової активності людини (D. Dale, G.J. Welk, C.E. Matthews, 2002)

Методи	Переваги	Недоліки
Само-оцінки (опитування)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• дає кількісну та якісну інформацію;</li> <li>• дозволяє оцінювати значний спектр активності;</li> <li>• недорогий;</li> <li>• займає небагато часу;</li> <li>• оцінює рухову активність у повсякденному житті.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• недостатня інформативність та надійність;</li> <li>• суб'єктивне розуміння фізичного навантаження у людей різного віку.</li> </ul>
Хронометражу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• забезпечує високу інформативність та надійність;</li> <li>• комп'ютерна обробка інформації.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обмежена кількість учасників, що одночасно реєструються;</li> <li>• присутність спостерігача, що змінює рухову активність досліджуваного.</li> </ul>
Крокометрія	<ul style="list-style-type: none"> <li>• широкий спектр використання;</li> <li>• використовується в період фізичної реабілітації хворих;</li> <li>• оцінювання рухової активності в ходьбі;</li> <li>• недорогий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неточність оцінки рухової активності при бігу різної інтенсивності;</li> <li>• можливість зовнішнього впливу.</li> </ul>



Акселе- рометрія	<ul style="list-style-type: none"> <li>• об'єктивний показник рухів тіла (прискорення);</li> <li>• може використовуватись в умовах лабораторії;</li> <li>• забезпечує оцінку різних показників фізичного навантаження;</li> <li>• простий для збору даних та подальшого їх аналізу;</li> <li>• забезпечує щохвилинну інформацію;</li> <li>• забезпечує тривалу реєстрацію рухової діяльності (до тижня).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• можлива неспроможність купівлі приладів;</li> <li>• неможливість оцінки показників деяких рухів (наприклад, рухів верхньої частини тіла і т.п.);</li> <li>• не гарантує точності реєстрації показників протягом тривалого часу.</li> </ul>
---------------------	---	---

Наведемо лише орієнтовні питання, які може містити анкета, що визначає рівень рухової активності особи. Так, у наукових дослідженнях Н. Свіршук (2008) та А.Г. Комкова (2008) пропонують включати в анкету наступні питання і диференціювати на них відповіді (табл. 1.5).

Таблиця 1.5.

### Зміст анкети для оцінки фізичної активності школярів

Показники	Відповіді
Стан здоров'я	чудовий; добрий; задовільний; поганий.
Фізична підготовленість	чудова; добра; задовільна; погана.

Кількість занять фізичними вправами протягом тижня	0 днів; 1 день; 2 дні; 3 дні; 4 дні; 5 днів; 6 днів; 7 днів.
Заняття у спортивній секції	не займаюся; не займаюся, але раніше займався; так, я займаюся у шкільній секції; так, я займаюся в ДЮСШ.

Оцінку результатів анкетного опитування здійснюють у процентах (оцінюють кожний варіант відповіді) чи шляхом розрахунку коефіцієнта. Пояснимо розрахунок коефіцієнта на прикладі. Серед опитаних 1000 чоловік на питання: «Чи подобається вам туризм як вид активного відпочинку» респонденти за п'ятибальною шкалою відповіли так: оцінка 5 (дуже подобається) – 50 осіб; 4 (подобається) – 250; 3 (байдуже) – 350; 2 (не подобається) – 250; 1 (дуже не подобається) – 100 осіб. Звідси середній коефіцієнт популярності ( $K_n$ ) можна обчислити так:

$$K_n = \frac{(5 \times 50) + (4 \times 250) + (3 \times 350) + (2 \times 250) + (1 \times 100)}{1000} = 290$$

## 1.4. Методи хронометражу рухової активності людини

У процесі безпосереднього спостереження за діяльністю особи відбувається реєстрація її протягом доби. Даний метод дає змогу отримати повну інформацію про динаміку рухової активності досліджуваного. Стає можливим визначити тривалість конкретного виду діяльності і відпочинку, чергування фізичних навантажень різної інтенсивності, величину енерговитрат в результаті фізичної діяльності.

За результатами хронометражу добової рухової діяльності досліджуваної особи заповнюють карту (табл. 1.6). Тут визначають послідовність і тривалість кожного виду діяльності та реєструють рівень фізичної активності. Рівні рухової активності можуть бути такими (Т.Ю. Круцевич, Г.В. Безверхня, 2010):

- базовий рівень (БР) – сон, відпочинок лежачи;
- сидячий рівень (СІР) – поїздка в транспорті, читання, малювання, перегляд телепередач, настільні та комп'ютерні ігри, харчування;
- малий рівень (МР) – особиста гігієна, уроки в школі (крім фізкультури і трудового навчання), ходіння пішки;
- середній рівень (СР) – домашня робота, прогулянки, ранкова гімнастика, рухливі перерви у школі;
- високий рівень (ВР) – заняття фізичними вправами під час спеціально організованих занять, інтенсивні ігри, біг, катання на санках, ковзанах, велосипеді, лижах, самокаті, роликах тощо.

Розрахунок енергетичної вартості деяких видів діяльності у дітей наведені у таблиці 1.7.

Таблиця 1.6.

**Карта реєстрації рухової активності**

Прізвище, ім'я

День тижня: п'ятниця

Дата: 5 жовтня 2001 р.

Маса тіла – 71 кг

Довжина тіла – 178 см

Час початку діяльності	Загальний зміст діяльності	Тривалість діяльності	Рівень фізичної активності
7.00	Підйом, ранкові гігієнічні процедури	25 хв	МР
7.25	Складання підручників	10 хв	СР
7.35	Сніданок	20 хв	СИР
7.55	Перевдягання	10 хв	МР
8.05	Рух пішки до навчального закладу	20 хв	МР
8.25	Підготовка до занять	5 хв	МР
8.30	Перебування у навчальному закладі	4 год 15 хв	МР
12.45	2-й сніданок	15 хв	СИР
13.00	Заняття фізкультурою	1 год 10 хв	ВР
14.10	Перевдягання, душ	20 хв	МР
14.30	Дорога додому пішки, спілкування з товаришем	30 хв	СР
15.00	Перевдягання. Розмова по телефону	20 хв	МР
15.20	Обід	30 хв	СИР

15.50	Читання, перегляд телепередач	30 хв	СИР
16.20	Розмова по телефону	10 хв	МР
16.30	Підготовка реферату, читання	1 год 30 хв	МР
18.00	Підготовка до семінару	40 хв	СИР
18.40	Спілкування з товаришем, слухання музики	2 год 40 хв	СР
21.20	Прогулянка у парку	20 хв	СИР
21.40	Перегляд телепередач	1 год 10 хв	СИР
22.50	Гігієнічні процедури	10 хв	МР
23.00– 7.00	Сон	8 год	ВР

Таблиця 1.7.

### Оцінка енерговитрат для деяких видів діяльності дітей

Діяльність	МЕТ
Спокійне перебування у положенні сидячи	1,1
Читання у положенні сидячи	1,2
Перегляд телебачення у положенні сидячи	1,3
Перебування у положенні стоячи без руху	1,5
Співи у положенні стоячи	1,8
Одягання	2,6
Споживання їжі	1,4
Ходьба у повільному темпі	2,8
Ходьба у швидкому темпі	3,5
Їзда на велосипеді у постійному темпі	5,0
Повільна їзда на велосипеді	2,5

Рухливі ігри на відкритому повітрі	4,5
Балет	4,4
Гімнастика	5,0
Дзюдо	6,3
Гра у футбол	6,0

### 1.5. Метод крокометрії в дослідженнях рухової активності людини

Основне призначення крокометра – збір інформації про ходьбу як найбільш розповсюдженого виду фізичної активності людини. Інтерес дослідників до ходьби обумовлений декількома причинами:

- ходьба була і до теперішнього часу залишається в Україні одним із найбільш популярних видів рухової діяльності. Вона випереджає щодо розповсюженості багато інших видів фізичної активності: садівництво, роботу на городі, їзду на велосипеді, біг підтюпцем, плавання, танці, теніс, футбол та інше (С.І. Crespo et al., 1996);
- ходьба є основним джерелом енерговитрат людини протягом дня (D.R. Basset et al., 2000);
- ходьба приносить істотну користь здоров'ю. Наприклад, знижує ризик серцево-судинних та ракових захворювань (А.А. Nakim et al., 1999).

Використання крокометрів (у закордонній літературі подометрів – англ. *podometer*) потрібно розглядати як невід'ємну частину методичного супроводу регулярних занять ходьбою – одним із різновидів фізичних вправ. Однією з переваг крокометрів є те, що вони забезпечують точний, об'єктивний і дешевий спосіб оцінки рухової активності під час ходьби. Зазвичай його носять на поясі, проте існують моделі, які призначені для кріплення на руці чи голішці. Сучасний крокометр сприймає вертикальне прискорення стегна, що відбувається під час ходьби. При цьому замикається і розмикається електричний ланцюг. Накопичене число кроків вивіщується на дисплеї (рис. 1.1).

Кінець безкоштовного уривку. Щоби читати далі, придбайте, будь ласка, повну версію книги.