

БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**О.К. ДУДНИК**

**ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ СТАНІВ  
ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ  
НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

МОНОГРАФІЯ

Біла Церква  
2010

УДК [612.821.2+612.825.56]-035.85

Друкується за рішенням  
ученої ради університету  
(протокол № 4 від 8.12.2009)

**Рецензенти:** *Ільїн В.М.*, д-р біол наук НУФСУ  
*Корабейніков Г.В.*, д-р біол. наук НУФСУ

Дудник О.К. Функціональна організація психофізіологічних станів організму людини в умовах напруженої м'язової діяльності. Монографія / Олександр Кирилович Дудник.– Біла Церква.– 2010.– 129с.

**ISBN 9966-669-111-4**

© Дудник О.К., 2010

## ВСТУП

Психофізіологічний стан спортсмена є складовою частиною загального функціонального стану організму. Психофізіологічний стан об'єднує, з одного боку, психічні реакції, які у спортсмена в умовах тренувальної і змагальної діяльності, з іншого боку, стан фізіологічних систем, які забезпечують виконання спортивної діяльності. Вивчення структури спортивної діяльності складно-координаційних видів спорту, спортивних ігор та єдиноборств вказує на наявність регуляторних систем організму, відповідальних за функціональну та координаційну сторони підготовленості спортсмена високої кваліфікації, серед яких виявляються психомоторні та когнітивні компоненти [1, 2, 3, 4,].

Аналіз сучасних досліджень в галузі психології і психофізіології спорту свідчить про досить велику кількість досліджень, спрямованих на вивчення комплексного психологічного контролю взаємозв'язку м'язової діяльності із когнітивними функціями методологічним і теоретичним проблемам психології спорту, особливостям психодіагностики в спорті, мотивації спортивної діяльності, вивченню емоційних передстартових станів спортсменів, індивідуально-типологічних властивостей нервової системи спортсмена [5, 6, 2, 7]. В той же час, недостатньо вивченим залишається напрямок вивчення психофізіологічних механізмів формування функціональних систем, відповідальних за формування психофізіологічного стану у спортсменів різних видів спорту.

Є лише окремі роботи, які присвячені вивченню психофізіологічного функціонального стану людини в умовах високого психоемоційного напруження. Встановлено, що прості психічні функції і працездатність мозку мають фазні зміни у мовах психічного стресу. Психічні функції уваги, пам'яті, швидкості переробки інформації достатньо стабільні, і, як правило, відрізняються у бік покращання в умовах невеликих психоемоційних навантаженнях. При значних навантаженнях ефективність переробки інформації знижується, що відображається у погіршанні функцій уваги (обсягу, концентрації, переключення), сприйняття, пам'яті (короткострокової і довгострокової) [8, 9, 10].

Вивчення психофізіологічних функцій дає додаткову інформацію про функціональний стан спортсмену в різних умовах діяльності. По-перше, психофізіологічні функції являють собою біологічний фундамент індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової дія-

льності, що може бути використано при диференційній діагностиці функціонального стану організму людини. По-друге, психофізіологічні функції характеризують процес формування і вдосконалення спеціальних навичок, що відображає стан функціональної системи організму, відповідальної за рівень технічної підготовленості спортсменів. По-третє, внаслідок наявності стомлення нервових центрів в умовах м'язової діяльності, функціональний стан психофізіологічних функцій може бути чутливим індикатором розвитку втоми та перенапруження у спортсменів.

Таким чином, психодіагностика дозволяє: прогнозувати рівень емоційної напруженості, занепокоєння, здатність до самоконтролю емоційного стану спортсмена в різних умовах спортивної діяльності; визначати схильність спортсмена до емоційної стійкості чи нестійкості, самоаналізу та організованості поведінки, замкнутості чи відкритості, впевненості чи непевності у своїх можливостях; прогнозувати особливості поведінки спортсмена в різних умовах спортивної діяльності, особливості його взаємин із тренером і членами спортивної команди; визначати профіль розвитку особистісних якостей спортсмена; складати індивідуальні психологічні характеристики спортсменів.

# **1. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

## **1.1. Поняття про психофізіологічний стан у психології та фізіології**

Життя кожної людини, яке цілісно розвивається в часі, виступає як послідовна зміна станів. Стан - це сукупність основних параметрів і характеристик будь-якого об'єкта, явища або процесу в певний момент (або інтервал) часу. Стани людини можна класифікувати по різних ознаках. Наприклад, за чотирма характеристиками:

- стан індивіда,
- стан суб'єкта діяльності,
- стан особистості,
- стан індивідуальності.

Стани характеризуються на відповідних рівнях: генетичному, морфологічному, фізіологічному, психофізіологічному, психічному, соціально-психологічному, соціальному. Стани різних рівнів взаємозалежні, безліч станів і фаз розвитку людини організовано в єдності й цілісності особистості.

Складність визначення сутності поняття «стан людини» полягає в тому, що автори опираються на різні рівні функціонування людини: одні розглядають фізіологічний рівень, інші - психологічний, а треті - і той й інший одночасно.

Якщо розглядати стани людини, а не окремих його функціональних систем, у будь-якому функціональному стані присутнє психічне, а в будь-якому психічному - фізіологічне. Однак оскільки багато психічних станів можуть бути тільки спостережуваними або вивчаються тільки інтроспективним методом, по самозвітах людей, без залучення фізіологічних методик, створюється враження, що вони чисто психологічні. І ця обставина надзвичайно ускладнює розробку об'єктивної класифікації станів людини.

Поняття «стан» із загально біологічних позицій нині розглядається як певна сукупність процесів, що відбуваються в організмі людини, а також як ступінь розвитку й цілісності її біологічних структур.

У психології найпоширенішим є уявлення про стани як відносно стійкі психічні явища, що мають початок, період протікання й кінець,

тобто динамічні утворення. Загальноприйнятим є уявлення про стани як про психічні явища, які відображають особливості функціонування нервової системи та психіки людини в певний період часу або адаптаційного процесу.

Коли мова йде про функціональні стани, під цим розуміється рівень функціонування людини в цілому або її окремих функціональних систем (сенсорної, інтелектуальної, моторної), а коли мається на увазі психічні стани, мова йде про якісну специфіку (модальності переживань) реагування людини на ту або іншу ситуацію (без урахування рівня функціонування). Але оскільки в дійсності в психічних станах спілкуються як рівневі (кількісні), так і якісні характеристики, то мова повинна йти про психофізіологічні стани.

Діяльність людини і її результати обумовлені не тільки стійкими індивідуальними якостями, але й у значній мірі тимчасовими зрушеннями, які виникають у її організмі й визначаються як психофізіологічні стани.

Не дивлячись на відсутність єдиного термінологічного поняття «психофізіологічний стан людини» в «Словнику фізіологічних термінів», у сучасних дослідженнях всі частіше вказується на наявність такого поняття. З нашої точки зору психофізіологічний стан людини визначається функціональним станом психофізіологічних функцій.

Психофізіологічний стан є відображенням способу забезпечення вищих психічних функцій, інтегральним вираженням яких є усвідомлена, соціально обумовлена поведінкова рухова, у тому числі й спортивна діяльність.

Основою для реалізації вищих психічних функцій є діяльність нервової, і насамперед центральної нервової системи, у той час як поведінкова діяльність у цілому вимагає, крім того, погодженої роботи аналізаторів, рухового апарата й систем вегетативного забезпечення психофізичних навантажень, включаючи активаційні процеси, що визначають характеристику психоемоційного фону при будь-якій предметній діяльності.

Льїн (2005) визначає психофізіологічні стани, як стани, пов'язані із психічними і фізіологічними структурами людини. При цьому будь-який психічний стан людини виявляється пов'язаним з його фізіологічними структурами (або він буде викликаний фізіологічними процесами, або сприяти виникненню певних фізіологічних процесів).

Дане визначення психофізіологічного стану припускає, що це є причиною обумовлене явище, реакція не окремої системи або органа, а особистості в цілому, із включенням у реагування як фізіологічних, так і психічних рівнів (субсистем) керування та регулювання, що відносяться до підструктур і сторін особистості. Тому будь-який стан є як переживанням суб'єкта, так і діяльністю різних його функціональних систем. Причому воно виражається не тільки в ряді психофізіологічних показників, але й у поведінці людини. Таким чином, на думку Льїна, стан може бути охарактеризовано трьома рівнями реагування: психічного (переживаннями), фізіологічного (соматичні структури організму, механізми вегетативної нервової системи) і поведінкового (мотивована поведінка).

У будь-якому психофізіологічному стані повинні бути обов'язково представлені всі перераховані вище рівні, і тільки по сукупності показників, що відображають кожний із цих рівнів, можна зробити висновок про наявний у людини стан. Ні поведінка, ні різні психофізіологічні показники, узяті окремо, не можуть вірогідно диференціювати один стан від іншого, тому що, наприклад, збільшення частоти пульсу або зменшення часу реакції можуть спостерігатися при різних станах.

У сучасному розумінні поняття „функціональний стан організму” найбільш повним є визначення яке дав В.І. Медведєв (1986): «функціональний стан являє собою інтегральний комплекс функцій, характеристик і якостей людини, що зумовлюють різноманітні форми організації фізіологічних систем організму, які сприяють виконанню роботи». Тому поняття «функціональний стан організму спортсмена» складається з уявлення про функціональну систему, яка відповідає за конкретний вид діяльності.

Термін «психофізіологічний стан» у літературних джерелах взагалі зустрічається рідше, і фактично визначає функціональний стан психофізіологічних функцій [ 4, 6, 7].

Функціональна система психофізіологічного стану включає психічний, фізіологічний і поведінковий рівні. Психічна сторона стану полягає в переживаннях і почуттях, фізіологічна - у змінах ряду функцій, у першу чергу вегетативних і рухових. Переживання та фізіологічні зміни невіддільні одне від одного, кожне з них є чинником появи іншого. Стан зовні виявляються в ряді психофізіологічних характеристик та у поведінці людини.

Рівень вегетативної активації відображає так звану «фізіологічну ціну» діяльності, ступінь витрати функціональних резервів. Стан сенсомоторної сфери впливає на динамічні характеристики діяльності, її темп, чіткість переключень, прикладені м'язові зусилля. Високий волевий настрой, сильна мотивація сприяють подоланню перешкод і доведенню роботи до кінця. Інтелектуальний тонус визначає відповідність роботи її алгоритму, технологічному процесу, перешкоджає появі помилок, сприяє їхньому виправленню.

Виходячи з цього, працездатність може розглядатися не тільки як особистісний потенціал, але і як потенціал відповідного стану людини. У цьому змісті психофізіологічний стан може вважатися критерієм працездатності.

Суб'єктивна сторона психофізіологічного стану в людини є провідною. У ході адаптаційних перебудов суб'єктивні зрушення, як правило, набагато випереджають об'єктивні. Дане положення показує загальну фізіологічну закономірність: випереджальний характер напруження в механізмах регуляції в порівнянні з керованими органами.

Психічний стан, що включає комплекс переживань, відноситься до особистісних утворень. Якщо розуміти особистість як людину в повному розвитку суспільного індивіда, то, згідно думки Небиліцина В.Д., який стверджував, що психофізіологічний стан - це функція індивідуальності. Особистісний принцип регуляції станів і діяльності в наш час є загально визнаним. З нього слідує, що формування станів обумовлене відношенням людини до самої себе, оточуючої дійсності й власної діяльності. Оскільки таке відношення та відповідні оцінки виносяться особистістю самостійно, стає зрозумілим, що у розвитку станів людини активна сторона переважає над реактивною. Таким чином, кінцеві причини виникнення психофізіологічних станів необхідно шукати усередині особистості, у її структурі та динаміці.

## **1.2. Психофізіологічні аспекти спортивної діяльності**

У напруженій спортивній діяльності об'єктивними обставинами є особливості конкретного виду спорту, етапи підготовки, рівень тренуваності, особливості змагальної діяльності, ступінь обдарованості спортсмена. Системно реагуючи на них, спортсмен переживає різні психічні та фізіологічні стани.



Життя спортсмена - це безперервна низка різноманітних психічних станів. Однак всі вони мають одну виражену індивідуальну особливість - є поточною модифікацією психіки даної особистості.

Спортивна підготовка, мета якої для спортсменів вищої кваліфікації - досягнення успіху у змаганнях, не тільки містить у собі тренувальну та змагальну діяльність, але й підкорює собі весь спосіб життя спортсменів. Тому при сильній вмотивованості, підпорядкуванні найрізноманітніших форм довільної активності єдиній меті спортивної підготовки є зовсім унікальні можливості для виявлення індивідуальних особливостей саморегулювання.

Можна припустити, що в умовах централізованої підготовки, коли спортсмени високої кваліфікації мають майже однакові потенційні можливості, особливу значимість для успішності підготовки здобувають внутрішні умови, зокрема вміння програмувати цілі і засоби спеціальної та загальної підготовки, свідомо підкорятися прийнятим планам і коректувати їх залежно від результатів різних етапів підготовки.

Заняття різними видами спорту вимагають від спортсменів організації специфічних моторних програм рухової активності, реалізованих за участю різних сенсорних систем. Саме тому так важлива оцінка параметрів діяльності і способів взаємодії сенсорних систем, а також оцінка способів сприйняття та обробки інформації на рівні прийняття рішень.

Тренування, як нервовий процес - є спрямоване формування узгодженої діяльності ЦНС, яка виконується завдяки умовним і безумовним рефлексам, головним чином на основі пропріорецепції. Детренованість, як і перетренованість, викликають розлад в узгодженому прояві функцій і може приводити до препатології або явної патології. Спортивне тренування можна розглядати як рефлекторне охоронне збудження, яке завдяки вдосконаленню механізмів моторно-вісцеральної і трофічної регуляції попереджає виникнення стомлення з характерним для неї компонентом позамежного гальмування.

У дослідженнях в області психології спорту неодноразово доводилось, що вплив нейродинамічних властивостей є неоднаковим на різні види спортивної діяльності.

Однією з характерних особливостей спортивної діяльності є необхідність швидкого прийняття рішення в складній ситуації, боротьба з негативними емоціями, в основі яких лежить сприйняття і оброб-

ка величезної кількості інформації, як ззовні, так і від працюючих м'язів. Вважається, що швидкість центральної обробки інформації залежить від швидкості розповсюдження нервових процесів по нейронним комплексам кори (Макаренко М.В., 2006).

Психічні функції уваги, пам'яті, швидкості переробки інформації достатньо стабільні, і як правило, відрізняються в бік покращання в умовах невеликих психоемоційних навантажень. При значних навантаженнях ефективність обробки інформації знижується, що відображається в погіршенні функцій уваги (обсягу, концентрації, переключення), сприйняття, пам'яті; уповільнюються прості і складні сенсорні реакції.

Одним з важливих аспектів психофізіологічного стану спортсмена є стійкість до стресових ситуацій, які дуже часто зустрічаються в його спортивній діяльності. Існують стратегії подолання стресових ситуацій, які базуються на мобілізації когнітивних ресурсів, зокрема, таких, як увага, короткочасна пам'ять, продуктивність сприйняття.

Функціональний стан організму здорової людини у звичних умовах життя і діяльності формується під впливом зовнішніх впливів, до яких відносяться ландшафтно-кліматичні фактори, інформаційні, біосоціальні, фізичні і хімічні фактори, фізичні й психічні навантаження. При цьому фактори середовища і рухова активність субекстремальних рівнів сприяють розширенню діапазону пристосувальних реакцій і тим самим забезпечують високий рівень фізичної та соціальної активності. Одночасно, функціональні системи організму людини, і насамперед нервово-м'язова, серцево-судинна і респіраторна системи, мають природні внутрішні обмеження, які звужують межу пристосування, тому при вичерпанні їхнього адаптивного потенціалу можливі зриви механізмів адаптації з наступним розвитком дизадаптаційних станів.

Під впливом екстремальних факторів, серед яких, безумовно, виділяються фізичні, психоемоційні і допінгові навантаження, знаходяться спортсмени.

Критеріями оптимальності реакцій організму на вплив будь-якого фактора можуть бути, поряд зі збільшенням стійкості функціонування функціональних систем, ступінь економності витрати енергії і підвищення здатності організму мінімізувати перешкоди в досягненні результатів при вирішенні поточних завдань.

Тривалий психоемоційний стрес може негативно впливати на організм. У професійних спортсменів досить часто формується специфічний стан, який можна кваліфікувати як «спортивний стрес». Спортивний стрес вбирає в себе широке коло психофізіологічних станів зниженої працездатності.

З фізіологічної точки зору основними компонентами «спортивного стресу» є: емоційний стрес (сукупність негативних переживань) з відповідним вегетативним супроводом; фізіологічний стрес (адаптаційне напруження організму під впливом тренувальних і змагальних навантажень); загальне стомлення, пов'язане з інтенсивною діяльністю, здійснюваною з метою нарощування толерантності до фізичних і психоемоційних навантажень. Всі ці три компоненти перебувають у взаємних потенційних відносинах, і можуть привести, в остаточному підсумку, при нераціональній організації тренувального процесу до виснаження функціональних резервів організму. Психофізіологічна природа спортивного стресу неспецифічна і відносно незалежна від спортивної спеціалізації, оскільки змагальна діяльність сприймається однотипно та переборюється тими самими механізмами вольової саморегуляції особистості.

Таким чином, психофізіологічний стан є відображенням способу забезпечення вищих психічних функцій, інтегральним вираженням яких є усвідомлена, соціально обумовлена поведінкова рухова діяльність, у тому числі, спортивна діяльність. Функціональна система психофізіологічного стану включає психічні, фізіологічні, поведінковий рівні.

Фізична діяльність людини характеризується активним залученням різних м'язових груп у формування рухових функцій і системи позитивного пристосувального результату [1,2]. Умовою будь-якого виду фізичної діяльності є фізичне навантаження. В умовах різних видів екстремальної фізичної діяльності, зокрема спортивної, виявляється, що потужним керуючим впливом на ефективність виконуваної роботи є стан психоемоційної сфери людини [3,4].

Враховуючи, що провідною ланкою формування психоемоційних реакцій в умовах екстремальних видів діяльності людини є саме нейродинамічні та психофізіологічні функції [23,25,78], слід очікувати зв'язок між рівнем психофізіологічного стану та ступеню адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Відомо, що функціональний стан людини в умовах напруженої м'язової складається з різних складових [6,8]. Сучасний професійний та олімпійський спорт, як один з різновидів екстремальних видів діяльності людини, характеризується високою інтенсивністю фізичних навантажень, підвищеними вимогами до системи вегетативного енергозабезпечення, координаційних здібностей та психоемоційного настрою [5,6,34,67,89].

Аналіз сучасних досліджень в галузі фізіології спорту та спортивної медицини свідчить, що більшість робіт, присвячених спортивній тематиці, стосуються окремих характеристик функціонального стану спортсменів в різних умовах тренувальної та змагальної діяльності [2,6,7,56,78].

Однак, на нашу думку, в багатьох дослідженнях відсутні інтегральні критерії функціонального, і, зокрема, психофізіологічного стану спортсменів за результатами комплексної оцінки.

Крім того, не дивлячись на відсутність єдиного термінологічного поняття «психофізіологічний стан людини», у сучасних дослідженнях все частіше використовується саме цей термін [10,33,45]. З нашої точки зору, психофізіологічний стан людини визначається функціональним станом психофізіологічних функцій. Поняття «функціональний стан організму людини» складається з уявлення про функціональну систему, яка відповідає за конкретний вид діяльності. Важливою системоутворюючою ланкою відповідної функціональної системи в умовах напруженої м'язової діяльності є психофізіологічний стан людини.

Не дивлячись на досить високу зацікавленість сучасних дослідників проблемою змін психофізіологічних функцій в умовах екстремальної діяльності з високим психоемоційним і фізичним напруженням, недостатньо вивченими залишаються особливості функціональної організації психофізіологічних станів організму людини в умовах напруженої м'язової діяльності.

## **2. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

### **2.1 Структурна характеристика психофізіологічних станів людини**

Напружена м'язова діяльність характеризується активним залученням різноманітних м'язових груп у формування рухових функцій і системи позитивного пристосувального результату [74,143,151,152]. Умовою будь-якого виду фізичної діяльності є фізичне навантаження. Під фізичним навантаженням розуміється значення і інтенсивність м'язової роботи людини. Фізіологічною основою фізичної діяльності людини є потужність системи ресинтезу АТФ, як енергозабезпечення організму [190,218,223]. У залежності від інтенсивності і значення фізичного навантаження, ресинтез АТФ може здійснюватися за рахунок анаеробних або аеробних механізмів [231,240,241]. Таким чином, напружена м'язова діяльність визначається, насамперед, потужністю системи відтворення енергії в організмі, або рівнем фізичних можливостей (фізичною працездатністю) організму.

Фізична працездатність являє собою потенційну спроможність людини проявляти максимум фізичного зусилля в статичній, динамічній або змішаній роботі [203]. Найважливішими якостями, які визначають фізичну працездатність є функціональні можливості організму, ефективність і економічність функціонування фізіологічних систем та досконалість механізмів регуляції [257]. До числа об'єктивних показників, які характеризують фізичну працездатність можна віднести: антропометричні показники, ефективність механізмів енергопродукції [151], силу і витривалість м'язів [186], нейром'язову координацію [29,30], стан опорно-рухового апарата [67], ефективність нейроендокринної регуляції [126], психічний стан [113].

Важливе значення для рівня прояву людиною фізичної працездатності має характер виконуваної м'язової діяльності. Функціонування організму людини при тривалих і напружених режимах фізичної діяльності призводить до стану стомлення. Час і глибина стомлення залежить насамперед від інтенсивності фізичного навантаження. В умовах м'язової роботи з високою інтенсивністю енергопродукція в організмі здійснюється анаеробним шляхом [213]. Накопичення продуктів розпаду в тканинах і в крові (молочної кислоти) призводить до

швидкого стомлення. проте характер стомлення при цьому такий, що на відновлення достатньо десятків хвилин [261].

Працездатність при анаеробних фізичних навантаженнях залежить від потужності і рівня запасу АТФ у тканинах і крові. При тривалому фізичному навантаженні середньої і малої інтенсивності енергопродукція в організмі здійснюється аеробним шляхом [169]. Ресинтез АТФ, унаслідок наявності аеробного компонента, частково відновляється в процесі самої діяльності [169]. У результаті стомлення настає пізніше, ніж при анаеробній роботі, в основному внаслідок стомлення нервових центрів. Проте, час відновлення після тривалої фізичної діяльності може вимірюватися годинами і навіть добами [89]. Працездатність при аеробному фізичному навантаженні залежить так само від потужності механізмів ресинтезу АТФ.

Таким чином, рівень фізичної працездатності залежить як від функціональних можливостей організму ресинтезувати АТФ, так і від характеру та умов діяльності людини.

На думку А.С.Косилова [94], фізична працездатність – це спроможність людини довгостроково виконувати визначену роботу. У деяких випадках працездатність характеризують як максимум роботи, яку спроможна виконати людина [118,146,167,178].

Рівень фізичної працездатності залежить від функціонального стану різних систем організму [195]. Протягом фізичної діяльності людина використовує лише частину своєї потенційної фізичної працездатності.

Прояв максимального рівня фізичної працездатності може бути пов'язано з боротьбою за життя [152], коли вмикаються механізми мобілізації функціональних резервів організму, особливо у спортивній діяльності на рівні професійного спорту і спорту вищих досягнень [151,184].

При практичному визначенні рівня працездатності людини використовують інтегральний результат фізичної працездатності, який відображає рівень адаптації організму до виконуваного навантаження.

Адаптаційні реакції організму людини на фізичне навантаження визначаються як термінові і довгострокові [147,175,179,203].

Термінові реакції являють собою первинну ланку адаптаційного процесу [147,218,269]. Найважливіша риса цього етапу адаптації до фізичного навантаження складається в тому, що діяльність організму протікає «із місця», на межі його фізіологічних можливостей, при майже повній мо-

білізації функціонального резерву організму і далеко не повною мірою забезпечує необхідний адаптаційний ефект [147,213,294].

Незважаючи на значну кількість фактичного матеріалу, який відображає механізми адаптації окремих систем організму до різноманітних чинників, у тому числі – до фізичної діяльності [15, 46, 61, 69, 98, 99], недостатньо вивченими залишаються функціональні механізми термінової адаптації до фізичного навантаження.

На думку А.С.Солодкова [203], на фізіологічному рівні адаптація до фізичної діяльності представляє собою системну відповідь організму, спрямовану на досягнення високого рівня фізичної працездатності при мінімізації фізіологічної «ціни» організму. Результатом підвищення адаптації організму до фізичного навантаження є зростання рівня фізичної працездатності.

Послідовність клітинної ланки адаптації до дії фізичних навантажень була показана Ф.З.Меерсоном [147]. Результатом м'язової діяльності є розпад АТФ у мітохондріях, що призводить до його дефіциту в організмі, і супроводжується наступом стомлення. Виниклий комплекс фізіологічних змін в організмі сприяє активації генетичного апарата. Описаний механізм клітинної ланки адаптації показує шлях переходу термінової адаптації в довгострокову. У основі такого переходу лежить забезпечуване активацією синтезу нуклеїнових кислот і формування системного структурного «сліду» (структурного базису адаптації) у функціональній системі, яка відповідальна за адаптацію до м'язової діяльності.

Подана динаміка розвитку клітинної ланки адаптації відбувається також на орґано-системному рівні організації біосистеми [164].

Провідною функціональною системою в умовах термінової адаптації до напруженої м'язової діяльності є серцево-судинна система [7, 253]. На думку В.В.Паріна [171] система кровообігу може бути розглянутий як індикатор адаптаційних реакцій цілісного організму.

Адаптаційні зміни, що виникають під впливом фізичних навантажень, обумовлені економізацією функціонування серцево-судинної системи.

З позицій теорії автоматичного регулювання [145, 164] система кровообігу є автоматичним генератором. Ритмічні процеси характеризують активність відповідних систем, що керують ритмом серця. Регуляція роботи серця при фізичній діяльності обумовлена активацією нейрогуморальних механізмів симпатодреналової системи.

Р.М.Баєвський [8] запропонував двоконтурну систему керування ритмом серця, що включає три рівні центрального контуру й автономний контур.

Автономний контур керування серцевим ритмом представлений синусовим вузлом і безпосередньо пов'язаний із серцево-судинною системою, а також і опосередковано із системою дихання і нервових центрів, які забезпечують рефлекторну регуляцію дихання і кровообігу.

Центральний контур забезпечує гомеостатичний, міжсистемний і внутрішньосистемний рівні керування.

З огляду на те, що термінові адаптаційні зміни виникають скоріше в ЦНС, ніж на периферії [266], а також те, що м'язова активність викликає значні зміни станів регуляторних механізмів [68,213,107,108], рекомендується доцільним використання двоконтурної системи керування ритмом серця для вивчення ефективності адаптації до м'язової діяльності.

Виходячи з того, що кардіореспіраторна система визначає ефективність енергопродукції в організмі при фізичній діяльності [8,104,111], а частота серцевих скорочень відображає ступінь навантаження і знаходиться в прямій залежності від споживання кисню [151,270], розроблено багато методів визначення фізичної працездатності за динамікою показників серцево-судинної [6,7,169,200,296] і дихальної [151,168] систем.

Функціональною основою зростання рівня фізичної працездатності людини є адаптація організму до м'язової діяльності. Результат довгострокової адаптації визначає потенційну можливість організму виконувати визначений обсяг фізичного навантаження [147]. Довгостроковий етап адаптації характеризується ефективністю регуляції фізіологічних систем у використанні функціональних резервів організму в процесі виконання фізичної діяльності [152]. Рівень фізичної працездатності відображає потенційну можливість організму виконати визначене навантаження. У той же час, рівень мобілізації функціонального резерву організму характеризує ефективність процесу адаптації до фізичної діяльності. Іншими словами, функціональний резерв організму характеризується якістю регуляції фізіологічних функцій, що в кінцевому рахунку визначає можливість прояву визначеного рівня працездатності людини.

За даними Коробейнікова Г.В. [98] процес адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується різними рівнями функціонування.



Вихідний рівень функціонування організму людини є результатом довгострокової адаптації до фізичної діяльності.

Процес переходу від вихідного до робочого рівня функціонування супроводжується витратою функціональних резервів організму. Мобілізація функціональних резервів відбувається на робочому рівні функціонування. Мобілізація функціональних резервів організму виявляється в ступені напруги регуляції фізіологічних функцій, відповідальних за адаптацію до фізичної діяльності [98]. Насамперед це відноситься до кардіореспіраторної системи.

Резервний рівень функціонування відображає максимально виявлену фізичну працездатність людини, що може бути використана при терміновій адаптації організму до фізичного навантаження.

Функціональний резерв організму людини характеризується потенційною можливістю механізмів адаптації до фізичного навантаження зберігати гомеостаз при прояві максимального рівня фізичної працездатності людини. У реальних умовах фізичної діяльності функціональний резерв організму людини мобілізується пропорційно збільшенню рівня функціонування.

Таким чином, мобілізація функціонального резерву організму при терміновій адаптації до фізичної діяльності людини визначається різницею між резервним і робочим рівнями функціонування [89].

Резервний рівень функціонування при напруженій м'язовій діяльності являє собою результат мобілізації функціональних резервів організму, що супроводжується напруженням системи регуляції фізіологічних функцій. Зростання рівня функціонування при терміновій адаптації до фізичної діяльності супроводжується мобілізацією функціональних резервів організму.

Напруження регуляції фізіологічних систем, відповідальних за адаптацію до фізичної діяльності знаходиться в зворотній залежності від рівня функціонування організму. Значне напруження регуляторних систем у відповідь на фізичне навантаження малої і середньої потужності, при незначному зростанні рівня функціонування, відображає вичерпання функціонального резерву організму.

Виходячи з цього зростання функціонального резерву організму при терміновій адаптації до фізичного навантаження можливо двома шляхами [98,86,175,178].

Перший здійснюється механізмами термінової адаптації за рахунок зростання резервного рівня функціонування організму, другий – механізмами довгострокової адаптації за рахунок зниження вихідного рівня функціонування організму [98,86,175,178].

Таким чином, ефективність фізичної діяльності людини визначається рівнем функціонування (працездатністю), що залежить від ступеня мобілізації функціонального резерву організму.

Відповідно до теорії ієрархічної організації біологічної системи, перехід на новий рівень функціонування у процесі фізичної діяльності супроводжується стрес-реакцією, що мобілізує функціональний резерв, необхідний для забезпечення гомеостатичного режиму функціонування. При цьому, центральні механізми регуляції при хибі функціональних резервів однієї із систем активізують витрату функціональних резервів іншої, пов'язаної з нею системи, що дозволяє одержати необхідний кінцевий результат різноманітними шляхами. Даний феномен характеризує багатопараметричний характер гомеостазу [31], у результаті чого досягнення рівня фізичної працездатності можливо за рахунок різноманітних форм функціональної організації в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності. Динаміка онтогенезу людини – цілісний розвиток в часі, що може бути представлено як послідовна зміна станів системи. Стан – це сукупність основних параметрів і характеристик будь-якого об'єкта, явища або процесу в певний момент (або інтервал) часу [16,40,81,82]. Стани людини можна класифікувати за різними ознаками. Одним з прикладів, може бути застосований: стан об'єкта діяльності, стан суб'єкта діяльності, і т.п. [79,80].

Відповідні стани характеризуються за рівнями: генетичному, морфологічному, фізіологічному, психофізіологічному, психічному, соціально-психологічному, соціальному [87,100,101,105]. Стани різних рівнів взаємозалежні, безліч станів і фаз розвитку людини організовано в єдності й цілісності особистості.

Визначення сутності поняття «стан людини» є досить складним, адже, різні автори спираються на різні рівні функціонування людини, якщо деякі розглядають фізіологічний рівень [130,134,135], інші – психологічний [81,82,159,188,189], а решта – обидва підходи разом [132,133,272,273].

Якщо розглядати стани людини як сукупність окремих елементів функціональних систем, можна зазначити, що функціональному ста-

ну людини завжди присутні як психічна, так і фізіологічна складові [206,221]. Однак оскільки багато психічних станів можуть бути тільки спостережуваними або вивчаються тільки інтроспективним методом, за самооцінкою самих осіб, без залучення об'єктивних фізіологічних методик, створюється враження, що вони є психологічні. І ця обставина надзвичайно ускладнює розробку об'єктивної класифікації станів людини.

Поняття «стан» із загально біологічних позицій нині розглядається як певна сукупність процесів, які відбуваються в організмі людини, а також як ступінь розвитку та цілісності її біологічних структур.

У психології найпоширенішим є уявлення про стани як відносно стійкого психічного явища, що має початок, період протікання та кінець, тобто динамічні утворення [254,264]. Загальноприйнятим є уявлення про стани як про психічні явища, які відображають особливості функціонування нервової системи та психіки людини в певний період часу або адаптаційного процесу [1,23,48,100,101,123].

Коли мова йде про функціональні стани, під цим розуміється рівень функціонування людини в цілому або її окремих функціональних систем (сенсорної, інтелектуальної, моторної), а коли мається на увазі психічні стани, мова йде про якісну специфіку (модальності переживань) реагування людини на ту або іншу ситуацію (без урахування рівня функціонування) [120,121,124,299]. Однак, реально психічні стани складаються з різних рівнів, як якісних та і кількісних характеристик, мова може йти психофізіологічні стани [237].

Діяльність людини і її результати обумовлені не тільки стійкими індивідуальними якостями, але й у значній мірі тимчасовими зрушеннями, які виникають у її організмі й визначаються як психофізіологічні стани [77,95,122].

Не дивлячись на відсутність єдиного термінологічного поняття «психофізіологічний стан людини» в «Словнику фізіологічних термінів», у сучасних дослідженнях все частіше згадується саме це поняття [110,111,112]. З нашої точки зору психофізіологічний стан людини визначається функціональним станом психофізіологічних функцій.

Психофізіологічний стан є відображенням способу забезпечення вищих психічних функцій, інтегральним вираженням яких є усвідомлена, соціально обумовлена поведінкова рухова, у тому числі й спортивна діяльність [78,79,80,132,133].

Основою для реалізації вищих психічних функцій є діяльність нервової, і насамперед центральної нервової системи, у той час як поведінкова діяльність у цілому вимагає, крім того, погодженої роботи аналізаторів, рухового апарата та систем вегетативного забезпечення психофізичних навантажень, включаючи активаційні процеси, що визначають характеристику психоемоційного фону при будь-якій предметній діяльності.

Льїн Є.П. визначає психофізіологічні стани, як стани, які пов'язані із психічними і фізіологічними структурами людини [82,83]. При цьому будь-який психічний стан людини виявляється пов'язаним з його фізіологічними структурами (або він буде викликаний фізіологічними процесами, або сприяти виникненню певних фізіологічних процесів) [83].

Дане визначення психофізіологічного стану припускає, що це є причиною обумовлене явище, реакція не окремої системи або органа, а особистості в цілому, із включенням у реагування як фізіологічних, так і психічних рівнів (субсистем) керування та регулювання, що відносяться до підструктур і сторін особистості. Тому будь-який стан є як переживанням суб'єкта, так і діяльністю різних його функціональних систем [5,18,58,59]. Одночасно, стан людини виражається не тільки в динаміці змін психофізіологічних показників, а також і у поведінкових реакціях людини [71,115,247,271]. Підсумовуючи вищезгадане, можна зазначити, що стан може бути охарактеризовано трьома рівнями реагування: психічного (переживаннями), фізіологічного (соматичні структури організму, механізми вегетативної нервової системи) і поведінкового (мотивована поведінка) [82,108,140,141,142].

У будь-якому психофізіологічному стані повинні бути обов'язково представлені всі перераховані вище рівні, і тільки по сукупності показників, що відображають кожний із цих рівнів, можна зробити висновок про наявний у людини стан. Ні поведінка, ні різні психофізіологічні показники, взяті окремо, не можуть вірогідно диференціювати один стан від іншого. Так само, як і зміна значень показників окремих фізіологічних систем організму може спостерігатися при різних станах.

Сучасне розуміння поняття «функціональний стан організму» найбільш повним визначено В.І. Медведєвим: «функціональний стан являє собою інтегральний комплекс функцій, характеристик і якостей людини, що зумовлюють різноманітні форми організації фізіологічних систем

організму, які сприяють виконанню роботи» [146]. Тому поняття «функціональний стан організму спортсмена» складається з уявлення про функціональну систему, яка відповідає за конкретний вид діяльності.

Термін «психофізіологічний стан» у літературних джерелах взагалі зустрічається рідше і фактично визначає функціональний стан психофізіологічних функцій [133].

Функціональна система психофізіологічного стану включає психічний, фізіологічний і поведінковий рівні. Психічна сторона стану полягає в переживаннях і почуттях, фізіологічна – у змінах ряду функцій, у першу чергу вегетативних і рухових. Переживання та фізіологічні зміни невіддільні одне від одного, кожне з них є чинником появи іншого. Зовнішній стан виявляється в прояві психофізіологічних характеристик та у поведінці людини [237].

Рівень вегетативної активації відображає так звану «фізіологічну ціну» діяльності, ступінь вичерпування функціональних резервів [236,268]. Стан сенсомоторної сфери впливає на динамічні характеристики діяльності, її темп, чіткість переключень, ступінь мобілізації м'язових зусиль. Високий вольовий настрій, сильна мотивація сприяють подоланню перешкод і доведенню роботи до кінця. Прояв інтелектуальних здібностей визначає відповідність роботи її алгоритму, технологічному процесу, перешкоджає появі помилок, сприяє їхньому виправленню [13,34,54,91].

Відповідно, працездатність може розглядатися не тільки як особистісний потенціал, але і як потенціал відповідного стану людини. У цьому змісті психофізіологічний стан може вважатися критерієм працездатності.

Суб'єктивна сторона психофізіологічного стану в людини є важливим фактором у реалізації діяльності. У ході адаптаційних перебудов суб'єктивні зрушення, як правило, набагато випереджають об'єктивні [56,258,274]. Дане положення показує загальну фізіологічну закономірність: випереджальний характер напруження в механізмах регуляції в порівнянні з керованими органами. Інакше кажучи, первинні ознаки напруження та перенапруження організму людини виявляється раніше на рівні регуляторних систем.

Психічний стан, що включає комплекс переживань, відноситься до особистісних утворень. Якщо розуміти особистість як людину в повному розвитку суспільного індивіда, то, згідно думки Небиліцина В.Д.,

психофізіологічний стан – це функція індивідуальності [158,159,160]. Особистісний принцип регуляції станів і діяльності є загальною визначною. Згідно цього принципу, формування станів обумовлене суб'єктивним відношенням людини, зовнішнього середовища та особливостями виду діяльності. Оскільки таке відношення та відповідні оцінки виносяться особистістю самостійно, стає зрозумілим, що у розвитку станів людини активна сторона переважає над реактивною. Таким чином, прикінцеві причини виникнення психофізіологічних станів існують всередині самої особистості, структури та динаміці діяльності.

У напруженій спортивній діяльності об'єктивними обставинами є особливості конкретного виду спорту, етапи підготовки, рівень тренуваності, особливості змагальної діяльності, ступінь обдарованості спортсмена [21,22,24,25,76,92]. Системно реагуючи на них, спортсмен переживає різні психічні та фізіологічні стани.

Спортивна підготовка, мета якої для спортсменів вищої кваліфікації – досягнення успіху у змаганнях, не тільки містить у собі тренувальну та змагальну діяльність, але також підкорює собі весь спосіб життя спортсменів. Тому при наявності сильної мотивації, при підпорядкуванні найрізноманітніших форм довільної активності єдиній меті спортивної підготовки виникають зовсім унікальні можливості для виявлення індивідуальних особливостей саморегуляції [117, 128, 137, 150].

Можна припустити, що в умовах централізованої підготовки, коли спортсмени високої кваліфікації мають майже однакові потенційні можливості, особливу значимість для успішності підготовки здобувають внутрішні умови, зокрема вміння програмувати цілі і засоби спеціальної та загальної підготовки, свідомо підкорятися прийнятим планам і коректувати їх залежно від результатів різних етапів підготовки.

Заняття різними видами спорту вимагають від спортсменів організації специфічних моторних програм рухової активності, реалізованих за участю різних сенсорних систем [244,245,253,268]. Саме тому так важлива оцінка параметрів діяльності і способів взаємодії сенсорних систем, а також оцінка способів сприйняття та обробки інформації на рівні прийняття рішень.

Тренування, як нервовий процес – є спрямоване формування узгодженої діяльності ЦНС, яка виконується завдяки умовним і безумов-

вним рефлексам, головним чином на основі пропріорецепції. Детренованість, як і перетренованість, викликають розлад в узгодженому прояві функцій і може приводити до препатології або явної патології. Спортивне тренування можна розглядати як рефлекторне охоронне збудження, яке завдяки вдосконаленню механізмів моторно-вісцеральної і трофічної регуляції попереджає виникнення стомлення з характерним для неї компонентом позамежного гальмування.

У дослідженнях в області психології спорту неодноразово доводилось, що вплив нейродинамічних властивостей є неоднаковим на різні види спортивної діяльності [19,33,39,47,80,139].

Однією з характерних особливостей спортивної діяльності є необхідність швидкого прийняття рішення в складній ситуації, боротьба з негативними емоціями, в основі яких лежить сприйняття і обробка величезної кількості інформації, як ззовні, так і від працюючих м'язів. Вважається, що швидкість центральної обробки інформації залежить від швидкості розповсюдження нервових процесів за нейронним комплексам кори [136,137].

Психічні функції уваги, пам'яті, швидкості переробки інформації достатньо стабільні, і як правило, відрізняються в бік покращання в умовах невеликих психоемоційних навантажень [127,138,263]. При значних навантаженнях ефективність обробки інформації знижується, що відображається в погіршенні функцій уваги (обсягу, концентрації, переключення), сприйняття, пам'яті; уповільнюються прості і складні сенсомоторні реакції [11,62,85,182,132,133].

Одним з важливих аспектів психофізіологічного стану спортсмена є стійкість до стресових ситуацій, які дуже часто зустрічаються в його спортивній діяльності. Існують стратегії подолання стресових ситуацій, які базуються на мобілізації когнітивних ресурсів, зокрема, таких, як увага, короткочасна пам'ять, продуктивність сприйняття [267, 283, 289].

Функціональний стан організму здорової людини у звичних умовах життя і діяльності формується під впливом зовнішніх впливів, до яких відносяться ландшафтно-кліматичні фактори, інформаційні, біосоціальні, фізичні і хімічні фактори, фізичні та психічні навантаження. При цьому фактори середовища і рухова активність субекстремальних рівнів сприяють розширенню діапазону пристосувальних реакцій і тим самим забезпечують високий рівень фізичної та соціальної

активності. Одночасно, функціональні системи організму людини, і насамперед нервово-м'язова, серцево-судинна і респіраторна системи, мають природні внутрішні обмеження, які звужують межу пристосування, тому при вичерпанні їхнього адаптивного потенціалу можливі зриви механізмів адаптації з наступним розвитком дизадаптаційних станів [20,176,255,260].

Під впливом екстремальних факторів, серед яких, безумовно, виділяються фізичні, психоемоційні і допінгові навантаження, знаходяться спортсмени.

Критеріями оптимальності реакцій організму на вплив будь-якого фактора можуть бути, поряд зі збільшенням стійкості функціонування функціональних систем, ступінь економності витрати енергії і підвищення здатності організму мінімізувати перешкоди в досягненні результатів при вирішенні поточних завдань.

Тривалий психоемоційний стрес може негативно впливати на організм. У професійних спортсменів досить часто формується специфічний стан, який можна кваліфікувати як «спортивний стрес». Спортивний стрес вбирає в себе широке коло психофізіологічних станів зниженої працездатності [35,39,41,84].

З фізіологічної точки зору основними компонентами «спортивного стресу» є: емоційний стрес (сукупність негативних переживань) з відповідним вегетативним супроводом; фізіологічний стрес (адаптаційне напруження організму під впливом тренувальних і змагальних навантажень); загальне стомлення, пов'язане з інтенсивною діяльністю, здійснюваною з метою підвищення толерантності до фізичних і психоемоційних навантажень. Всі ці три компоненти перебувають у взаємних потенційних відносинах, і можуть привести, в остаточному підсумку, при нераціональній організації тренувального процесу до виснаження функціональних резервів організму. Психофізіологічна природа спортивного стресу неспецифічна і відносно незалежна від спортивної спеціалізації, оскільки змагальна діяльність сприймається однотипно та переборюється тими самими механізмами вольової саморегуляції особистості [156,165,172,173].

Таким чином, психофізіологічний стан є відображенням способу забезпечення вищих психічних функцій, інтегральним вираженням яких є усвідомлена, соціально обумовлена поведінкова рухова діяльність, у тому числі, спортивна діяльність.



## 2.2 Діагностика психофізіологічних станів людини

Діагностика психофізіологічних станів людини в умовах спортивної діяльності має враховувати основні фактори підготовленості спортсмена, які впливають на успішність спортивної діяльності.

Перший основний фактор – це рівень технічної майстерності. Технічна підготовленість обдарованого спортсмена відрізняється індивідуальними особливостями виконання рухових навиків, що дає перевагу над суперниками [28,37,51,64].

Другий фактор – це функціональний стан організму спортсмена. Базовим фундаментом забезпечення рухової діяльності у спорті є функціональний стан, можливість мобілізації резервних можливостей організму [155,161,167,170].

Третій фактор – стратегія тактики спортивної діяльності. Спортсмен повинен мати чітке уявлення про суперників, план дії та набір алгоритмів поведінки в різних умовах змагальної діяльності [50, 149, 166, 214].

Перелічені фактори мають обмеження досконалості. Адже, зростання технічної майстерності залежить від спроможності нервової системи забезпечувати процес формування нових рухових навиків [26,52,55,60,63]. Однак, наявність домінантного центру на рівні кори головного мозку внаслідок інерційності обмежує цей процес [153,154,162,163,217,222]. Шляхи зростання функціональних можливостей спортсмена лімітуються резервами організму. Тактична стратегія залежить від багатьох чинників, і, також може бути обмежена.

Як відомо, психічні реакції, які виникають у спортсмена в умовах тренувальної і змагальної діяльності, обумовлені, насамперед, змінами психофізіологічних функцій [83,90,106,129,180,229]. Тому, доцільним визначати не лише психологічні, а й психофізіологічні стани спортсменів.

Дослідження психофізіологічних станів дає додаткову інформацію про загальний функціональний стан спортсмена.

По-перше, психофізіологічні функції являють собою біологічний фундамент індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності, що може бути використано при диференційній діагностиці функціонального стану організму людини [136,137,138,222234].

По-друге, психофізіологічні функції характеризують процес формування і вдосконалення спеціальних навичок, що відображає стан функціональної системи організму, відповідальної за рівень технічної підготовленості спортсменів [198,208,211,220,242,279].

По-третє, внаслідок наявності стомлення нервових центрів в умовах м'язової діяльності, функціональний стан психофізіологічних функцій може бути чутливим індикатором розвитку втоми та перенапруження у спортсменів [157, 169,175,177,204,226,241].

Психофізіологічний стан визначається динамікою психофізіологічних функцій, емоційними реакціями і спрямованістю особистості спортсмена. Зміст і структура психофізіологічних станів визначаються специфікою конкретного виду спортивної діяльності. Психофізіологічний стан класифікується за ознаками часу та змісту за відповідною класифікацією:

- довгострокові передстартові стани, які виникають з того моменту, коли спортсмен у процесі підготовки починає конкретно усвідомлювати свою поведінку із виходом на старт; зміст довгострокових передстартових станів характеризується структурою тренувальної діяльності, а динаміка – процесом набуття «спортивної форми» [35];

- короткострокові передстартові стани, виникають одразу після завершення останнього тренування, безпосередньо перед змаганням; зміст короткострокових передстартових станів визначається процесом очікування, а динаміка – уявленням спортсмена про рівень своєї тренуваності і «прорахунок» майбутнього ходу боротьби; головна проблема – психологічно обґрунтована організація дозвілля спортсмена [83];

- стартові психофізіологічні стани, виникають із приходом спортсмена до місця змагань; зміст стартових психофізіологічних станів визначається безпосередньої передзмагальною підготовкою; динаміка обумовлена контактами із суперниками до початку змагання [35,83,243];

- змагальні психофізіологічні стани протікають протягом змагання; зміст змагальних психофізіологічних станів визначається самою діяльністю, а динаміка – динамікою змагальних ситуацій [35];

- післязмагальні (постзмагальні) психофізіологічні стани, зміст яких визначається оцінкою спортсменом підсумків змагання, динаміка – ходом процесу психічного відновлення [79,80,82].

Перераховані психофізіологічні стани мають емоційну складову. У ході спортивної діяльності можуть спостерігатися негативні емоційні стани:

- втрата впевненості спортсменів у своїх силах;
- зниження гостроти тактичного мислення спортсменів;
- виникнення надмірного порушення, або гальмування після невеликої дії;
- ускладнення прояву у спортсменів вольових якостей.

Специфіка психофізіологічного стану визначається двома факторами: рівнем активізації і особливостями позитивних або негативних почуттів спортсмена [114,202,209,219,230].

Для досягнення певного рівня психологічної підготовленості в спорті вищих досягнень здійснюється цілеспрямована і спеціально організована психофізіологічна підготовка [189]. Вона є складовою частиною всієї системи управління процесом підготовки спортсмена, і включена в комплекс заходів щодо його забезпечення. Психофізіологічна підготовка спрямована на формування необхідних для спортивної діяльності психічних якостей особистості, професійно важливих знань, умінь і навиків, а також досягнення такої стійкості, яка забезпечує можливість вирішення поставлених завдань в процесі змагань [129,105,106,107]. Основна мета психофізіологічної підготовки спортсмена високої кваліфікації полягає в забезпеченні досягнення високого рівня спортивної досконалості, психічної стійкості і готовності до змагань, уміння протистояти психічному перенапруженню і попереджати його виникнення.

Це обумовлено тим, що в умовах зростаючої спортивної конкуренції, коли сили суперників приблизно рівні, виняткового значення набувають морально-вольові якості спортсмена, його психологічна стійкість, готовність вести боротьбу в найскладніших, деколи несподіваних або невідповідних умовах і добиватися поставленої мети. На підтвердження даної тези, в табл.1.1 наведено результати діяльності змагання плавців залежно від типологічних особливостей нервової системи [35]. Табл. 1.1 свідчить, що слабкість нервової системи, а не рівень стресу є причиною погіршення спортивного результату в умовах змагальної діяльності .

Тому при діагностиці психічного стану необхідно зіставити в єдиній системі фізіологічні, рухові параметри, динаміку психічних

функцій, референтних для даного виду спортивної діяльності, і дані самооцінки спортсменом власних реакцій на дану ситуацію [189].

Таблиця 1.1 – **Вплив стресу на результати плавців залежно від типологічних особливостей нервової системи** (Вяткін Б.А., 1981, [35])

Спортсмени	Результат (%)		Достовірність відмінностей
	тренування	змагання	
Сильні	100	90,7	недостовірно
Слабкі	100	83,3	$p < 0,01$
Врівноважені	100	90,7	недостовірно
Неврівноважені	100	89,0	недостовірно

В табл. 1.2 представлені результати частоти серцевих скорочень і альфа-діапазона електричної активності мозку (ЕЕГ) у легкоатлетів-бігунів до і після змагальної діяльності [249].

Результати табл. 1.2 вказують на значне підвищення активації альфаподібних коливань ЕЕГ з одночасним посиленням симпатичного відділу вегетативною нервовою системою у легкоатлетів в постзмагальний період.

Таблиця 1.2 – **Частота серцевих скорочень і потужність альфа-діапазона електричної активності мозку у легкоатлетів-бігунів до і після діяльності змагання** (Boutcher S. H., Landers D.M., [249]).

Частота серцевих скорочень ( $xv^{-1}$ )		Потужність альфа-діапазона ЕЕГ ( $\mu V$ )	
До змагань (n=15)	Після змагань (n=15)	До змагань (n=15)	Після змагань (n=15)
57,25 $\pm$ 10,61	78,14 $\pm$ 14,01	4,29 $\pm$ 0,31	4,64 $\pm$ 0,53

Як вказує ряд авторів, метою психодіагностики в спорті є вивчення психіки спортсмена і визначення його можливостей в певних умовах спортивної діяльності [41,129,173,189].

Психодіагностика здійснюється в процесі відбору, тренувань і змагань. При психодіагностиці в спорті вищих досягнень вивчаються особливості протікання психічних процесів, психічних станів (актуальних і домінуючих), властивостей особистості, соціально-психологічних особливостей діяльності спортсмена і команди, відносини спортсмена і тренера. Фахівці в області психології спорту вважають, що практичне застосування психодіагностики дозволяє скоротити час на спортивну підготовку, підвищити її ефективність, підняти рівень і стабільність спортивних результатів [36,38,42,53].

На основі даних психодіагностики робляться висновки, за допомогою яких здійснюється відбір в збірні команди, корекція тренувального процесу, індивідуалізація техніко-тактичної підготовки, вибір стратегії і тактики поведінки на змаганнях, оптимізація психічних процесів і станів. Психодіагностика здійснюється за допомогою великого набору засобів, які об'єднуються поняттям діагностичні методи.

При виборі засобів і методів психодіагностики виходять з принципів: об'єктивності, комплексності, динамічності, аналітико-синтетичного вивчення і фактів. Вказані принципи визначають конкретні вимоги до вибору методик дослідження і організації діагностики. Ці наступні вимоги: валідність, надійність і прогностична цінність використовуваних методів.

Наявність взаємозв'язку між рівнем спортивної кваліфікації і станом психофізіологічних і нейродинамічних функцій у спортсменів показана в роботі Макаренка М.В., Лизогуба В.С. і Безкопильного А.П. [134].

В табл. 1.3 представлені показники функціональної рухливості нервових процесів у спортсменів різної кваліфікації.

Таблиця 1.3 – Показники функціональної рухливості нервових процесів (подрозників за хв) у спортсменів різної кваліфікації (за [134])

Спортивна кваліфікація	Кількість обстежуваних	$X \pm m$	$\delta$	t	P
Висока	93	127,9±3,1	18,4	2,5 < 0,02	
Низька	105	113,1±2,5	16,9		

Згідно даних табл. 1.3, функціональна рухливість нервових процесів у спортсменів високої кваліфікації (майстрів спорту) характеризувалася величиною 127,9±3,1 подразників в хвилину, тоді як у спортсменів низької кваліфікації (нижче за перший розряд) цей показник складає 113,1±2,5 подразників за хвилину [134].

Стан психофізіологічної готовності спортсмена до виступу в змаганні можна охарактеризувати наступними структурними компонентами: тверда упевненість в своїх силах і в інвентарі устаткування, на якому змагатимуться спортсмени; висока психофізіологічна стійкість до чинників змагань; оптимальний рівень емоційного збудження і здібність до саморегуляції думок, відчуттів і поведінки в цілому.

### **2.3 Методичні підходи щодо визначення різних сторін психофізіологічних станів в екстремальних умовах фізичної діяльності людини**

Оцінка психофізіологічних станів організму людини, відповідно до сучасних уявлень, припускає проведення обстежень з використанням трьох типів методів: фізіологічних, поведінкових і суб'єктивних з наступним співвіднесенням між собою отриманих результатів [36, 76, 127, 129, 206, 231, 236]. До цих методів, звичайно, додаються дослідження працездатності, проведені шляхом прямих професіографічних вимірів або за допомогою експертних оцінок.

В умовах обстеження спортсменів використовується велика кількість психодіагностичних тестів [9,10,70,74,119,144,199,201]. Істотним недоліком таких обстежень є їх досить довга тривалість при обмеженій кількості характеристик функціонування організму людини. Крім того, тести, будучи інформаційно насиченими і досить складними, самі по собі роблять додаткове психічне навантаження на організм людини, завдяки чому вони можуть спотворювати реальне відображення функціонального стану ЦНС. Така несприятлива побічна дія процедури обстеження особливо неприйнятна в тих випадках, коли результати тестування використовуються для вироблення алгоритму активного впливу на функціональний стан центральних механізмів регуляції вегетативних функцій організму і загальний рівень активності кори головного мозку [224,225,227].

Для проведення тестування у відповідності зі сформованими уявленнями і практикою психофізіологічних обстежень потрібна велика кількість найрізноманітніших приладів і апаратури. Цілком природно, що дане положення не може задовольняти ні дослідника, ні випробуваного.

Інша точка зору припускає принципову можливість розробки універсальних комплексів методик [32,56,77,146,191,193]. Перевагами такого підходу є можливість розрахунку інтегральних показників, зіставлення даних різних дослідників і побудова теоретичних узагальнень. Застосування універсальної батареї тестів може сполучитися з використанням спеціальних, вузько спрямованих методик, як це широко практикується в спортивній діяльності.

Наприклад, визначення збудливості і лабільності зорового аналізатора особливо показано в тих випадках, коли стомлення, в першу

чергу, позначається на динаміці вищої нервової діяльності і мало впливає на вегетативні функції [33,70,202].

У той же час дослідження інтегральної працездатності мозку може бути проведене з застосуванням літерних чи цифрових тестів, що дозволяють оцінювати стан збуджувального процесу за кількістю обробленої інформації і внутрішнього гальмування, за кількістю помилок при визначенні диференційованих знаків. Використання рефлексометрії дуже ефективно для оцінки функціонального стану аналізаторів, відповідальних за реалізацію та освоєння конкретної спортивної вправи. Тим часом комплексна рефлексометрія дозволяє розкрити і міжцентральної взаємини (утворення доміанти, наявність реципрокного гальмування, іррадіацію порушення), що виникають при проведенні ситуаційних експериментів або безпосередньо в процесі спортивної діяльності [44,47,75,125,197,213].

Виходячи з викладеного, є дуже актуальною необхідність розробка і практичне використання універсальних діагностичних тестів. Це пов'язано з рішенням двох найважливіших проблем – підвищенням об'єктивності і продуктивності досліджень. Значною мірою їхнє рішення може бути здійснене через мінімізацію та оптимізацію переліку застосовуваних діагностичних тестів, а також через комп'ютеризацію способів пред'явлення інформації, реєстрації реакцій організму на тест (навантаження, математико-статистичної обробки результатів досліджень і видачі висновку у вербальному виді).

Як відомо, вихідний рівень функціонування конкретного аналізатора може бути інформативним критерієм придатності спортсмена до заняття конкретним видом спорту. Так, наприклад, успішне заняття фігурним катанням тісно зв'язано зі станом вестибулярного апарата спортсмена. Час реакції на адекватний для конкретного аналізатора подразник успішно використовують як критерій оцінки адаптаційної здатності до стандартної спортивної вправи [181,192,218]. Як основний прийом при прогностичній оцінці стану людини пропонується використовувати ступінь адекватності адаптивного реагування центральних регулюючих механізмів, виявлення взаємин між автономними і центральними контурами керування, а також рівень загального адаптивного резерву [7,95,152,238,275]. Індивідуальне прогнозування по вихідному стані, у свою чергу, вимагає розподілу обстежуваних осіб на класи, що відповідають різним рівням імовірності успішності роботи. У

цьому відношенні найбільший досвід накопичений спортивною медициною в ході вивчення передстартових станів [182].

Самостійне значення має проблема експрес-діагностики психофізіологічних станів, що можливо вирішити при дотриманні не тільки комплексності, але і системності в дослідженнях. Правомірність такої постановки питання обумовлена тим, що процес підготовки, прийняття рішень на проведення роботи і її виконання нами розглядаються і як нейрофізіологічний акт, і як деяка моторна дія, і як складний у психологічному відношенні творчий процес, і як соціально-психологічне утворення зі своїми параметрами [29,58,88,124,183,292].

Безумовно, діагностична цінність тесту для оцінки способу забезпечення вищих психічних функцій при виконанні предметної діяльності в значній мірі залежить також і від виду застосовуваного психофізичного навантаження. Аналізуючи специфіку діяльності спортсменів, можна відзначити досить велику кількість спортивних вправ, виконання яких зв'язано з необхідністю виконання статичної і динамічної роботи невеликими групами м'язів під контролем аналізаторів.

Наявні літературні дані вказують на можливість використання тестів, що оцінюють максимальну толерантність до фізичних навантажень, і для рішення задач в області психофізіологічної діагностики, хоча їхня діагностична цінність нерівнозначна.

Методики дослідження психофізіологічного стану повинні дозволяти одержувати вихідні дані, що характеризують наступні елементи функціонального стану [80,81,82]:

- індивідуальні (типологічні) властивості нервової системи;
- індивідуальні особливості психічного реагування на поведінковому рівні і стрес-стійкість;
- профіль функціональної асиметрії й ефективність міжполушарної взаємодії;
- функціональний стан центральної нервової системи і його зміни в процесі життєдіяльності;
- функціональний стан аналізаторів і його зміни в процесі життєдіяльності;
- рівень вегетативного забезпечення нервово-психічної діяльності і психофізичних навантажень;
- продуктивність і надійність діяльності.



Підсумовуючи приведені дані по діагностичних можливостях застосовуваних у даний час методик психофізіологічного обстеження, є всі підстави стверджувати, що тільки при наявності всіх перерахованих вище компонентів можна вести мову про цілісність досліджень і прогностичної валідності отриманих результатів досліджень. Важливість такого підходу до розробки методів дослідження не підлягає сумніву, оскільки тільки об'єктивне і розгорнуте психофізіологічне обстеження дозволить одержати необхідні дані для складання фізіологічно обґрунтованих рекомендацій з оптимізації діяльності, тренувального процесу, лікувально-профілактичних і реабілітаційних заходів.

Практична прийнятність психодіагностичних методик повинна бути обумовлена відносною простотою їхнього застосування, а також можливістю графічної або цифрової фіксації результату, що дозволяє проводити як індивідуальні, так і групові обстеження.

В.Л. Марищук [143], розглядаючи питання про те, яким вимогам повинні відповідати застосовувані психодіагностичні методики, виділяє їхні наступні необхідні характеристики: 1) прогностична цінність; 2) надійність, стабільність результатів у того самого випробуваного; 3) науковість, обґрунтованість і переконливість; 4) унікальність і диференційованість; 5) адекватність тим якостям, на оцінку яких спрямований тест; 6) об'єктивність, яка характеризується найбільшою стандартизацією тесту; 7) вірогідність; 8) сполучення методів чисельної оцінки тестів з даними педагогічного спостереження; 9) наявність ефективних зовнішніх критеріїв; 10) практичність тестів.

Багато фахівців [41,112,133,190] одним з істотних недоліків спортивної психодіагностики вважають зайве пряmlinійне трактування одержуваних даних, у той час як необхідно не спрощене механічне оперування цифровим матеріалом, а заглиблений психологічний аналіз.

У порівнянні з іншими видами спорту, спортивні ігри характеризуються дуже високою емоційною та інтелектуальною напруженістю, пред'являючи високі вимоги до фізичних і психічних якостей спортсмена. Психологічні особливості діяльності спортсменів ігрових видів спорту визначаються об'єктивними особливостями протікання змагальної боротьби на площадці і характеризуються швидкоплинністю раптово виникаючих ігрових ситуацій, твердим лімітом часу для їхнього сприйняття, ухвалення рішення в умовах множинного вибору і відповідальності за ефективне виконання ігрового прийому.

В останні роки в спеціальній літературі склався підхід, що розглядає ігрову діяльність у спортивних іграх як один з видів операторської діяльності, а гравця як оператора в складних керованих системах. При цьому мається на увазі, що спортивним іграм та єдиноборствам властиві ознаки великих комбінаторних систем з високим ступенем невизначеності роботи [6,17,57,74,244,272].

Прийнято вважати, що діяльність у ситуаційних видах спорту найбільшою мірою підходить до категорії оперативних у разі необхідності швидко сприймати й оцінювати зміну ситуації і приймати рішення [108,129]. Можна виділити цілу групу ознак, що дозволяють характеризувати спортивну діяльність як «оперативну» або «операторську»:

1) наявність високих вимог до рівня розвитку спеціальних здібностей і психічних процесів, що являються значимими й в інших видах діяльності оперативного характеру (швидкість оцінки обстановки й ухвалення рішення, точність сенсомоторної координації і т.д.);

2) наявність у спортсменів визначених індивідуальних властивостей психіки, які оптимізують процес рішення оперативних задач, як наслідок впливу екстремальних умов тренувальної і змагальної діяльності.

Відомо, що операторська праця пред'являє особливо високі вимоги до індивідуальних особливостей нервової системи людини, пам'яті і швидкості неточності реакцій [11,48,95,115,125,135].

Це повною мірою відноситься і до спортивних ігор та єдиноборств, на досягнення високого результату в яких впливає не тільки функціональна підготовленість гравців, а також особливості їхньої нервової системи, багато психічних процесів, емоції, морально-вольові якості і рівень розвитку спеціалізованих умінь, на що вказується багатьма фахівцями [14,79,121,189,204].

Останнім часом пріоритетним напрямком досліджень в області спорту є виявлення специфічних для кожного виду спорту психічних і фізіологічних процесів, визначення динаміки їхніх показників залежно від віку і кваліфікації спортсменів з метою визначення модельних показників і використання їх у практиці контролю і відбору спортсменів [14,35,39,173,235].

Оскільки, як уже відзначалося вище, спортивна діяльність характеризується мінімізацією значної інформації, яка поступає до спорт-

смена, а його дії будуються на основі варіативних рухових стереотипів, особливе значення у спорті здобувають психофізіологічні властивості, процеси сприйняття, уваги, оперативної пам'яті, мислення й орієнтування; іншими словами, ті психічні процеси, що забезпечують прийом, переробку інформації та ухвалення рішення [21, 27, 46, 80, 106, 127, 134, 188].

Процес сприйняття зовнішньої інформації – це відображення у свідомості людини предметів і явищ дійсності при безпосередньому їхньому впливі на органи почуттів [80].

Важливим, на наш погляд, уточненням до даного визначення є те, що спеціалізоване сприйняття залежать від наявних знань, минулого досвіду людини.

Дійсно, у спорті адекватне сприйняття ситуації неможливо без достатнього спеціального досвіду, на підставі якого відбувається визначення значимості того або іншого об'єкта, з наступним аналізом ситуації (аферентний синтез) [3,4,12,141,228] і ухваленням рішення на цій основі. Крім того, однією з найважливіших особливостей сприйняття об'єктів у спортивній діяльності є рівень значимості їх для спортсмена.

У процесі сприйняття виділяють декілька його етапів: виявлення об'єкта; розрізнення окремих ознак в об'єкті; виділення в об'єкті інформативного змісту, рівнозначного мети діяльності; ознайомлення з виділеним змістом і формування образу [8].

Поряд із зоровим сприйняттям і сприйняттям часу великий вплив на рівень становлення і прояву спортивної майстерності роблять спеціалізовані сприйняття. Як правило, високим рівнем розвитку спеціалізованих сприйнять володіють лише кваліфіковані спортсмени, тобто спеціалізовані сприйняття формуються на тлі росту спортивної майстерності [80,81,176].

У деяких дослідженнях, є свідчення про те, що деякі спортсмени значно випереджають представників інших професій за показниками швидкості та обсягу зорових сприйнять, а також точності просторових сприйнять. Отримані результати автор пояснює специфікою змагальної діяльності, яка пред'являє підвищені вимоги до обсягу і точності зорових сприйнять [36].

Тісно зв'язаний зі сприйняттям процес уявлення, характеризує вторинний образ предмета або явища, збережений у пам'яті [80].

Важливість цього процесу для спортивної діяльності обумовлена тим, що уявлення є основою для відтворення невід'ємного компонента мислення, а також служить засобом регуляції психічних станів.

Велику роль у спортивній діяльності грають як зорові уявлення, що виражаються в чіткості наочних образів, просторові так і м'язово-рухові уявлення, що лежать в основі рухів [12,60,148]. Процес уявлення є основою пам'яті, тобто процесу збереження і відтворення відчуттів і сприйняття, знань, умінь і навичок.

У діяльності спортсменів важливе значення має оперативна пам'ять – як короткочасна пам'ять, що є провідною в діяльності людини в даний момент його дій.

Як показують дані, отримані Ю.М. Блудовим і В.А. Плахтієнко [15] при проведенні дослідження зі спортсменами високої кваліфікації представниками спортивних ігор і єдиноборств, найбільш надійні в екстремальних умовах є показники короткочасних зорового, слухового й оперативних видів пам'яті.

Причиною відповідного підвищення стійкості пам'яті в екстремальних умовах діяльності є наявність оптимального рівня емоційної напруги, що грає велику роль в ефективності діяльності [32, 71, 182, 183].

Другою причиною, що лежить в основі стійкості пам'яті, є нейродинамічні властивості нервової системи спортсменів – сила і рухливість нервових процесів, що також опосередковано впливають на ефективність змагальної діяльності [13,19,25,85].

Існує положення [80,81,136,137], відповідно до якого моторна діяльність людини є зовнішнім проявом вищих нервових процесів, що протікають у корі головного мозку. Таким чином, практично усі компоненти спортивної діяльності характеризуються швидкістю реакцій, швидкістю переробки динамічного стереотипу, швидкістю освоєння технічних прийомів, здатність до переключення з одного виду діяльності на інший. Іншими словами, мова йде про опосередковане внутрішнє співвідношення нервових процесів збудження і гальмування.

За думкою І.П. Павловим процеси збудження і гальмування в центральній нервовій системі характеризуються трьома основними (або первинними) властивостями – силою, рухливістю і врівноваженістю.

Багато дослідників виділяють також вторинні властивості нервової системи – динамічність, лабільність, сконцентрованість [13, 55, 136, 158, 212].

Протягом останніх десятиліть з'явилися експериментальні дані, що підтверджують наявність зв'язку виразності основних властивостей нервових процесів з динамічними параметрами діяльності людини, зокрема, з її обсягом, ритмом, граничним темпом, витривалістю, що можуть істотно впливати на кількісні і якісні результати роботи [55,79,126,157,215].

Так, наприклад, В.Д. Небиліцин [159,160] висловив ряд припущень про те, що витривалість до екстреної напруги і перенапруги, реакція на непередбачені подразники, стійкість до дії факторів зовнішнього середовища визначається силою нервової системи стосовно збуджувального і гальмового процесів, балансом нервових процесів, їхньою рухливістю.

Численними дослідженнями була доведена вірність цих положень стосовно до змагальної діяльності [79,192].

Однак слід зазначити, що в спеціальній літературі немає єдиної думки щодо того, які вимоги до основних властивостей нервової системи пред'являє той або інший вид спорту, і яким їх оптимальним співвідношенням повинний володіти спортсмен, щоб домогтися високих результатів.

За даними А.В. Родіонова [189] 95% висококваліфікованих спортсменів складають особи із сильною нервовою системою.

За Л.В. Волковим і С.Ф.Тимченком [30], чим сильніше нервова система з боку процесу збудження, тим значніше поліпшує спортсмен свої результати в змаганнях з порівняння з тренуванням.

На думку Т.Ю. Моїсеївої-Круцевич [154], велика сила, врівноваженість і рухливість нервових процесів створюють оптимальні передумови до спортивної діяльності.

Як відомо, за думкою І.П. Павлова сила нервових процесів характеризується працездатністю головного мозку, що виражається в здатності витримувати тривале концентроване порушення або дію дуже сильного подразника, не переходячи в стан позамежного гальмування.

Відповідно до досліджень Л.В. Волкова, С.Ф. Тимченко [30], серед представників різних видів спорту виявлені досить істотні розходження по силі нервової системи.

Так, серед представників циклічних видів спорту, переважає «сильний» тип (більш 50%). Гімнасти, ігровики, боксери, борці і

штангісти здебільшого належать до «середньої» групи (близько 60%). Авторами також виявлено, що серед спортсменів вищих розрядів переважає «середній» тип (52%), «сильний» складає 30% і «слабкий» – 9%.

Таким чином, можна погодитися з авторами тих досліджень [13,30, 79,80], які вказують, що кожен вид спортивної діяльності висуває свої вимоги до рівня прояву сили нервової системи: у циклічних видах спорту, особливо зв'язаних із проявом витривалості, сила нервових процесів відіграє істотну роль у досягненні високого спортивного результату; у ситуаційних і складнокоординаційних видах спорту, не потребуючих тривалого напруження, сила нервових процесів не є провідним чинником спортивних досягнень, і можливості домогтися високого результату в осіб із сильною і слабкою нервовою системою практично рівні.

У роботах Б.М. Теплова [212] та інших авторів [13, 55, 139, 158, 159] було доведено, що рухливість нервових процесів варто підрозділяти на власне рухливість, що виражається в здатності здійснювати переробку знаків умовних подразників, і лабільність, що характеризується швидкістю виникнення і припинення нервового процесу.

Як показали дослідження К.М. Гуревича [55], рухливість нервових процесів в істотній мірі сприяє більш швидкому формуванню умовно-рефлекторних зв'язків, що виявляються також у підвищенні швидкості рухових реакцій.

Аналіз численних досліджень, проведених з метою вивчення рухливості нервових процесів у спортсменів різних спортивних спеціалізацій [6,7,13,30, 33,79,89], дозволяє зробити висновок про те, що рухливість нервових процесів має велике значення в діяльності спортсменів-спринтерів, а також у видах спорту, що характеризуються розмаїтістю рухової діяльності і вимагають від спортсменів уміння швидко змінювати силу, напрямок рухів, приймати рішення в умовах, що змінюються. До останнього і відносяться спортивні ігри, що характеризуються різноманіттям виникаючих ситуацій і високими вимогами, що пред'являються, до здатності спортсменів не тільки адекватно реагувати на ситуацію за допомогою автоматизованих рухових навичок, а також перебудовувати ці навички відповідно екстремальній обстановці. Очевидно, що рухливість нервових процесів безпосередньо впливає на здатність формування варіативного рухового стереотипу.

Діяльність спортсмена в спортивних іграх та єдиноборствах як будь-яка складна свідома діяльність поділяється на два етапи – постановку мети і з'ясування шляхів досягнення поставленої мети. Ефективність реалізації кожного з цих двох етапів багато в чому визначається зосередженістю свідомості, тобто увагою.

Істотна роль уваги виходить як з теоретичних, так і науково-практичних положень психології діяльності взагалі [11] і спортивної діяльності, зокрема [114,172].

А.Ц. Пуні [183] підкреслює, що увага виступає як найважливіший психічний фактор, що обумовлює успішність дій спортсменів, тому що в результаті зосередженості уваги загострюються процеси сприйняття, представлення, пам'яті, мислення. Подібні висновки зустрічаються в багатьох дослідженнях, присвячених питанням психічної регуляції діяльності і психологічної підготовки до змагань у спортивних іграх та єдиноборствах [36,110]. У них указується, що рівень розвитку різних властивостей уваги (обсягу, концентрації, стійкості, розподілу, переключення) впливає на ефективність розумової діяльності гравців і, у зв'язку з цим, є одним із критеріїв їхньої спортивної форми [213, 271].

На наш погляд, говорячи про увагу, слід зазначити, що особливо важливим для спортсмена є навичка концентрації свідомості на найбільш важливому об'єкті даної змагальної ситуації при збереженні здатності утримувати інші деталі в полі зору.

Як показує аналіз спеціальної науково-методичної літератури, велика увага приділяється вивченню особливостей сенсомоторних реакцій спортсменів [7,15,33,166,292].

Вважається, що швидкість сенсомоторного реагування значною мірою визначає функціональний стан центральної нервової системи людини як спеціалізованого органа керування [192,213,229,283,299] і є одним з найважливіших якостей, від якого залежить успішність змагальної діяльності.

В даний час існує кілька класифікацій сенсомоторних реакцій. Так, В.М. Платонов [175] виділяють власне реакції і реакції передбачення. Власне реакції, на їхню думку, варто підрозділяти на прості і складні, а складні реакції, у свою чергу, на реакції вибору і диференційовані.

Найбільший практичний інтерес для спортивної діяльності представляє вивчення особливостей складних сенсомоторних реакцій гравців, що обумовлено варіативним характером їхньої діяльності.

Спеціальними дослідженнями [13] показано, що тривале тренування в окремих видах спорту сприяє не тільки виробленню в спортсменів здатності реагувати в мінімально короткий час, але і формує специфічні для даного виду реакції [13,141,257]. Про це свідчать характерні розходження в показниках не тільки в представників різних видів спорту, але й у спортсменів різних амплуа в спортивних іграх [79,80,172].

Встановлено, що заняття спортивними іграми в більшому ступені впливають на швидкість складних, а не простих реакцій, оскільки сприйняття подразників, їх диференціювання і реагування відповідним чином у ситуації множинного вибору є типовими операціями, що здійснює спортсмен під час гри.

Крім того, як відомо з досліджень Л.Б. Ітельсона [цит. по 15], швидкість складних сенсомоторних реакцій, зв'язаних з переробкою інформації визначається сенсорними, інтелектуальними і моторними функціями. Ю.М. Блудов і В.А. Плахтієнко [15] виявили, що кваліфіковані спортсмени збільшують швидкість переробки інформації насамперед за рахунок центральної ланки або, іншими словами, за рахунок удосконалювання інтелектуальних функцій.

Було встановлено, що час складної реакції зменшується по мірі зросту спортивної майстерності волейболістів [172], баскетболістів [28,208], футболістів [19,36], боксерів [14,117,173], фехтувальників [91]. Відзначено також, що в спортсменів більш високої кваліфікації відповідні реакції мають велику стабільність. Кількість помилок у реакціях вибору знаходиться в тісному зв'язку з рівнем спортивної кваліфікації: чим вище кваліфікація, тим менше помилок при реакціях вибору допускає спортсмен [172].

Як відомо, час складних сенсомоторних реакцій залежить від кількості ланок нервового шляху, кількості стимулів і характеру їхнього прояву, а також імовірнісного прогнозування цього прояву [17].

Імовірнісне прогнозування, засноване на досвіді минулої діяльності, є однієї зі сторін процесу антиципації і тісно зв'язано з реакціями передбачення, що грають значну роль у спортивних іграх і єдиноборствах.

Антиципацію розглядають як здатність діяти з визначеним тимчасово-просторовим попередженням у відношенні очікуваних майбутніх подій [274].



Розрізняють перцептивну антиципацію, що полягає в передбаченні моменту появи об'єкта у визначеному місці на підставі контролю за характером його переміщення; і рецепторну, суть якої полягає в передбачення на просторові параметри руху об'єкта.

Розглядаючи більш широко механізми антиципації, Є.М. Сурков [208] виділив п'ять рівнів її прояву: субсенсорний, сенсомоторний, перцептивний, рівень представлень і мовний (переважання інтелектуальних дій).

Останній рівень по класу розв'язуваних задач близький до оперативного мислення [117].

Під оперативним мисленням розуміється такий процес рішення практичних задач, у тому числі і задач керування, що здійснюється на основі моделювання людиною об'єктів діяльності і приводить до формування в даній ситуації моделі передбачуваної сукупності дій (плану операцій), що забезпечує досягнення поставленої мети [87]. Воно включає виявлення проблемної ситуації і системи уявних і практичних дій.

Д.Н. Завалішина [71], вивчаючи механізм оперативного мислення, виявила наступні основні його компоненти: структурування (взаємозв'язок ситуаційних елементів), динамічне дізнання і формування алгоритму рішення. Найчастіше оперативне мислення ототожнюється із сенсомоторним реагуванням в операторській діяльності, так як у першому та другому випадку має місце необхідність швидкого сприйняття ситуації й адекватної відповіді на неї. Однак у дійсності між оперативним мисленням і сенсомоторними реакціями маються істотні розходження [245].

У спортивній, і особливо ігровій, діяльності оперативне мислення є професійно значимою ознакою [245]. Необхідність його включення в процесі гри обумовлюється виникненням проблемних ситуацій, для рішення яких необхідне застосування нової, не використовуваної раніше схеми дій.

Поряд з оперативним мисленням у спортивній діяльності виділяють також тактичне мислення, близьке по своїх характеристиках до оперативного. Однак, якщо оперативне мислення націлене на перетворення об'єкта, то тактичне мислення – на подолання протилежних тенденцій, виражених у дії суперника.

Основними характеристиками тактичного мислення, на думку Г.М. Гагаєвої [36], є: наявність тактичного плану змагань; правиль-

ний вибір засобів ведення спортивної боротьби; діючий характер і швидкість процесів мислення; опора на тактичні знання й уміння; інтенсивність коркових процесів; зв'язок з емоційно-вольовими процесами й ін.

Таким чином, доведено, що спортивна діяльність належить до тих видів діяльності, де, з одного боку, вимагають високого рівня прояву різних психічних процесів і властивостей нервової системи спортсменів, а, з іншої, сприяють їх розвиткові. У зв'язку з цим показники основних властивостей нервової системи, рівень функціонування психічних процесів, зв'язаних з одержанням і збереженням інформації, психофізіологічні характеристики не тільки характеризують діяльності з позицій його впливу на психіку спортсменів, але і можуть служити критерієм оцінки підготовленості атлетів.

Існує багато даних про особливості процесу адаптації в умовах напруженої м'язової діяльності людини. Перевага у цих дослідженнях дається вегетативним системам енергозабезпечення організму людини при фізичних навантаженнях. При цьому, фактично ігнорується центральна нервова система, і, зокрема, психофізіологічні функції. Лише у небагатьох дослідженнях вказується на те, що психофізіологічний стан є складовою частиною загального функціонального стану організму людини.

У спортивній діяльності діагностика психофізіологічного стану має безпосереднє важливе значення для ситуаційних видів спорту – спортивних ігор та єдиноборств.

Основою технічної майстерності спортсмена є наявність спеціальних рухових навиків, що безпосередньо пов'язано із психофізіологічними функціями організму. Крім того, однією з провідних ланок прояву функціональних можливостей організму в умовах напруженої м'язової діяльності є мобілізація психофізіологічних резервів спортсмена. Сукупність поведінкових реакцій, план дії та набір алгоритмів рухових дій в різних екстремальних умовах спортивної діяльності є результатом активації психофізіологічної системи сприйняття та переробки інформації.

Отже, незважаючи на високу значимість діагностичної інформації в керуванні сучасним навчально-тренувальним процесом, не можна забувати про її імовірнісний характер і необхідність обережного використання й інтерпретації кількісних результатів тестування.

## 2.4 Вегетативна регуляція ритму серця

Враховуючи велику популярність і різноманітність методів вивчення варіабельності інтервалів R-R для оцінки стану вегетативної нервової системи (ВНС), а також неоднорідність їх фізіологічної інтерпретації, в 1996 році на спільному засіданні Європейського товариства кардіологів і Північно-Американського товариства електростимуляції і електрофізіології були вироблені єдині стандарти для аналізу варіабельності ритму серця. Згідно цим стандартам ВРС рекомендується вимірювати або по коротким (5 хвилин), або довгим (24 години) записам ЕКГ. Аналіз варіабельності ритму серця рекомендується проводити часовими і частотними методами [266].

Часові методи полягають у вимірюванні тривалості послідовних інтервалів R-R між нормальними скороченнями і використовують класичні статистичні характеристики.

Статистичні методи ґрунтуються на статистичному аналізі змін тривалості послідовних інтервалів R-R між нормальними синусними кардіоінтервалами з обчисленням різних коефіцієнтів. Інтервали R-R між комплексами QRS нормальних кардіоінтервалів прийнято називати інтервалами NN (normal-normal). Найбільш поширеними методами аналізу варіабельності кардіоритму є методи аналізу хвильової структури ритму серця.

Традиційно використовувався візуально-логічний аналіз з виділенням 6 класів ритмограм по Д.І. Жемайтіте [69].

Ритмокардіограма – це графічне зображення послідовного часового ряду міжсistolічних інтервалів у вигляді відрізків прямої лінії, еквівалентних по довжині тривалості пауз між скороченнями серця. Кожний з відрізків починається на осі абсцис, на якій відкладається число інтервалів (n), і продовжується вгору паралельно осі ординат з шкалою часу в секундах.

У нормі верхній край кардіоритмограми – нерівний, відповідно постійно змінній довжині інтервалів R-R. Рисунок цієї кривої формується трьома видами хвиль різної частотної характеристики: високочастотними коливаннями (HF), низькочастотними коливаннями (LF) і коливаннями дуже низької частоти (VLF). Всі три види коливань помітні візуально, а тому основу методу ритмограми складає візуально-логічний і математичний аналіз хвильової структури серцевого ритму.

При комп'ютерній оцінці типу ритмограми (РГ) і в практичній діяльності цілком допустимим є поділ на чотири класи [11].

РГ 1-го класу – наявність істотних періодичних коливань ритму з частотою 0,15-0,40 Гц (з періодом 2,5-6,7 с) високочастотні хвилі (HF);

РГ 2-го класу – слабо виражені дихальні хвилі і наявність хвиль з частотою від 0,04 до 0,15 Гц (з періодом 6,6-25 с) – низькочастотні коливання (LF);

РГ 3-го класу – відсутність вищеописаної періодики і наявність хвиль великого періоду (більше 25 с) – коливання дуже низької частоти (VLF);

РГ 4-го класу – стабільний або ригідний ритм, відсутність хвильової структури.

Використання спектрального аналізу включає спосіб розбиття якої-небудь початкової кривої на набір кривих, кожна з яких знаходиться в своєму частотному діапазоні. Інакше кажучи, спектральний аналіз ритму серця дозволяє виявити періодичні складові в коливаннях серцевого ритму і оцінити кількісно їх внесок в динаміку ритму. Схематично процес формування спектрограми можна представити таким чином: вимірюється тривалість інтервалів R-R, відкладається величина цих інтервалів у вигляді вертикальних стовпчиків (виходить ритмограма). По верхівці ритмограми проводиться огинаюча крива. Отримана крива називається функцією варіації ритму. Дана крива розкладається на складові подібно до того, як сонячне світло, проходячи через призму, розщеплюється на різномірні спектри. Такою математичною призмою є перетворення Фур'є, яке дає можливість отримати спектри змінності інтервалів R-R (рис 2.1). Таким чином, послідовність інтервалів R-R перетвориться в спектр потужності коливань тривалості R-R, що є послідовністю частот (Гц), кожною з яких відповідає певна амплітуда коливань.

Найчастіше оцінюється площа під кривій спектру, відповідна деякому діапазону частот – потужність ( $y \text{ мс}^2$ ) в межах певного частотного діапазону. У нормі у людини в спектрі ритму серця присутні три основних спектральних складових або піки.

При спектральному аналізі парасимпатична і симпатична активність може бути оцінена за короткі проміжки часу (2-5 хвилин). З одного боку, це дозволяє вивчити вплив на варіабельність ритму серця різних короткодійних чинників або втручань, а з іншої – може пере-

шкодити швидко відтворити результати у разі відсутності стандартних умов реєстрації ЕКГ.

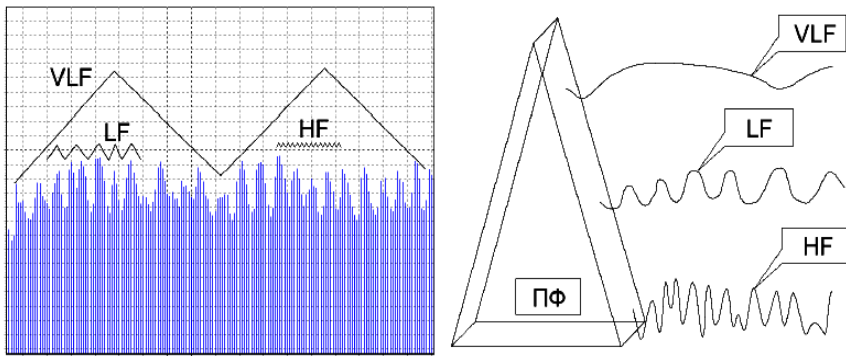


Рис 2.1 Схема хвильової структури кардіоритмограми і формування спектрограми (за [11,69]).

При спектральному аналізі прийнято визначати наступні параметри:

1. Високочастотні коливання (HF – high frequency) – це коливання ЧСС з частотою 0,15-0,40 Гц. Потужність в цьому діапазоні, в основному, пов'язана з дихальними рухами і відображає вагусний контроль серцевого ритму (коливання парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи).

2. Низькочастотні коливання (LF – low frequency) – це частина спектру в діапазоні частот 0,04-0,15 Гц. Вона має змішане походження. На потужність в цьому діапазоні роблять вплив зміни тону як симпатичного (переважно), так і парасимпатичного відділу ВНС.

3. Дуже низькочастотні коливання (VLF – very low frequency) діапазон частот – 0,003-0,04 Гц, а при 24-годинному записі і наднизькочастотні коливання (ULF). Фізіологічні чинники, що впливають на них, неясні (імовірно, ренін-ангіотензін-альдостеронова система, концентрація катехоламінів в плазмі, системи терморегуляції).

4. LF/HF – цим значенням прагнуть охарактеризувати співвідношення або баланс симпатичних і парасимпатичних впливів. Вимірювання HF і LF проводиться у відносних одиницях, які представляють процентний внесок кожної коливальної складової в загальну потужність спектру, з якої віднімається потужність VLF-компоненти. Хара-

ктер симпатико-парасимпатичної дії оцінюється по співвідношенню процентних внесків (LF/HF).

5. Загальна потужність спектру або повний спектр частот, характеризуючих ВРС – ТР (Total power) – це потужність в діапазоні від 0,003 до 0,40 Гц. Вона відображає сумарну активність обох ланок вегетативної нервової системи на серцевий ритм і має той же фізіологічну інтерпретацію, що і середнє значення стандартних відхилень кардіоінтервалів (SDNN). При цьому збільшення симпатичних впливів приводить до зменшення загальної потужності спектру, а активація вагусу – до зворотної дії.

Результати спектрального аналізу зазвичай представляються у вигляді графіка розподілу частот, за яким легко можна судити про баланс активації відділів вегетативної нервової системи.

Для вирішення завдання вивчення особливостей вегетативної регуляції ритму серця в динаміці, що дає інформацію про функціональний стан організму людини в цілому, використовується активна ортостатична проба .

Головною метою проведення ортостатичної проби – з'ясування реакції вегетативної системи на зовнішні подразники.

При переході з горизонтального положення у вертикальне зменшується надходження крові до правих відділів серця; при цьому центральний об'єм крові знижується приблизно на 20%, хвилинний об'єм – на 1-2,7 л/хв. Як наслідок знижується артеріальний тиск, що є сильним подразником для механорецепторів різних барорефлекторних зон. Першим з усіх механізмів підтримки артеріального тиску реагує механізм барорефлекторної регуляції. При цьому протягом перших 15 серцевих скорочень відбувається збільшення ЧСС, обумовлене зниженням тону парасимпатичної нервової системи, а біля 30-го удару парасимпатичний тонус відновлюється і стає максимальним (реєструється відносна брадикардія). Через 1-2 хвилини після переходу в ортостатичне положення спостерігається викид катехоламінів і збільшується тонус симпатичного відділу вегетативної нервової системи, що обумовлює зростання ЧСС і збільшення периферичного опору [274].

Частіше розрізняють наступні види перехідного процесу: коливальний (загасаючі періодичні коливання), слабкоколивальний (з одним відхиленням від величини пароміра в сталому режимі), аперіодичний (експонентний).

Аналіз перехідного періоду має самостійне діагностичне значення і може використовуватися як при ортостатичній пробі, так і в комплексі з іншими показниками при проведенні кардіоваскулярних проб. Перехідний період на кардіоритмограмі являє собою характерного виду «яму» з наступним «піком», що відображає прискорення, а потім уповільнення ЧСС.

При аналізі перехідного періоду використовується біокибернетичний підхід, суть якого полягає у визначенні окремих динамічних характеристик – амплітудних, часових і інтегральних, кожна з яких має свою фізіологічну інтерпретацію.

При проведенні спектрального аналізу перехідний період з аналізу виключається. Існують різні думки з приводу тривалості перехідного періоду, що підлягає виключенню з аналізу. Звичайно пропонується виключати одну чи дві хвилини. Однак, якщо виключати з аналізу візуально обумовлену ділянку нестационарного процесу, тривалість запису може складати як менш однієї хвилини, так і більш двох хвилин [275].

Якщо стаціонарний період не настає, то доцільно взагалі відмовитися від спектрального аналізу.

Реакції обстежуваного на ортостатичну пробу можна розділити на три категорії: нормальна, знижена і парадоксальна [7,186,275].

*При нормальній реакції* на ортопробу спостерігається наступне відновлення ЧСС після перехідного процесу на рівні вихідного з можливою зміною характеру хвиль чи без зміни їхнього характеру. У випадку вихідного стабільного ритму на фоні брадикардії ортостатична проба призводить до швидкого частішання ритму з появою дихальних (швидких) хвиль після закінчення перехідного процесу. Така нормальна реакція характерна для здорових тренуваних людей.

*Знижена реакція* характеризується, як правило, симпатичною спрямованістю кардіоритмограми. У випадку вихідного маловаріабельного ритму на фоні брадикардії спостерігається зменшення впливу обох відділів вегетативної регуляції при ортостатичній пробі. Знижена реакція характеризує погіршення функціонального стану при розвитку серцево-судинної патології.

*Парадоксальна реакція* характеризується тим, що спостерігається різка стабілізація ритму при наявності вихідної вагогонії, або перехі-

дний період являє собою "горбок" замість "ями", тобто стає негативним. Парадоксальна реакція відображає різні порушення регуляції ритму і не може інтерпретуватися однозначно.

Нами було застосовано комп'ютерну систему «Кардіо+», яка дозволяє не тільки реєструвати ЕКГ в динаміці ортопроби, але й робити спектральний аналіз серцевого ритму.

Методика проведення активної ортостатичної проби характеризується наступним. Після попереднього інструктажу спортсмен проводив 10-15 хвилин в горизонтальному положенні. У цей же час проводилась реєстрація ЕКГ. Потім по команді він швидко, без затримок, приймав вертикальне положення та ставав спокійно по стійці "смирно", але без напруження протягом 5-7 хвилин.

Проба вважається позитивною, якщо розвивається стан непритомності чи переднепритомності, спостерігається запаморочення, гіпотензія, брадикардія, болі чи дискомфорт в області голови і шиї. При наявності зазначених симптомів і за умови, що у відповідь на ортостатичне навантаження ЧСС збільшується більше, ніж на 30 ударів за 1 хвилину, а систолічний артеріальний тиск знижується на 30 мм.рт.ст. і більше, ставиться діагноз ортостатичної постуральної гіпотензії, що свідчить про порушення вегетативної регуляції.

При аналізі нестационарних перехідних процесів системи регуляції ритму серця в умовах ортостатичного навантаження застосовували скатерограму, як непараметричний метод аналізу [296,297]. Визначали параметри SD1 (відображення аперіодичних коливань серцевого ритму) та SD2 (характеристика повільних коливань ритму серця).

## **2.5 Психологічне тестування**

Для дослідження стану психофізіологічних функцій визначаються топологічні особливості прояву властивостей нервової системи на основі сенсомоторних реакцій в умовах переробки зорової інформації різного ступеня складності за допомогою комп'ютерної системи «Діагност-1», запропонована і уніфікована Н.В. Макаренком і В.С. Лизогубом [134,138].

Система «Діагност-1» складається з блоку, призначеного для обстеження за допомогою двох виносних клавіш, що зручно тримати у руці та пакету спеціальних програм, які забезпечують візуалізацію сигналів, вимірювання, запис показників та оцінку нейродинаміч-



них показників за допомогою персонального комп'ютера (ПК). Виміри здійснюються на основі результатів успішно здійсненої переробки інформації, яка задається комп'ютерною програмою у трьох режимах:

- режим оптимального ритму;
- режим нав'язаного ритму;
- режим зворотного зв'язку.

Як розумове навантаження для переробки інформації застосовуються предметні (геометричні фігури, кольори) та словесні (назви рослин, тварин і неживих предметів) символи на вибір дослідника, що візуалізуються на екрані монітора ПК.

Перед проходженням кожного окремого дослідження у всіх режимах роботи обстежуваному пропонується відповідна інструкція на екрані та словесні настанови сконцентрувати увагу, зручно сісти то що. Наприклад для визначення латентного періоду простої зорово-моторної реакції: «При появі на екрані будь-якого сигналу Вам необхідно як найшвидше натискати та відпускати кнопку». Якщо у обстежуваного не виникає запитань, то запускається завдання. Відповідно для реакції вибору необхідно натискати одну (складна зорово-моторна реакція вибору одного з трьох подразників) чи селективно дві кнопки (складна зорово-моторна реакція вибору двох з трьох подразників).

У режимі оптимального ритму наявні три підрежими, які дозволяють визначати наступні показники:

- значення латентного періоду простої зорово-моторної реакції (ЛП ПЗМР)

- значення латентного періоду реакції вибору одного з трьох сигналів (ЛП РВ<sub>1-3</sub>)

- значення латентного періоду реакції вибору двох із трьох сигналів (ЛП РВ<sub>2-3</sub>).

В режимі оптимального ритму є можливість вибірково варіювати час експозиції для ПЗМР – 700, 900 мс, для ЛП РВ<sub>1-3</sub> і ЛП РВ<sub>2-3</sub> – 700, 900, 1200, 1500 мс, а також паузу між сигналами – від 500 до 1900 мс, кількість сигналів – 30 або 50.

Крім середніх значень латентних періодів, програма розраховує інші статистичні показники (середнє квадратичне відхилення, похибка середнього, коефіцієнт варіації), а також кількість помилкових реакцій для реакцій вибору.

Особливістю режиму нав'язаного ритму є те, що складність завдання по диференціюванню позитивних та гальмівних сигналів, які слідують один за одним у різній послідовності підвищується поступово (від 20 подразників/хвилину до 150 подразників/хвилину). Можливі пороги збільшення швидкості пред'явлення стимулів – 5 чи 10. Час виконання завдання – 30 чи 60 с. Пауза між пред'явленнями сигналів – 200 мс.

Після виконання тестування на екрані монітору висвітлюються поточні і залікові результати, (кращі показники) виконання тесту:  $M$  – середнє значення латентного періоду ПЗМР; середнє значення латентного періоду реакції вибору одного сигналу з трьох ( $PBI-3$ );  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення;  $m$  – похибка середнього;  $Cv$  – коефіцієнт варіації;  $ном.$  – кількість помилок;  $Mmp$  – середнє значення моторної реакції;  $M\zeta oi$  – середнє значення центральної обробки інформації.

Згідно розробленою методики, час моторної реакції ( $Mmp$ ) визначається за тривалістю між замиканням (натиском на клавішу) та розмиканням при реакції на відповідний подразник.

Для виявлення структури переробки інформації у спортсменів проводився аналіз часу центральної обробки інформації ( $M\zeta oi$ ), тривалості переробки зовнішньої інформації в корі головного мозку [124,138,158]. Для визначення часу центральної обробки інформації використовується формула:

$$M\zeta oi = ПСМР - ПЗМР, \quad (1)$$

де: ПЗМР – латентний період складної зорово-моторної реакції (мс);

ПЗМР – латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)

### **3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ЛЮДИНИ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

#### **3.1 Стан психофізіологічних функцій у обстежених з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності**

В умовах різних видів екстремальної фізичної діяльності, зокрема сучасної спортивної діяльності, виявляється, що потужним керуючим впливом на ефективність виконуваної роботи є стан психоемоційної сфери людини [196,207,239].

Враховуючи, що провідною ланкою формування психоемоційних реакцій в умовах екстремальних видів діяльності людини є саме нейродинамічні та психофізіологічні функції, слід очікувати зв'язок між рівнем психофізіологічного стану та ступенем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Для вивчення особливостей формування функціональної організації психофізіологічних станів людини в умовах напруженої м'язової діяльності було досліджено дві групи спортсменів з різними віковими характеристиками, і, відповідно, з різним ступенем рівня адаптації до фізичних навантажень.

Перша група – з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності: 27 спортсменів високої кваліфікації, членів збірної команди України з греко-римської боротьби, віком 18-25 років.

Друга група – з середнім рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності: 24 спортсменів середнього рівня кваліфікації які спеціалізуються у греко-римській боротьбі, вихованців та випускників спеціалізованого спортивного ліцею, віком 16-22 років.

Відомо, що функціональний стан спортсмена складається з різних складових. Сучасна спортивна боротьба, як одна з один з різновидів єдиноборств характеризується високої інтенсивністю фізичних навантажень, підвищеними вимогами до системи вегетативного енергозабезпечення, координаційних здібностей та психоемоційного настрою [46,72,107,173]. Виходячи з структури єдиноборств, і спортивної боротьби, зокрема, можна виділити три основні складові функціонального стану спортсмена як забезпечують ефективність виконання діяльності: вегетативна, координаційна та емоційна [105,106,107].

Аналіз сучасних досліджень в галузі фізіології спорту та спортивної медицини свідчить, що більшість робіт, присвячених єдиноборствам стосуються окремих характеристик функціонального стану спортсменів в різних умовах тренувальної та змагальної діяльності [66,179,244].

Однак, на нашу думку, серед багатьох досліджень відсутні інтегральні критерії функціонального, і, зокрема, психофізіологічного стану спортсменів за результатами комплексної оцінки.

Для вирішення поставленої задачі психофізіологічний стан організму досліджувався за параметрами сенсомоторних реакцій, вегетативної регуляції ритму серця та, як окремої складової, параметрів спектрального аналізу серцевого ритму.

В табл.3.1 наведено результати сенсомоторних реакцій у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз табл. 3.1 свідчить про наявність відмінностей між параметрами сенсомоторних реакцій між двома групами досліджених. Які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності. За значеннями латентного періоду простої зорово-моторної реакції між дослідженими не виявлено достовірної різниці.

Таблиця 3.1 – **Значення сенсомоторних реакцій у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності** (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показники	Рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності	
	Високий n=27	Середній n=24
Латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)	278,21 246,75; 312	246,135 229,8; 286,44
Коефіцієнт варіації латентного періоду простої зорово-моторної реакції, %	21,12 16,47; 29	30,115* 24,33; 36,49
Час моторної реакції, мс	114,215 99,62; 142	189,62* 164,84; 228,46
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (мс)	428,33 388,61; 482	447,465* 413,98; 492,68
Коефіцієнт варіації складної зорово-моторної реакції, %	15,26 12,86; 19	16,945 16,49; 20,88
Час моторної реакції, мс	121 108,32; 146	204,415* 188,16; 232,97
Час центральної обробки інформації, мс	146,57 127,86; 185	201,165* 177,47; 220,02

**Примітка:** \*- $p < 0,05$ , порівняно із групою досліджених з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Однак, за часом моторної реакції спостерігається достовірно вищі значення у осіб із середнім рівнем адаптації до м'язової діяльності (табл. 3.1). Це свідчить про кращі можливості моторної ланки сенсомоторного реагування у групи людей із високим рівнем адаптації до м'язової діяльності. Одночасно спостерігається також покращення точності простої сенсомоторної реакції в цій групі обстежених, про що свідчить достовірно знижені значення коефіцієнту варіації латентного періоду простої зорово-моторної реакції (табл. 3.1).

За показниками складної сенсомоторної реакції кращі значення виявилися у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності (табл. 3.1). Розгляд двох компонентів складної сенсомоторної реакції: часу моторної реакції та час центральної обробки інформації свідчить про більш уповільнені реакції у досліджених із середнім рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності. Отримані результати свідчать про покращання можливостей сприйняття та переробки інформації при зростанні рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Таким чином, проведений аналіз зв'язку прояву сенсомоторних реакцій та рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності засвідчив покращання системи сприйняття та переробки зорової інформації у людини в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності, за рахунок активації моторної та центральної ланки сенсомоторних реакцій.

В табл. 3.2 представлено значення показників вегетативної регуляції ритму у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз табл. 3.2 свідчить, що практично за всіма показниками вегетативної регуляції ритму серця, які вивчалися, між групами обстежених з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності виявляються достовірні різниці.

Виявлено, що у осіб із високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності значення моди RR-інтервалів ЕКГ достовірно вище, ніж у групі осіб із середнім рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності (табл. 3.2).

Більші значення середнього квадратичного відхилення та варіаційного розмаху у осіб із високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності свідчить про посилення вагусного впливу на систему регуляції ритму серця (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Значення показників вегетативної регуляції ритму у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м’язової діяльності (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Рівень адаптації до напруженої м’язової діяльності	
	високий n=27	середній n=24
Середня тривалість RR- інтервалів, с	0,94 0,83; 1,08	0,86 0,74; 0,98
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, с	0,08 0,05; 0,15	0,05* 0,03; 0,07
Мода RR- інтервалів, с	0,94 0,79; 1,06	0,75* 0,65; 1
Амплітуда моди RR- інтервалів, %	11,5* 9; 15,4	31,99 24,84; 48,05
Варіаційний розмах RR- інтервалів, с	0,42 0,25; 0,84	0,25* 0,17; 0,38
Індекс напруження, ум.од.	55,52* 49,69; 63,00	79,02 61,07; 83,12

**Примітка:**.\*- $p < 0,05$ , порівняно із групою досліджених з високим рівнем адаптації до напруженої м’язової діяльності.

Достовірно знижені значення амплітуди моди RR-інтервалів у осіб, які мають високий рівень адаптації до напруженої м’язової діяльності, свідчить про послаблення симпатичного тону на систему регуляції ритму серця (табл. 3.2).

Достовірно знижені значення індексу напруження у осіб із високим рівнем адаптації вказує на пониження ступеня централізації регуляторних механізмів ритм серця в умовах адаптації до напруженої м’язової діяльності (табл. 3.2).

Таким чином, аналіз змін системи вегетативної регуляції в умовах напруженої м’язової діяльності свідчить, що в процесі адаптації спостерігається автономізація систем регуляції ритму серця за рахунок зниження впливу симпатичного тону.

В табл. 3.3 представлено значення показників спектрального аналізу серцевого ритму у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м’язової діяльності.

Аналіз табл. 3.3 свідчить про наявність достовірних різниць між групами осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м’язової діяльності за показниками спектрального аналізу серцевого ритму.

Таблиця 3.3 – Значення показників спектрального аналізу серцевого ритму у досліджених, які мають різний рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності	
	високий n=27	середній n=24
Дуже низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (VLF)	919 431; 246	1853 681; 3190
Низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (LF)	1059 521; 1759	1983 1547; 3090
Високочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (HF)	619,5 434; 874	932 750; 1154
Відношення LF/HF	1,83 0,94; 3,74	2,25 1,37; 3,61

**Примітка:** \*-p<0,05, порівняно із групою досліджених з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності;

У досліджених з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності достовірно знижені значення показників низькочастотного спектру, як VLF так і LF (табл. 3.3). Це вказує на послаблення симпатичної активації вегетативної регуляції ритму серця при зростанні рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Достовірно знижені значення високочастотного спектру ритму серця (HF) вказує на послаблення парасимпатичної активації системи вегетативної регуляції у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності (табл. 3.3).

Зниження параметрів низькочастотного спектру у осіб з високим рівнем адаптації до фізичної діяльності узгоджується із динамікою відношення низькочастотної до високочастотної компонентів (LF/HF).

Отримані результати свідчать про збалансованість механізмів вагусно-симпатичного тону у людини в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності. При цьому, спостерігається одночасне уповільнення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, що відображає результат адаптації до напруженої м'язової діяльності.

У деяких роботах стверджується, що основним наслідком адаптації організму людини до напруженої м'язової діяльності є наявність механізму економізації функціонування фізіологічних систем [89, 169, 175, 151]. Зокрема, на рівні вегетативної регуляції цей механізм виявляється у ослабленні симпатичного та посиленні вагусного впливу

на систему регуляції ритму серця [8,89,276,277]. Іншими словами, вказується на наявність автономізації системи вегетативної регуляції ритму серця.

Однак, у проведених дослідженнях виявлено ознаки ослаблення як симпатичного так і парасимпатичного тону на систему вегетативної регуляції ритму серця в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Для вивчення даного механізму нами було проведено математичне моделювання процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Згідно концепції Ільїна В.М., функціональний стан організму людини має дискретну характеристику [78]. Виходячи з цієї концепції, нами було зазначено, що процес адаптації до напруженої м'язової діяльності також є дискретним, який складається з ряду відповідних фізіологічних та психофізіологічних станів організму людини.

Функціональний стан людини – це інтегральний комплекс функцій, характеристик і якостей, які обумовлюють різноманітні форми організації фізіологічних систем організму та сприяють виконанню роботи [78,146].

Психофізіологічний стан – це цілісна інтегральна характеристика діяльності всіх елементів, які приймають участь у в даному психічному та психофізіологічному акті, це процеси регуляції, які забезпечують свідому діяльність людини [81]. Фактично, психофізіологічний стан являє собою різновид випадок функціонального стану організму людини. Уточнюючи можна зазначити, що психофізіологічний стан – це функціональний стан психофізіологічних функцій

Для визначення відповідного психофізіологічного стану у груп осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності було застосовано аналіз кількісної оцінки інформації, яка відображає психофізіологічний стан людини.

Для вивчення інформаційної організації функціональної системи, які відповідальна за адаптацію до напруженої м'язової діяльності було визначено рівень складності системи за значенням її максимальної ентропії. Поняття ентропії, яке було введено С.Shannon, характеризує систему за її імовірністю [293]. У подальшому це поняття отримало розвиток в теорії самоорганізації, яка була розроблена В.М.Глушковим [42].

Максимальна ентропія, як максимально можлива дезорганізація системи визначається за формулою:



$$H_m = \log n, \quad (2)$$

де:  $H_m$  – максимальна ентропія;  $n$  – число станів системи.

Кількість станів системи в умовах переробки зорової інформації визначається кількістю перероблених стимулів і максимально можливою кількістю варіантів вирішення одного інформаційного стимулу [124].

Якщо розуміти під станом системи деякий момент часу при фіксації інших умов (конфігурація жорстких зв'язків, порогів) можна стверджувати про функціональний стан усіх елементів [2,4]. Число станів важко піддається точному кількісному розрахунку. Однак, введення спрощених припущень дозволяє розраховувати кількісні значення складності для структурних елементів відповідної функціональної системи. Системи, які ми розглядаємо (система переробки інформації та система регуляції ритму серця), є дискретними [2,3,78]. Тому, для визначення станів системи може бути використано значення дискретизації відповідних показників: латентного часу реакції та дисперсії кардіоінтервалів.

У випадку функціональної системи переробки інформації стан системи кількістю перероблених зорових подразників за одиницю. У комп'ютерній методиці «Діагност-1» для визначення латентних періодів сенсомоторних реакцій, нами застосовано режим з 30 подразниками. Тому для визначення стану системи переробки інформації використовувалась формула:

$$n = Lat / 30 \quad (3)$$

де:  $Lat$  – латентний час сенсомоторної реакції, мс;

$30$  – кількість перероблених зорових подразників.

Для вегетативної регуляції ритму серця стан системи визначається відношенням варіаційного розмаху до середньоквадратичного відхилення кардіоінтервалів [112]:

$$n = \Delta RR / \sigma \quad (4)$$

де:  $\Delta RR$  – варіаційний розмах кардіоінтервалів ( $RR_{max} - RR_{min}$ ), с;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення кардіоінтервалів, с.

На рис. 3.1 наведено значення максимальної ентропії ( $H_m$ ) системи переробки інформації та системи вегетативного забезпечення ритму серця у осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Проведений інформаційний аналіз свідчить, що психофізіологічний стан у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується наявністю більш детермінованого харак-

теру організації як системи переробки інформації так і системи вегетативної регуляції ритму серця.

Однак, порівняно між собою, система регуляції ритму серця є більш детермінованою до системи переробки інформації.

Таким чином, аналіз сенсомоторних реакцій вказує на зростання можливостей системи сприйняття та переробки зорової інформації у людини в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності за рахунок активації моторної та центральної ланки.

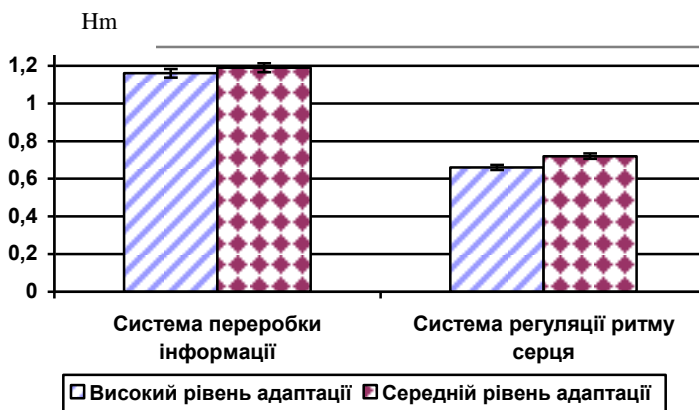


Рис. 3.1 Значення максимальної ентропії (Hm) системи переробки інформації та системи вегетативної регуляції ритму серця у осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Адаптаційні особливості вегетативної регуляції в умовах напруженої м'язової діяльності проявляються у зниженні впливу симпатичного тону та переходу системи регуляції ритму серця на автономний рівень функціонування.

В той же час, виявлено що в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається наявність збалансованості механізмів вагусно-симпатичного тону. Однак, результатом адаптації до напруженої м'язової діяльності є одночасне уповільнення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Інформаційний аналіз психофізіологічного стану у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується наявністю більш детермінованого характеру організації як системи переробки інформації, так і системи вегетативної регуляції ритму серця.

### 3.2 Динаміка формування психофізіологічних станів в умовах напруженої м'язової діяльності

Аналіз формування функціональної організації психофізіологічних станів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності проводився на протязі навчально-тренувального збору збірної команди України з греко-римської боротьби. Тривалість навчально-тренувального збору складала 21 день. Проводилося дослідження 27 спортсменів високої кваліфікації, віком 18-25 років, на початку, в середині та наприкінці навчально-тренувального збору.

В табл.3.4 наведено результати сенсомоторних реакцій в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Таблиця 3.4 – Значення сенсомоторних реакцій у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Початок	Середина	Кінець
Латентний період простої зорово-моторної реакції, мс	282,64 264,29; 338,83	298,56 262,76; 336,63	281,19 267,34; 289,52
Коефіцієнт варіації латентного періоду простої зорово-моторної реакції, %	18,44 16,24; 22,29	20,06 17,86; 25,87	18,97** 15,25; 23,84
Кількість помилок	1 0; 2	1 0; 2	1 0; 1
Час моторної реакції, мс	114,82 100,71; 145,14	116,75 102,71; 130,98	116,2 104,41; 148,77
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників, мс	477,12 440,33; 498,76	440,27* 412,66; 463,39	436,195* 422,1; 459,32
Коефіцієнт варіації складної зорово-моторної реакції, %	14,48 13,36; 16,98	16,45 12,45; 19,12	14,64 12,43; 19,62
Кількість помилок	2 1; 3	1 1; 1,5	0,5* 0; 1
Час моторної реакції, мс	133,83 118,51; 145,93	116,09* 105,14; 131,94	128,58 113,89; 137,65
Час центральної обробки інформації, мс	169,69 145,66; 192,36	134,43* 105,52; 162,04	145,11 134,16; 172,23

**Примітки:** 1.\*- $p < 0,05$ , порівняно із початком навчально-тренувального збору.

2.\*\*- $p < 0,05$ , порівняно із серединою навчально-тренувального збору.

Проведений аналіз свідчить про відсутність достовірних змін у значеннях латентного періоду простої зорово-моторної реакції. В той же час, латентний період складної сенсомоторної реакції достовірно скорочується в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Судячи з динаміки досліджених параметрів, зниження латентного періоду складної сенсомоторної реакції в середині навчально-тренувального збору відбувається за рахунок часу моторної реакції та часу центральної обробки інформації, а наприкінці за рахунок зниження кількості помилок (табл.3.4, рис.3.1).

Таким чином, динаміка адаптації до напруженої м'язової діяльності свідчить про зростання швидкісних характеристик переробки інформації за даними складної сенсомоторної реакції на диференціювання подразників. На різних етапах адаптації до напруженої м'язової діяльності зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок різних факторів.

В середині навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок зниження часу моторної реакції та часу центральної обробки інформації, тобто за рахунок швидкісних характеристик (табл.3.4, рис.3.1).

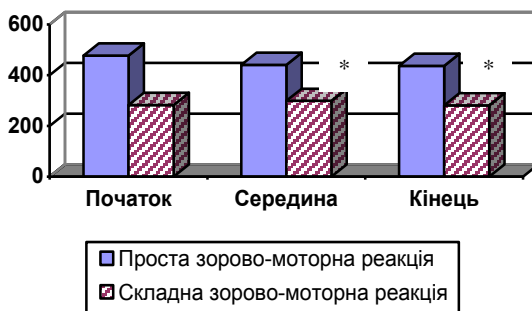


Рис. 3.2 Значення сенсомоторних реакцій у борців греко-римського стилю в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності

Примітка.\*- $p < 0,05$ , порівняно із початком навчально-тренувального збору.

Наприкінці навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок покращання якісних характеристик переробки інформації (табл.3.4, рис.3.1).

В табл. 3.5 наведено значення показників вегетативної регуляції ритму серця у борців греко-римського стилю в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз табл. 3.5 свідчить про зміну ступеня напруженості регуляції ритму серця в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

сті. Достовірне зниження коефіцієнту варіації і середньоквадратичного відхилення наприкінці навчально-тренувального збору, порівняно із початком та серединою свідчить про зростання напруженості вегетативної регуляції ритму серця за рахунок активації сигматичного тонусу.

Таблиця 3.5 – Значення показників вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (Медіана, верхній і нижній кuartиль)

Показники	Початок	Середина	Кінець
Середня тривалість RR-інтервалів, мс	1030,64 940,43; 1082,74	982,78 838,52; 1106,08	883,65* 722,12; 1017,65
Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, мс	49,15 40,78; 77,90	52,68 36,51; 70,53	45,54** 30,78; 60,87
Коефіцієнт варіації RR-інтервалів, %	5,44 3,89; 7,34	5,75 4,64; 6,82	4,57*** 3,86; 5,74
Мода RR- інтервалів, мс	970,01 931,89; 1017,23	962,65 794,12; 1102,51	872,43* 728,78; 1032,67
Амплітуда моди RR-інтервалів, %	10,10 8,70; 11,71	11,25 8,65; 13,21	11,61 9,97; 14,63
Варіаційний розмах RR-інтервалів, мс	241,05 218,78; 420,54	260,52 182,23; 341,01	212,57 134,89; 294,78
Триангулярний індекс BCP	9,56 8,24; 11,42	8,56 7,76; 11,52	8,03* 6,65; 10,08
TINN, мс	19,76 17,23; 23,98	18,43 14,56; 23,67	17,02* 13,67; 20,89

**Примітки:** 1.\*- $p < 0,05$ , порівняно із початком навчально-тренувального збору.

2.\*\*- $p < 0,05$ , порівняно із серединою навчально-тренувального збору.

На це вказує також зниження показнику моди RR-інтервалів, що характеризує послаблення впливу гуморального каналу регуляції ритму серця.

Зниження триангулярного індексу та показнику TINN відображає вплив центральної ланки регуляції ритму серця за рахунок зміни вегетативного балансу до симпатичної активації в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Таким чином, зростання швидкісних характеристик переробки інформації в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності відбувається з одночасним зростанням рівня напруженості регуляторних механізмів за рахунок посилення симпатичного відділу вегетативної регуляції ритму серця.

Таблиця 3.6 – Значення спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Початок	Середина	Кінець
Над низькочастотний спектр (VLF), мс <sup>2</sup>	1890,12 1220,89; 2599,52	1803,38 749,55; 2702,54	842,32*** 177,87; 1281,89
Низькочастотний спектр (LF), мс <sup>2</sup>	1697,78 1377,38; 2386,93	2038,28* 1538,73; 4096,73	2056,55* 1651,34; 3240,89
Високочастотний спектр (HF), мс <sup>2</sup>	884,73 822,98; 1143,56	1010,38* 755,56; 1095,52	1585,57* 916,34; 2064,78
Відношення LF/HF	2,28 1,27; 2,91	2,15 1,48; 3,87	1,72*** 0,45; 2,83

Примітки: 1.\*- $p < 0,05$ , порівняно із початком навчально-тренувального збору.  
2.\*\*- $p < 0,05$ , порівняно із серединою навчально-тренувального збору.

В табл. 3.6 наведено результати спектрального аналізу серцевого ритму у борців греко-римського стилю в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Проведений аналіз свідчить про достовірне зростання значень показників низькочастотної компоненти варіабельності ритму серця в середині та наприкінці навчально-тренувального збору вказує на посилення абсолютної потужності низькочастотного спектру за рахунок симпатичної активації вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів (табл.3.6).

За результатами дослідження високочастотного спектру спостерігається достовірне зростання значень HF у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (табл.3.6). Ця обставина вказує на посилення вагусного впливу на синусовий вузол серця у спортсменів, як результат економізації функцій внаслідок активації адаптаційних механізмів.

Аналогічний результат отриманий за визначенням відношення низькочастотного до високочастотного діапазону спектру ритму серця (LF/HF).

Отримані достовірно нижчі значення LF/HF у спортсменів наприкінці навчально-тренувального збору відображають збалансованість механізмів вагусно-симпатичного тону у спортсменів [250, 256]. Зниження параметрів надзвичайно низькочастотного спектру (VLF) у спортсменів наприкінці навчально-тренувального збору відображає, узгоджується із динамікою відношення низькочастотної до низькочастотної компонентів.

Таким чином, отримані здані свідчать про наявність удосконалення вагусно-симпатичного балансування у борців в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Однак, наявність посилення як високочастотного та і низькочастотного спектру потужності ритму серця вказує на феномен одночасної активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Підсумовуючи вищезгадане, можна зазначити, що динаміка адаптації до напруженої м'язової діяльності засвідчила зростання швидкісних характеристик переробки інформації. Встановлено, що в середині навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок швидкісних характеристик. Наприкінці навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок покращання якісних характеристик.

Дослідження психофізіологічного стану спортсменів засвідчило, що зростання швидкісних характеристик переробки інформації в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності у спортсменів-борців узгоджується із зростанням рівня напруженості регуляторних механізмів.

Якщо розглядати процес адаптації до напруженої м'язової діяльності як результат формування відповідної функціональної системи в організмі людини, залишається невизначеним взаємозв'язки між елементами даної системи. З цією метою був застосований метод кореляційного аналізу за критерієм Спірмена між елементами (показниками), які складають функціональну систему, відповідальну за процес адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Для вивчення особливостей формування функціональної організації психофізіологічних станів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності нами було проведено парний кореляційний аналіз між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця.

Аналіз парної кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця свідчить про зростання кількості достовірних кореляційних зв'язків в динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності.

В табл. 3.7 наведено значення достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегета-

тивної регуляції ритму серця у спортсменів на початку навчально-тренувального збору.

Таблиця 3.7 – Значення достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів на початку навчально-тренувального збору (n=27)

Показники	Тривалість RR- інтервалів	Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів	Мода RR- інтервалів	Триангулярний індекс	Над низькочастотний спектр (VLF,
Проста зорово-моторна реакція	-0,38*	-0,21	-0,51*	-0,31*	-0,55*
Кількість помилок	-0,26	-0,18	-0,52*	-0,42*	-0,55*
Складна зорово-моторна реакція	-0,05	0,03	-0,37*	0,16	-0,37
Час моторної реакції	0,23	0,03	0,30	0,18	0,41*
Час центральної обробки інформації	0,10	0,37*	-0,01	0,005	-0,23

Примітка: \* –  $p < 0,05$ .

Аналіз табл. 3.7 свідчить, що на початку навчально-тренувального збору спостерігається наявність достовірного кореляційного зв'язку між тривалістю RR- інтервалів та простої зорово-моторної реакції. Це вказує на зв'язок ефективності сенсомоторного реагування із досконалістю системи регуляції кровообігу. Достовірний коефіцієнт кореляції між середнім квадратичним відхиленням RR- інтервалів та часом центральної обробки інформації є свідченням одночасного залучення різних елементів функціональної системи психофізіологічної організації до формування результату діяльності. В умовах переробки зорової інформації зростання ефективності функціонування центральної ланки сенсомоторного реагування залежить від ступеня напруження системи регуляції ритму серця (табл. 3.7).

Наявність достовірних коефіцієнтів кореляції між модою RR- інтервалів та латентним періодом простої та складної зорово-моторних реакцій і кількістю помилок відображає також зв'язок ефективності сенсомоторного реагування із досконалістю гуморальної ланки системи регуляції кровообігу (табл. 3.7).

Достовірний кореляційний зв'язок між показником Триангулярного індексу та простою зорово-моторною реакцією і кількістю помилок вказує на зв'язок між загальною варіабельністю серцевого ритму і ефективністю сенсомоторного реагування (табл. 3.7).



Кореляційний зв'язок між показником над низькочастотного спектру ритму серця (VLF) та простої зорово-моторної реакції, кількості помилок і часу моторної реакції вказує на взаємозв'язок елементів системи психофізіологічної організації в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності (табл. 3.7). В умовах переробки інформації ефективність сенсомоторного реагування (як швидкість, так і кількість помилок) знаходиться у прямій залежності від активації центральних механізмів енерго-метаболічного обміну. Однак, вектор часу моторної реакції має напрямок до зниження ступеня централізації системи регуляції ритму серця.

Таким чином, на початку навчально-тренувального збору спостерігається зв'язок між різними елементами психофізіологічної організації, що забезпечує виконання діяльності людини. Особливістю формування відповідної функціональної системи є той факт, що ефективність сенсомоторного реагування забезпечується зростанням ступеня напруження системи регуляції ритму серця. Переробка інформації на рівні центральних відділів нервової системи залучає, відповідно, активацію центрів енерго-метаболічного обміну.

Аналіз табл. 3.8 свідчить про зменшення кількості достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів в середині навчально-тренувального збору. Наявність достовірного кореляційного зв'язку між тривалістю RR- інтервалів та простої зорово-моторної реакції відображає зв'язок між швидкістю сенсомоторного реагування та станом серцево-судинної системи.

Таблиця 3.8 – Значення достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів в середині навчально-тренувального збору ( $p < 0,05$ ,  $n = 27$ )

Показники	Тривалість RR- інтервалів	Триангулярний індекс	Високочастотний спектр (HF)
Проста зорово-моторна реакція	-0,41*	-0,11	0,14
Кількість помилок	-0,42*	-0,10	0,22
Коефіцієнт варіації	0,10	0,16	0,32
Час моторної реакції	-0,32	0,56*	0,43*
Час центральної обробки інформації	0,31	-0,16	-0,46*

Примітка: \* –  $p < 0,05$ .

Достовірний кореляційний зв'язок між показником Триангулярного індексу та часом моторної реакції вказує на зв'язок між загальною варіабельністю серцевого ритму та моторним компонентом реакції (табл. 3.8). При цьому, швидкість моторного реагування зворотно залежить від зростання потужності загальної варіабельності ритму серця.

Наявність достовірного коефіцієнту кореляції між потужністю високочастотного спектру варіабельності ритму серця (HF) та компонентами сенсомоторного реагування вказує на різноспрямований зв'язок між цими елементами системи психофізіологічної організації (табл. 3.8). Так, потужність високочастотного спектру ритму серця має позитивний кореляційний зв'язок із часом моторної реакції та негативний із часом центральної обробки інформації (табл. 3.8).

Отриманий факт засвідчує особливості регуляторного забезпечення процесу переробки інформації. В умовах переробки інформації зростання ефективності сенсомоторного реагування на рівні центральної ланки реакції призводить до посилення активації механізмів саморегуляції за рахунок впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Інша закономірність спостерігається у випадку моторної ланки реакції. Зростання швидкості моторного реагування викликає послаблення активації механізмів саморегуляції, за рахунок ослаблення впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на синусів вузол серця.

Таким чином, в середині навчально-тренувального збору виявлено, що формування функціональної системи психофізіологічної організації відбувається за рахунок залучення відповідних елементів системи до процесу переробки інформації. При цьому, ефективність сенсомоторного реагування має зв'язок із станом серцево-судинної системи. Сприйняття і переробка інформації на рівні центральної ланки сенсомоторної реакції забезпечується посиленням активації механізмів саморегуляції, за рахунок впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на синусів вузол серця.

На табл. 3.9 представлено значення достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів наприкінці навчально-тренувального збору. Аналіз результатів, наведених в табл. 3.9, свідчить про значне зростання кількості достовірних кореляційних

зв'язків між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця. Ця обставина вказує на формування функціональної організації психофізіологічних станів спортсменів в динаміці напруженої м'язової діяльності.

Таблиця 3.9 – Значення достовірних коефіцієнтів кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів наприкінці навчально-тренувального збору ( $p < 0,05$ ,  $n = 27$ )

Показники	Середнє квадратичне відхилення	Мода RR-інтервалів	Амплітуда моди	Варіаційний розмах	Триангулярний індекс	Низькочастотний спектр, LF,	Високочастотний спектр, HF	LF/HF
Проста зорово-моторна реакція	-0,15	0,03	0,09	0,39*	-0,137	0,48*	-0,007	0,07
Кількість помилок	-0,15	0,01	0,05	0,43*	-0,22	0,45*	-0,02	0,02
Час моторної реакції	0,42*	0,36*	0,39*	-0,35*	0,39*	-0,03	0,46*	0,33
Складна зорово-моторна реакція	-0,29	-0,01	0,057	0,36*	0,07	0,35*	-0,10	0,08
Коефіцієнт варіації	-0,44*	-0,36*	-0,45*	0,34*	-0,34*	-0,07	-0,54*	-0,37*
Кількість помилок	-0,03	-0,01	0	0,17	0,39*	-0,11	-0,09	-0,01
Час моторної реакції	0,52*	0,51*	0	-0,26	0,32	-0,15	0,20	0,160
Час центральної обробки інформації	-0,16	-0,35*	0	-0,38*	-0,25	-0,23	-0,14	0,17

Примітка: \* –  $p < 0,05$ .

При цьому, внаслідок процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності відбувається перерозподіл і залучення нових елементів функціональної системи.

Наявність достовірного кореляційного зв'язку між середнім квадратичним відхиленням RR-інтервалів та часом моторної реакції у складі простої та складної зорово-моторних реакцій вказує на залежність ефективності функціонування моторної ланки реакції від ступеня напруження регуляторних систем, в даному випадку, ритму серця (табл. 3.9).

Зворотний зв'язок середнього квадратичного відхилення RR-інтервалів із коефіцієнтом варіації складної зорово-моторної реакції свідчить про певний, але опосередкований зв'язок між системами регуляції переробки інформації та ритму серця.

Час моторної реакції має досить багато достовірних кореляційних зв'язків із показниками варіабельності ритму серця. Зв'язок часу мо-

торної реакції (як у випадку простої, так і складної зорово-моторних реакцій) із показниками: модою RR- інтервалів, амплітудою моди RR- інтервалів, середнім квадратичним відхиленням RR- інтервалів, триангулярним індексом вказує на залежність ефективності моторного реагування від стану системи вегетативної регуляції ритму серця (табл. 3.9). Зростання швидкості реагування моторної ланки реакції супроводжується збільшенням ступеня напруження системи вегетативної регуляції як за рахунок гуморального, так і за рахунок нервового каналу (табл. 3.9).

Це підтверджує наявність достовірного коефіцієнту кореляції між часом моторної реакції та показником високочастотної компоненти спектральної потужності ритму серця (HF). Іншими словами, зростання швидкості моторної ланки сенсомоторного реагування забезпечується посиленням активації центральних механізмів регуляції за рахунок зростання впливу симпатичного тону.

В динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається наявність достовірних кореляційних зв'язків між латентними періодами простої та складної зорово-моторних реакцій та варіаційним розмахом і низькочастотним спектром потужності ритму серця (LF) (табл. 3.9). Виявлений зв'язок свідчить про підвищення ступеня напруження системи вегетативної регуляції ритму серця у людини в умовах зростання швидкості переробки зорової інформації. На цей факт також вказує спрямованість вектору параметра високочастотного спектру потужності ритму серця (HF).

Якість переробки зорової інформації характеризується кількістю помилкових реакцій. Наприкінці навчально-тренувального збору кількість помилкових реакцій має позитивний кореляційний зв'язок із триангулярним індексом (табл.3.9). Ця обставина свідчить, що якість переробки зорової інформації залежить від ступеня активації центральних структур управління. Поліпшення якісних характеристик переробки інформації людини супроводжується посиленням ступеня централізації управління системою вегетативної регуляції ритмом серця.

Час центральної обробки інформації має достовірний кореляційний зворотний зв'язок із модою RR- інтервалів та варіаційним розмахом (табл. 3.9). Це вказує на зв'язок регуляторних механізмів різного рівня активації функціональних систем організму людини. Активація центральної ланки системи переробки інформації пов'язана із зрос-

танням ступеня напруження регуляції ритму серця та з пригніченням гуморального каналу регуляції.

Аналіз зв'язку коефіцієнту варіації складної зорово-моторної реакції із параметрами вегетативної регуляції ритму серця показав велику кількість достовірних коефіцієнтів кореляції. В основному спрямованість цих зв'язків свідчить про зв'язок регуляторних механізмів різних функціональних систем організму людини, в даному випадку, системи регуляції ритму серця та системи переробки зорової інформації.

Таким чином, динаміка процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується зростанням швидкісних характеристик переробки інформації. В середині навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок швидкісних характеристик. Наприкінці навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок покращання якісних характеристик.

Однак, зростання швидкісних характеристик переробки інформації в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності у спортсменів-борців відбувається з одночасним зростанням рівня напруженості регуляторних механізмів. Вивчення варіабельності серцевого ритму засвідчило, що покращення характеристик переробки інформації в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності супроводжується одночасною активацією симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Аналіз кореляційних зв'язків між параметрами системи вегетативної регуляції ритму серця та системи сприйняття та переробки зорової інформації засвідчив, що результатом процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності формування функціональної системи, відповідальної за адаптацію.

Вивчення динаміки процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності показало, що на початку навчально-тренувального збору ефективність сенсомоторного реагування забезпечується зростанням ступеня напруження системи регуляції ритму серця. Переробка інформації на рівні центральних відділів нервової системи залучає, відповідно, активацію центрів енерго-метаболічного обміну. Сприйняття і переробка інформації на рівні центральної ланки сенсомоторної реакції забезпечується посиленням активації механізмів саморегуляції за

рахунок впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на синусовий вузол серця.

В динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається підвищення ступеня напруження системи вегетативної регуляції ритму серця у людини в умовах зростання швидкості переробки зорової інформації, із одночасним уповільненням активації центрального контуру управління. Одночасно, якість переробки зорової інформації залежить від ступеня активації центральних структур управління.

Проведений аналіз засвідчив зв'язок регуляторних механізмів функціональних систем організму людини: системи регуляції ритму серця та системи переробки зорової інформації.

### **3.3. Функціонально-інформаційне моделювання різних психофізіологічних станів людини**

Одним з актуальних напрямів сучасної фізіологічної кібернетики є діагностика психофізіологічних станів організму людини, які виникають в різних умовах діяльності. Психофізіологічні стани людини характеризуються інтегральним комплексом елементів функціональної системи, яка відповідальна за ефективність виконуваної діяльності.

Психофізіологічний стан людини в умовах напруженої м'язової діяльності складається з різних складових. Сучасний спорт вищих досягнень як модель екстремального виду діяльності людини, і зокрема, єдиноборства, характеризується високою інтенсивністю фізичних навантажень, підвищеними вимогами до системи вегетативного енергозабезпечення, координаційних здібностей та психоемоційного настрою.

Традиційно використовується класифікація на три основні різні види спортивної діяльності: єдиноборства, складно координаційні та циклічні. До циклічних видів спорту відносяться біг, лижні перегони, велоспорт, плавання та інші види спортивної діяльності із циклічною структурою рухів. До складнокоординаційних видів відносяться гімнастика, акробатика, спортивні танці, стрибки на батуті та інші види спорту, в яких є складний координаційний компонент. Єдиноборства характеризуються наявністю спортивної боротьби із суперником. До спортивних єдиноборств відносяться бокс, спортивні види боротьби, фехтування, та інші види. Виходячи з структури єдиноборств, і спортивної боротьби зокрема, можна виділити три основні складові пси-

хофізіологічного стану спортсмена, які, забезпечують ефективність виконання діяльності: вегетативна, координаційна, емоційна.

Аналіз сучасних досліджень в галузі фізіології спорту та спортивної медицини свідчить про те, що більшість робіт, присвячених єдиноборствам, стосується окремих характеристик функціонального стану спортсменів в різних умовах тренувальної та змагальної діяльності [1,2,3,4].

Однак, серед багатьох досліджень відсутні інтегральні критерії функціонального стану спортсменів за результатами комплексної діагностики. Крім того, практично не вивченими є особливості психофізіологічного стану організму в залежності від розвитку системи переробки інформації.

У зв'язку із задачами дослідження, для збільшення ефективності визначення психофізіологічних станів організму людини необхідно було здійснений підбір інформативних критеріїв оцінки психофізіологічного стану спортсменів.

Для вирішення поставленої задачі функціонально-інформаційного моделювання різних психофізіологічних станів людини психофізіологічний стан спортсменів аналізувався за трьома складовими: вегетативною, психофізіологічною та емоційною компонентами.

Вегетативна компонента оцінювалася за показниками статистичного аналізу варіабельності ритму серця.

Психофізіологічна компонента досліджувалася за показники латентних періодів простої і складної зорово-моторних реакції (вибору двох з трьох подразників): середнього значення латентних періодів простої та складної зорово-моторної реакції, коефіцієнтів варіації латентних періодів простої та складної зорово-моторної реакції, кількість помилок при переробці інформації, час моторної реакції та час центральної обробки інформації.

Емоційна компонента визначалася за допомогою опитувача Спілбергера, за допомогою якого оцінювали рівень реактивної тривожності і емоційної стабільності людини.

Для розробки диференційованої оцінки психофізіологічного стану нами було застосовано технологію шкалування. Умовно було визначено 5 рівней психофізіологічного стану. Для отримання відносних значень показників на основі їх абсолютних характеристик було здійснено градацію значень  $X_i$  показників на функціональні класи з урахуванням величини середньоквадратичного відхилення ( $\sigma$ ) від сере-

днього арифметичного  $\bar{x}$ . Відповідно до цього було застосовано межі функціональних рівнів для величин фізіологічних показників (табл.3.10).

Таблиця 3.10 – Межі функціональних рівнів для величин фізіологічних показників

Фізіологічні показники	Рівень оцінки психофізіологічного с				
	Високий	Вище середнього	Середній	Нижче середнього	Низький
	5	4	3	2	1
$x_i$	$x_i \leq \bar{x} - \sigma$	$\bar{x} - \sigma \leq \bar{x}_i \leq \bar{x} - 0,25\sigma$	$\bar{x} - 0,25\sigma \leq \bar{x}_i \leq \bar{x} + 0,25\sigma$	$\bar{x} + 0,25\sigma \leq \bar{x}_i \leq \bar{x} + \sigma$	$\bar{x} + \sigma \leq \bar{x}_i$

Для диференціювання психофізіологічних станів нами було розроблено спеціальну шкалу (табл. 3.11).

За результатами наших попередніх досліджень [106,107,108,109] було запропоновано кількісні значення диференційних шкал оцінки психофізіологічних станів для спортсменів, які спеціалізуються у єдиноборствах (табл. 3.11).

Таблиця 3.11 – Диференційні шкали оцінки психофізіологічних станів спортсменів

Показники	Рівень оцінки психофізіологічних станів				
	високий	вище середнього	середній	нижче середнього	низький
	5	4	3	2	1
<b>Вегетативна компонента</b>					
Мода R-R інтервалів ЕКГ, с	$\geq 0,83$	0,82-0,78	0,77-0,70	0,69-0,62	$\leq 0,61$
Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, с	$\geq 0,098$	0,097-0,086	0,085-0,051	0,05-0,021	$\leq 0,02$
<b>Психофізіологічна компонента</b>					
Латентний період простої реакції (мс)	$\leq 189$	190-236	237-268	269-315	$\geq 316$
Латентний період складної реакції (мс)	$\leq 344$	345 – 427	428 – 482	483 – 565	$\geq 566$
<b>Емоційна компонента</b>					
Реактивна тривожність	$\leq 27$	28-33	34-39	40-45	$> 45$

Однак ідея шкалювання та абсолютні значення латентних періодів простої і складної сенсомоторних реакцій та сили нервових процесів, які подано у таких шкалах, була розроблена Макаренком М. В. [138].



Визначався інтегральний показник у п'ятибальній шкалі (середня сума балів за досліджуваними показниками).

Проводячи діагностику за кожним з наведених в таблиці показником визначається не тільки якісна, а й кількісна характеристика психофізіологічного стану. Загальний висновок вісно психофізіологічного стану спортсмена проводиться за інтегральним критерієм – індексом психофізіологічних станів, який розраховується за сумою набраних спортсменом балів. Максимальна сума балів – 15, мінімальна – 4.

У табл. 3.12 наведено класифікацію індексу психофізіологічних станів.

Таблиця 3.12 – Класифікація індексу психофізіологічних станів спортсменів

Рівень психофізіологічних станів	Індекс психофізіологічних станів (ІПС)
Високий	$\geq 14$
Середній	7-14
Низький	$\leq 6$

В результаті проведеного аналізу нами було проведено розподіл обстеженої групи спортсменів за рівнем психофізіологічних станів (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 – Значення індексу рівня психофізіологічних станів у спортсменів (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показник	Рівень психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Індекс рівня психофізіологічних станів (ум.од.)	16,00 (16,00; 17,00)	14,00* (11,00; 14,00)

**Примітка:** \* –  $p < 0,05$ , порівняно з групою спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів

Низькі значення індексу психофізіологічних станів (ІПС) відсутні серед досліджених спортсменів. Серед 14 спортсменів був виявлений високий рівень психофізіологічних станів, серед 13 – середній рівень психофізіологічних станів.

Аналіз даних табл. 3.13 свідчить про достовірно більш високі значення ІПС у спортсменів з високим рівнем рівня психофізіологічних станів.

В табл.3.14 наведено значення показників сенсомоторних реакцій у спортсменів з різним рівнем психофізіологічних станів. Аналіз табл. 3.14 свідчить, що у осіб з високими значеннями показників ін-

дексу психофізіологічних станів спостерігається достовірно нижчі значення латентного періоду простої зорово-моторної реакції. Те ж саме стосується і латентного періоду складної зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (табл. 3.14).

Це вказує на кращі можливості сенсомоторних функцій у спортсменів з високим рівнем ППС.

Зниження коефіцієнту варіації зорово-моторної реакції в умовах вибору двох із трьох подразників порівняно із простою зорово-моторною реакцією вказує на ускладнення умов виконання завдання і зростання психоемоційного напруження. Це, у свою чергу, призводить і до зростання часу моторної реакції в умовах реагування на три подразника (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 – Значення сенсомоторних реакцій у спортсменів з різним рівнем психофізіологічних станів (Медіана, верхній і нижній кuartиль)

Показники	Індекс рівня психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Латентний період простої зорово-моторної реакції (мс)	252,5 (229,13; 294,63)	264,15* (244,54; 278,85)
Коефіцієнт варіації латентного періоду простої зорово-моторної реакції, %	27,87 (23,36; 36,49)	30,71 (29,05; 39,17)
Час моторної реакції, мс	189,62 (171,39; 219,36)	192,03 (162,38; 332,33)
Латентний період складної зорово-моторної реакції вибору двох із трьох подразників (мс)	444,87 (403,55; 480,14)	470,70* (446,90; 497,27)
Коефіцієнт варіації складної зорово-моторної реакції, %	16,83** (16,39; 20,96)	17,43** (16,74; 19,64)
Час моторної реакції, мс	200,26 (180,50; 232,97)	212,38*** (203,10; 325,43)
Час центральної обробки інформації, мс	191,42 (165,42; 211,81)	220,98* (203,56; 251,97)

**Примітки:** 1.\*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів; 2.\*\*- $p < 0,05$ , порівняно з параметрами простої зорово-моторної реакції

Виявлено також уповільнення часу центральної обробки інформації у осіб, які мають середній рівень індексу психофізіологічних станів, порівняно із особами з високими значеннями індексу психофізіологічних станів.

Таким чином, психофізіологічні стани людини пов'язані із якістю переробки інформації, що визначається часом центральної затримки,

і відображає стан когнітивних функцій [95]. Зниження рівня психофізіологічних станів у спортсменів призводить до затримки тривалості переробки інформації на рівні кори головного мозку, і, як слідство, може негативно впливати на ефективність спортивної діяльності.

В табл. 3.15 представлено значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у юних борців з різним рівнем психофізіологічних станів.

Таблиця 3.15 – **Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різним рівнем психофізіологічних станів** (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Індекс рівня психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Середня тривалість RR- інтервалів, с	0,94 (0,86; 1,01)	0,70* (0,66; 0,71)
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, с	0,09 (0,06; 0,19)	0,04* (0,04; 0,05)
Мода RR- інтервалів, с	0,85 (0,75; 1,00)	0,65* (0,65; 0,65)
Амплітуда моди RR- інтервалів, %	27,68 (23,93; 32,01)	48,05* (33,62; 52,27)
Варіаційний розмах RR- інтервалів, с	0,47 (0,36; 1,07)	0,25* (0,21; 0,29)
Індекс напруження, ум.од.	26,37 (20,07; 61,69)	169,90* (83,12; 172,72)

**Примітка:** \*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів

Аналіз табл.3.15 свідчить про наявність більшого напруження вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з середнім рівнем психофізіологічних станів порівняно із спортсменами із високими значеннями ППС. Про це свідчить наявність достовірно вищих значень індексу напруження та низьких значень середнього квадратичного відхилення RR- інтервалів у осіб із середнім рівнем ППС. Зростання напруження регуляторних механізмів регуляції ритму серця у спортсменів пов'язано із зниженням рівнем психофізіологічних станів за рахунок активації симпатичного тону та послаблення вагусного впливу на синусовий вузол серця. Про це свідчать достовірні різниці між значеннями моди та амплітуди моди RR- інтервалів серед осіб з різним рівнем психофізіологічних станів (рис.3.15).

В табл. 3.16 наведено значення показників варіабельності серцевого ритму у осіб з різним рівнем психофізіологічних станів.

Таблиця 3.16 – Значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів з різним рівнем психофізіологічних станів (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Індекс психофізіологічних станів	
	Високий n=14	Середній n=13
Над низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (VLF)	1088,00 (563,00; 4626,00)	552,00* (271,00; 1404,00)
Низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (LF)	795,00 (521,00; 1303,00)	1893,00* (1070,00; 3206,00)
Високочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (HF)	571,00 (425,00; 658,00)	874,00 (839,00; 897,00)
Відношення LF/HF	1,83 (0,94; 3,35)	2,11* (1,15; 4,33)

**Примітка:** \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів

Проведений аналіз свідчить про вірогідно вищі значення показників VLF та LF у спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів порівняно із спортсменами з середніми значеннями ІПС (табл.3.16). Це вказує на уповільнення абсолютної потужності низькочастотного спектру за рахунок симпатичної активації вегетативної регуляції ритму серця в умовах зниження рівня психофізіологічних станів у спортсменів.

За результатами дослідження високочастотного спектру спостерігається недостовірно нижчі значення HF у осіб з високим рівнем психофізіологічних станів (табл.3.16). Ця обставина вказує на тенденцію до посилення вагусного впливу на синусовий вузол серця у спортсменів з високим рівнем психофізіологічних станів, як результат економізації функцій.

Аналогічний результат отриманий за визначенням відношення низькочастотного до високочастотного діапазону спектру ритму серця (LF/HF). Виявилось достовірно нижчі значення LF/HF у осіб з високим рівнем психофізіологічних станів (табл. 3.16). Отриманий результат вказує на досконалість механізмів вагусно-симпатичного балансу у спортсменів із високим рівнем ІПС, що свідчить про досконалість рівня розвитку нервової системи [300].

Таким чином, розподіл спортсменів за рівнем психофізіологічних станів дає можливість підвищити якість диференційованої діагностики варіабельності серцевого ритму. Дослідження виявили, що кращі можливості сенсомоторних функцій у осіб з високим рівнем психофізіологічних станів.

Було встановлено, що рівень психофізіологічних станів пов'язаний із якістю переробки інформації у спортсменів і визначається часом центральної затримки. Затримка тривалості переробки інформації на рівні кори головного мозку може негативно впливати на ефективність спортивної діяльності.

Вивчення вегетативної регуляції ритму серця виявило, що зниження рівня психофізіологічних станів призводить до зростання напруження регуляторних механізмів у спортсменів за рахунок активації симпатичного тону та послаблення вагусного впливу на синусовий вузол серця.

В той же час, посилення вагусного впливу на синусовий вузол серця у спортсменів вказує на зростання рівня психофізіологічних станів за рахунок економізації вегетативних функцій.

При вивченні психофізіологічного стану людини в динаміці адаптації до умов фізичних навантажень недостатньо розглядати лише результат відповідної діяльності. Для вивчення функціональної системи, яка забезпечує формування психофізіологічного стану було застосовано аналіз кількісної оцінки інформації за відповідними компонентами психофізіологічного стану людини.

Визначення ентропійних характеристик кількості інформації психофізіологічних станів людини базується на теорії самоорганізації, яка була розроблена В.М.Глушковым [42]. Використовуючи теорію самоорганізації систем, Г.Ферстер [219], а потім Ю.Г.Антомонов [3] запропонували оцінювати міру функціональної організації системи за оцінкою її відносної організації:

$$R = 1 - \frac{H}{Hm}, \quad (5)$$

де  $R$  – міра організації системи;  $H$  – поточна ентропія;  $Hm$  – максимальна ентропія.

Відповідно, поточна ентропія визначається за формулою С.Шаннон [293]:

$$H = - \sum_{i=1}^n P_i * \log P_i, \quad (6)$$

де  $P_i$  – імовірність прийняття системою  $i$ -того стану;  $n$  – число станів системи.

Імовірність прийняття системою  $i$ -того психофізіологічного стану визначається (за [95]) по відношенню рейтингу відповідної компоненти ( $N_i$ ) до загальної суми рейтингів можливих станів системи ( $N$ ) (табл. 3.11):

$$P_i = \frac{N_i}{N}, \quad (7)$$

На рис. 3.3 наведено середні значення вегетативної компоненти у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. Аналіз рис. 3.3 вказує на тенденцію до зниження рівня вегетативної компоненти психофізіологічного стану у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. Однак, особи з високим рівнем індексу психофізіологічного стану мають більш уповільнене зниження рівня вегетативної компоненти порівняно із особами із середнім рівнем психофізіологічного стану (рис. 3.3).

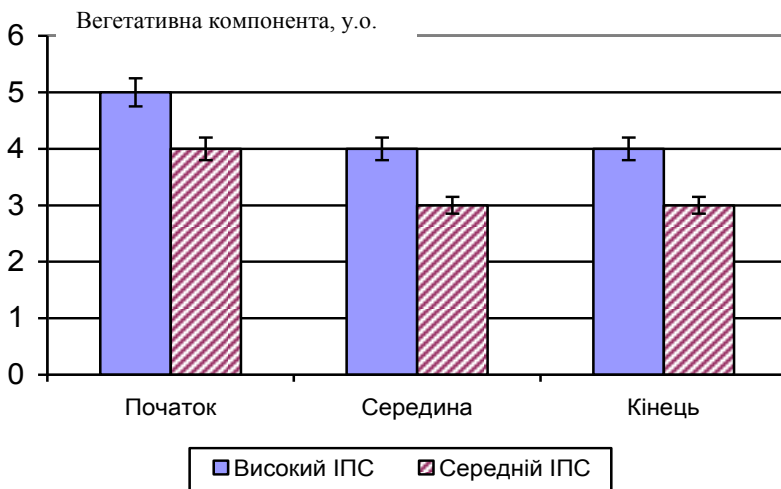
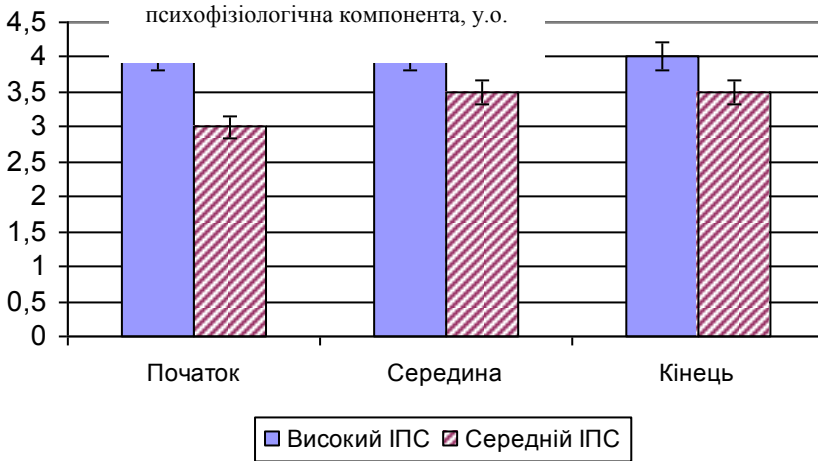


Рис. 3.3 Значення вегетативної компоненти у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності

На рис. 3.4 представлено середні значення психофізіологічної компоненти у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. Результати

свідчать про незмінність психофізіологічної компоненти у спортсменів із високим рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (рис. 3.4). У особи із середнім рівнем індексу психофізіологічного стану спостерігається зростання психофізіологічної компоненти в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (рис. 3.4).



**Рис. 3.4. Значення психофізіологічної компоненти у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності**

На рис. 3.5 наведено середні значення психологічної компоненти у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. Аналіз рис. 3.5 свідчить про незмінність психологічної компоненти у спортсменів із високим рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (рис. 3.5). У осіб із середнім рівнем індексу психофізіологічного стану спостерігається зростання емоційної компоненти в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності (рис. 3.5).

Вивчення міри організації у осіб із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці навчально-тренувального збору дало можливість визначити особливості формування функціональної системи, відповідальної за процес адаптації до напруженої м'язової діяльності.

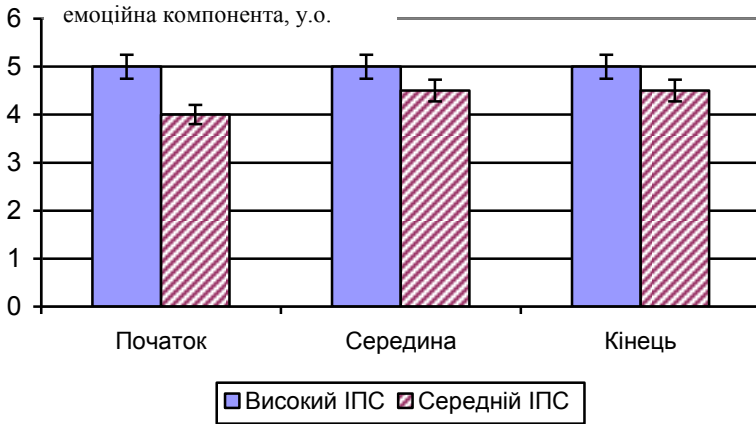


Рис. 3.5 Значення емоційної компоненти у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності

Згідно формули 1,2 та 4, визначається максимальна ентропія для системи регуляції ритму серця. Поточна ентропія характеризується за імовірністю прийняття системою  $i$ -того психофізіологічного стану. В свою чергу, імовірність системи визначається за [95], по відношенню рейтингу відповідної компоненти ( $Ni$ ) до загальної суми рейтингів можливих станів системи ( $N$ ) (табл. 3.11). Іншими словами, рейтинг компоненти – це значення рівня психофізіологічного стану, а кількість станів – це загальна сума можливих станів системи, тобто 5 (табл. 3.11).

На рис. 3.6 представлено значення міри організації системи вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз рис. 3.6 засвідчує, що у осіб з високим рівнем індексу психофізіологічного стану на початку та наприкінці навчально-тренувального збору система вегетативної регуляції ритму серця є більш детермінованою порівняно із особами середнього рівня психофізіологічного стану. Однак, в середині навчально-тренувального збору спостерігається достовірне зменшення міри організації системи вегетативної регуляції ритму серця у спорт-



сменів з високим індексом психофізіологічного стану (рис. 3.6). У осіб з середнім рівнем індексом психофізіологічного стану міра організації не змінюється протягом навчального-тренувального збору (рис. 3.6). Це свідчить про стохастичність (ослаблення зв'язків між елементами функціональної системи) системи організації вегетативної регуляції ритму серця у осіб з середнім рівнем індексом психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

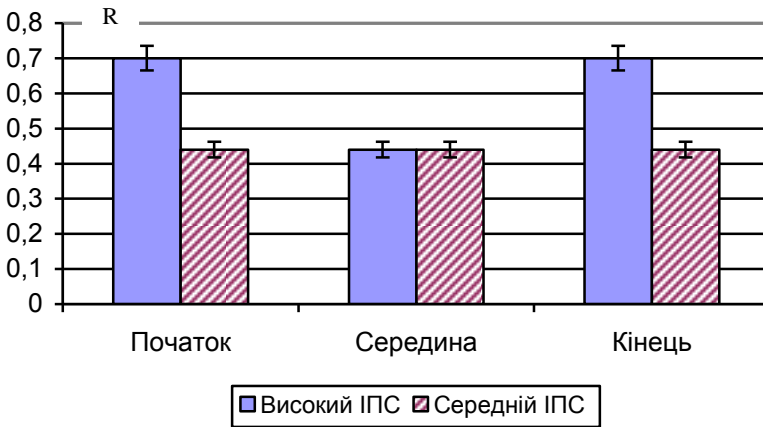
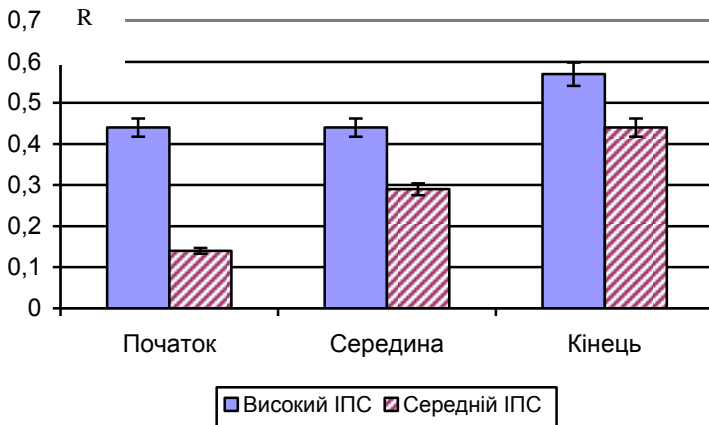


Рис. 3.6 Значення міри організації системи вегетативної регуляції ритму серця (R) у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності

Згідно формули 1,2 та 3, визначається максимальна ентропія для системи сприйняття та переробки інформації. Поточна ентропія так само, як і у попередньому випадку із системою регуляції ритму серця характеризується за імовірністю прийняття системою  $i$ -того психофізіологічного стану. В свою чергу, імовірність системи визначається за [95], по відношенню рейтингу відповідної компоненти ( $N_i$ ) до загальної суми рейтингів можливих станів системи ( $N$ ) (табл. 3.11).

На рис. 3.7 представлено значення міри організації системи сприйняття та переробки інформації у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.



**Рис. 3.7 Значення міри організації системи сприйняття та переробки інформації (R) у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності**

Аналіз рис. 3.7 свідчить, що протягом адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається зростання показнику міри організації системи сприйняття та переробки інформації у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану. Однак, у осіб з високим рівнем індексу психофізіологічного стану міра організації система сприйняття та переробки інформації є більш детермінованою порівняно із особами середнього рівня психофізіологічного стану.

Виявлена тенденція вказує на закономірність зростання детермінованості системи сприйняття та переробки інформації у спортсменів в динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності. Крім того, особи, які мають вищий показник індексу психофізіологічної організації, відрізняються більшою детермінованістю системи сприйняття та переробки інформації.

Для емоційної компоненти, для визначення імовірності прийняття системою  $i$ -того психофізіологічного стану, в якості стану системи емоційної компоненти застосовувалося відношення значень реактивної тривожності до особистісної (за формулою 1).

На рис. 3.8 представлено значення міри організації системи емоційного реагування у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

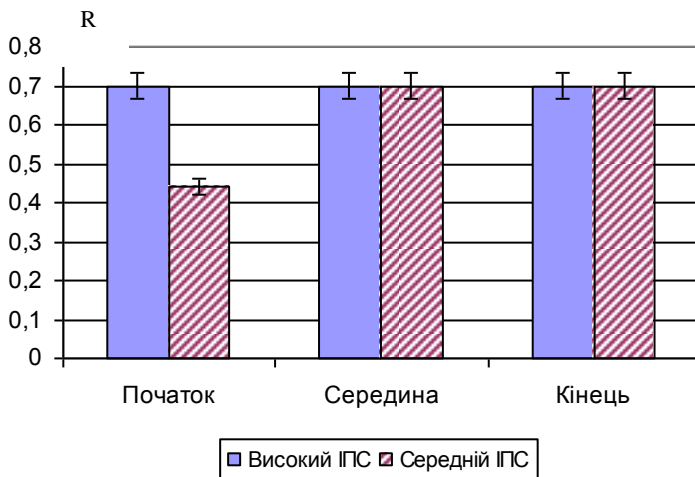


Рис. 3.8 Значення міри організації системи емоційного реагування (R) у спортсменів із різним рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності

У осіб з середнім рівнем індексу психофізіологічного стану на початку навчально-тренувального збору показник міри організації достовірно нижчий (рис. 3.8). У подальшій динаміці також спостерігається зростання показнику міри організації.

Таким чином, дослідження міри організації функціональної системи психофізіологічного стану свідчить, що в процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності різні системи забезпечення психофізіологічного стану характеризуються зростанням детермінованості відповідних елементів. Наявність стохастичності системи забезпечення психофізіологічного стану вказує на недосконалість відповідних регуляторних механізмів адаптації чи перехідного процесу, результатом якого є пошук та перехід функціональної системи на оптимальний рівень функціонування.

### 3.4. Оцінка психофізіологічних та функціональних станів за допомогою моделювання ортостатичною зміною положення тіла людини

Однією з ключових компонентів психофізіологічного стану людини в умовах напруженої м'язової діяльності є система вегетативної регуляції ритму серця. Існує багато різних підходів щодо виявлення

характеру реагування системи регуляції кардіоінтервалів на відповідні навантаження. Однак, в умовах поточного контролю за станом спортсмена найбільш поширеним залишаються тести із навантаженнями, зокрема, із ортостатичним навантаженням.

Для вирішення завдання вивчення особливостей вегетативної регуляції ритму серця в динаміці, що дає інформацію про функціональний стан організму спортсмена в цілому, використовується активна ортостатична проба .

З метою виявлення відповідних психофізіологічних та функціональних станів, які виникають в умовах напруженої м'язової діяльності, було проведено ортостатичну пробу серед 27 спортсменів високої кваліфікації, які мають високий рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності.

За попереднім аналізом системи варіабельності ритму серця нами було запропоновано шкалу, за якою виділялися відповідні реакції на ортостатичне навантаження: оптимальна, помірне напруження, перенапруження (табл.3.17). Основним критерієм, покладеним у відповідну класифікацію реакцій регуляції ритму, було визначено середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів. За даними ряду авторів, середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів в стані спокою та при проведенні ортостатичної проби відображає ступінь напруження регуляції ритму серця, як сумарного впливу обох відділів вегетативної регуляції на синусовий вузол серця [8,69,89,246,248].

**Таблиця 3.17 – Класифікація реакції системи вегетативної регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження**

Тип реакції регуляції ритму серця	Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, с
Оптимальна	$\geq 0,075$
Помірне напруження	0,053
Перенапруження	$\leq 0,022$

Аналіз виявив 34% спортсменів, які мали оптимальний тип реакції регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження, 52% спортсменів – помірне напруження регуляції ритму серця, 14% – перенапруження регуляції (рис. 3.9).

В табл. 3.18 наведено середні значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі.

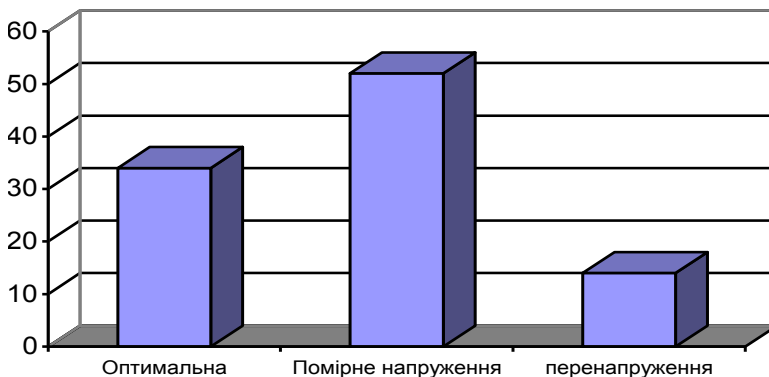


Рис. 3.9 Відсоток спортсменів із різними типами реакції вегетативної регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження.

Таблиця 3.18 – Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі (n=27) (Медіана, верхній і нижній кuartиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
Середня тривалість RR- інтервалів, с	0,92 0,89; 1,130	0,91400 0,80000; 0,9530	0,75*** 0,61; 0,89
Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, с	0,070 0,063; 0,074	0,058* 0,041; 0,084	0,030*** 0,022; 0,048

**Примітки:** 1. \*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Аналіз табл. 3.18 свідчить, що характер реакції ритму серця на ортостатичне навантаження визначається ступенем напруження регуляторних систем у стані лежачі.

В табл. 3.19 наведено середні значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі.

Аналіз табл. 3.19 свідчить про переважання низькочастотного спектру ритму серця в стані лежачі у осіб з оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження. У спортсменів із помірним напруженням регуляції ритму серця також переважає низькочастотний спектр коливань серцевого ритму. Це вказує на більшу активацію

симпатичного тону су вегетативної нервової системи. Однак, у осіб із помірним напруженням регуляції ритму серця виявляється також більший внесок активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи.

Таблиця 3.19 – Значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі (n=27) (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
Над низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (VLF)	22,00 5,00; 37,00	8,00* 3,00; 21,00	8,00* 1,00; 16,50
Низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (LF)	43,50 14,00; 62,00	13,00* 9,00; 34,00	8,00*** 4,50; 19,50
Високочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (HF)	35,00 31,00; 52,00	7,00* 3,00; 17,00	2,00*** 0,50; 7,50
Відношення LF/HF	1,08 0,71; 1,34	2,04 1,03; 2,77	4,28* 2,10; 8,73

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*\*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

У осіб з реакцією перенапруження на ортостатичне навантаження виявляється переважання низькочастотних компонентів за рахунок симпатичного впливу на синусів вузол серця (табл. 3.19). Це відображає вплив центральних механізмів енергометаболічного обміну у стані лежачі.

В табл. 3.20 наведено середні значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі. Проведений аналіз засвідчив, що спостерігається тенденція до зниження абсолютних значень SD1 та SD2 у стані лежачі в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження (табл. 3.20). Виявлено, що періодичні коливання переважають у осіб із оптимальним і помірним типами реакцій на ортостатичне навантаження. Це вказує на той факт, що у стані лежачі недостатньо виявляється відповідна фізіологічна реакція.

В табл. 3.21 наведено середні значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження у перехідному стані.

Аналіз табл. 3.21 свідчить також, що характер реакції ритму серця на ортостатичне навантаження визначається ступенем напруження регуляторних систем у перехідному стані. Це виявляється у зв'язку між типом реакції та значенням середнього квадратичного відхилення кардіоінтервалів.

Таблиця 3.20 – Значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані лежачі (n=27) (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
SD1, мс <sup>2</sup>	56,40 55,20; 60,30	33,00* 15,20; 48,10	16,35** 9,15; 31,25
SD2, мс <sup>2</sup>	113,90 73,00; 115,20	79,40* 65,00; 104,30	54,00*** 50,70; 70,30

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Таблиця 3.21 – Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження у перехідному стані (n=27) (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
Середня тривалість RR- інтервалів, с	0,67 0,64; 0,87	0,69 0,62; 0,91	0,74 0,60; 0,91
Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, с	0,09 0,08; 0,11	0,05* 0,04; 0,07	0,01*** 0,04; 0,26

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Враховуючи, що перехідний стан при зміні положення тіла відображає нестационарний процес, спектральний аналіз серцевого ритму у цьому стані не проводився.

В табл. 3.22 наведено середні значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження у перехідному стані.

Таблиця 3.22 – Значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження у перехідному стані (n=27) (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
SD1, мс <sup>2</sup>	37,30 33,70; 56,60	19,40* 11,20; 33,00	15,05** 8,40; 17,90
SD2, мс <sup>2</sup>	149,80 127,00; 167,20	98,60* 79,40; 109,30	67,00*** 53,20; 82,70

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Аналіз табл. 3.22 вказує на попередню тенденцію до зниження абсолютних значень SD1 та SD2 у перехідному стані в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження. У перехідному стані періодичні коливання переважають у осіб із оптимальним та помірним типами реакцій на ортостатичне навантаження. Це вказує на досконалість механізмів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів, не дивлячись на різні типи реакцій на ортостатичне навантаження.

В табл. 3.23 наведено середні значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи.

Таблиця 3.23 – Значення параметрів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи (n=27) (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
Середня тривалість RR- інтервалів, с	0,79 0,72; 0,84	0,72 0,64; 0,86	0,69* 0,62; 0,90
Середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів, с	0,05 0,05; 0,07	0,04 0,02; 0,05	0,02* 0,02; 0,04

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця.

Аналіз табл. 3.23 засвідчив, що достовірна різниця за середньою тривалістю та середньо квадратичним відхиленням кардіоінтервалів



спостерігається лише між особами з оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження та перенапруженням.

В табл. 3.24 наведено середні значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи.

Таблиця 3.24 – Значення параметрів спектрального аналізу серцевого ритму у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи (n=27) (Медіана, верхній і нижній кватиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	Помірне напруження	перенапруження
Над низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (VLF)	4,00 1,00; 13,00	1,00* 2,00; 22,00	0,50* 2,00; 3,00
Низькочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (LF)	9,00 2,00; 12,00	9,00 2,00; 41,00	1,50*** 1,00; 12,00
Високочастотний спектр, мс <sup>2</sup> (HF)	2,50 2,00; 3,00	1,00 1,00; 5,00	1,00 1,00; 3,50
Відношення LF/HF	3,87 1,27; 5,46	8,43* 4,56; 9,83	1,35** 0,74; 2,64

**Примітки:** 1. \*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*-p<0,05, порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Аналіз табл. 3.24 свідчить про переважання низькочастотного спектру ритму серця в стані стоячи у осіб з оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження. Однак, простежується також зростання потужності високочастотного спектру ритму серця. Це вказує на активацію симпатичного тону вегетативної нервової системи.

У спортсменів із помірним напруженням регуляції ритму серця також переважає активація низькочастотного спектру коливань серцевого ритму в стані стоячи (табл. 2.24). Це вказує на більшу активацію симпатичного тону вегетативної нервової системи.

У осіб з реакцією перенапруження на ортостатичне навантаження виявляється переважання низькочастотних компонентів за рахунок симпатичного впливу на синусовий вузол серця (табл. 3.24).

В табл. 3.25 наведено середні значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи.

Таблиця 3.25 – Значення параметрів SD1 і SD2 у спортсменів з різною реакцією на ортостатичне навантаження в стані стоячи (n=27) (Медіана, верхній і нижній квартиль)

Показники	Тип реакції регуляції ритму серця		
	оптимальна	помірне напруження	перенапруження
SD1, мс <sup>2</sup>	32,65 23,50;37,40	19,60* 14,20; 24,90	10,50*** 7,60; 21,60
SD2, мс <sup>2</sup>	100,45 82,60; 149,50	64,70* 55,60; 72,10	38,30*** 36,40; 60,20

**Примітки:** 1. \*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів з оптимальною реакцією регуляції ритму серця; 2. \*\*- $p < 0,05$ , порівняно із групою спортсменів реакцією з помірним напруженням регуляції ритму серця.

Аналіз табл. 3.25 показує динаміку зниження абсолютних значень SD1 та SD2 у стані стоячи в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження. У стані стоячи, так само, як і у перехідному стані, періодичні коливання спостерігаються у осіб із оптимальним та помірним типами реакцій на ортостатичне навантаження.

Таким чином, проведений аналіз засвідчив, що характер реакції ритму серця на ортостатичне навантаження визначається ступенем напруження регуляторних систем організму.

Дослідження спектрального аналізу ритму серця вказує на переважання низькочастотного спектру ритму серця у осіб з оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження. У спортсменів із помірним напруженням регуляції ритму серця також переважає низькочастотний спектр коливань серцевого ритму. Це вказує на більшу активацію симпатичного тону вегетативної нервової системи.

Однак, у осіб із помірним напруженням регуляції ритму серця виявляється також більший внесок активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи.

У осіб з реакцією перенапруження на ортостатичне навантаження виявляється переважання низькочастотних компонентів за рахунок симпатичного впливу на синусів вузол серця. Це відображає вплив центральних механізмів енергометаболічного обміну.

Виявлено тенденцію до зниження абсолютних значень SD1 та SD2 під час проведення ортостатичного навантаження в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження.

Виявлено, що періодичні коливання більш виражені у осіб із оптимальним та помірним типами реакцій на ортостатичне навантаження.

Це вказує на досконалість механізмів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів, не дивлячись на різні типи реакцій на ортостатичне навантаження.

Вказуючи на особливості фізичної діяльності людини, необхідно зазначити, що активація різних м'язових груп пов'язана із формуванням відповідних функціональних систем, які забезпечують рухові функції, як результат діяльності [12,17,45,251,252,286,]. Виходячи з цього, фізичне навантаження є необхідним фактором забезпечення м'язової діяльності. Серед багатьох видів м'язової діяльності найбільш екстремальною є, безперечно, напружена м'язова діяльність. Будь яка професійна діяльність людини характеризується відповідними особливостями рухових навиків даної професії. Це характерно також і для спортивної діяльності, яка є одним з різновидів екстремальної діяльності людини [174,175].

Аналіз багатьох досліджень свідчить, що провідними ланками формування психоемоційних реакцій в умовах екстремальних видів діяльності людини є нейродинамічні та психофізіологічні функції [10,56,80,95,135,140,282,290,293,298]. Тому, безперечно актуальним є питання зв'язку між рівнем психофізіологічного стану та ступенем адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Процес адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується певною дискретністю [42,78,86,112,127]. Саме дискретність процесу адаптації визначає перехідні функціональні стани. Функціональний стан людини в умовах напруженої м'язової складається з різних складових і характеризується в умовах високої інтенсивності фізичних навантажень підвищеними вимогами до системи вегетативного енергозабезпечення, координаційних здібностей та психоемоційного настрою [31,47,89,151,203,288].

Не дивлячись на достатню кількість досліджень в галузі фізіології спорту та спортивної медицини, які присвячені спортивній тематиці, треба визначити їх недостатність з точки зору розроблених кількісних критеріїв характеристик функціонального стану спортсменів в різних умовах тренувальної та змагальної діяльності [5,92,187].

Сучасні дослідження в області психології і психофізіології спортивної діяльності спрямовані на вивчення комплексного психологіч-

ного контролю в спорті [31,189], впливу фізичних навантажень на когнітивні функції [251,285], методологічним і теоретичним проблемам психології спорту [83,129,293].

Не дивлячись на досить високу зацікавленість сучасних дослідників проблемою змін психофізіологічних функцій в умовах високого психоемоційного і фізичного напруження спортивної діяльності, недостатньо розробленими залишаються кількісні критерії психофізіологічних станів у спортсменів високої кваліфікації. Проблема полягає, насамперед, у відсутності єдиної понятійної термінології психофізіологічних досліджень як в Україні, так і у країнах СНД та за кордоном. Така ситуація пояснюється тим, що за кордоном проблемами психофізіології займаються переважно психологи, що пов'язано із недооцінкою біологічної основи психічних і психофізіологічних реакцій людини [262,300]. Традиційно в країнах колишнього Радянського Союзу, зокрема в Україні, психофізіологічні дослідження проводять фізіологи, що сприяє посиленій увазі до фізіологічних механізмів, і недооцінці психологічних механізмів поведінкових реакцій людини [80,135].

Разом із тим, не дивлячись на відсутність єдиного термінологічного поняття «психофізіологічний стан людини», зокрема у «Словнику фізіологічних термінів», у сучасних дослідженнях все частіше вказується на наявність такого поняття [82,106,107,108,132,237]. З нашої точки зору, психофізіологічний стан людини визначається функціональним станом психофізіологічних функцій.

На першому етапі вивчалися особливості формування функціональної організації психофізіологічних станів в залежності від рівня адаптованості до напруженої м'язової діяльності.

Для вивчення особливостей формування функціональної організації психофізіологічних станів людини в умовах напруженої м'язової діяльності було досліджено дві групи спортсменів з різними віковими характеристиками, і, відповідно, з різним ступенем рівня адаптації до фізичних навантажень.

Перша група – з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності: 27 спортсменів високої кваліфікації членів збірної команди України з греко-римської боротьби, віком 18-25 років.

Друга група – з низьким рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності: 24 спортсменів середнього рівня кваліфікації які спеціалі-

зуються у греко-римській боротьбі, вихованців та випускників спеціалізованого спортивного ліцею, віком 16-22 років.

Для вирішення поставленої задачі психофізіологічний стан організму досліджувався за параметрами сенсомоторних реакцій, вегетативної регуляції ритму серця та, як окремої складової, параметрів спектрального аналізу серцевого ритму.

Проведений аналіз зв'язку прояву сенсомоторних реакцій та рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності засвідчив покращання системи сприйняття та переробки зорової інформації у людини в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності за рахунок активації моторної та центральної ланки сенсомоторних реакцій.

Аналіз змін системи вегетативної регуляції в умовах напруженої м'язової діяльності свідчить, що в процесі адаптації спостерігається автономізація систем регуляції ритму серця за рахунок зниження впливу симпатичного тону.

Отримані результати свідчать про збалансованість механізмів вагусно-симпатичного тону у людини в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності. При цьому, спостерігається одночасне послаблення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, що відображає результат адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Серед існуючих уявлень стверджується, що основним наслідком адаптації організму людини до напруженої м'язової діяльності є наявність механізму економізації функціонування фізіологічних систем [86,89,125,151,152,168]. Зокрема, на рівні вегетативної регуляції цей механізм виявляється у ослабленні симпатичного та посиленні вагусного впливу на систему регуляції ритму серця [69,89,281,286]. Іншими словами, вказується на наявність автономізації системи вегетативної регуляції ритму серця [280].

У проведених нами дослідженнях виявлено ознаки ослаблення як симпатичного, так і парасимпатичного тону на систему вегетативної регуляції ритму серця в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Для вивчення даного механізму нами було проведено математичне моделювання процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Враховуючи, що процес адаптації до напруженої м'язової діяльності є дискретним і складається з ряду відповідних фізіологічних та

психофізіологічних станів організму людини, нами для визначення відповідного психофізіологічного стану у груп осіб з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності в застосований аналіз кількісної оцінки інформації (за С.Shannon [293]), яка відображає психофізіологічний стан людини. При цьому, кількість станів системи в умовах переробки зорової інформації визначається кількістю перероблених стимулів і максимально можливої кількості варіантів вирішення одного інформаційного стимулу [124].

Якщо розуміти під станом системи в деякий момент часу при фіксації інших умов (конфігурація жорстких зв'язків, порогів), то можна стверджувати про функціональний стан усіх елементів [265]. Число станів важко піддається точному кількісному розрахунку. Однак, введення спрощених припущень дозволяє розраховувати кількісні значення організованості для структурних елементів відповідної функціональної системи. Системи, які ми розглядаємо (система переробки інформації та система регуляції ритму серця), є дискретними. Тому, для визначення станів системи може бути використано значення дискретизації відповідних показників: латентного часу реакції та дисперсії кардіоінтервалів.

Проведений інформаційний аналіз засвідчив, що психофізіологічний стан у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується наявністю більш детермінованого характеру організації як системи переробки інформації, так і системи вегетативної регуляції ритму серця.

Аналіз сенсомоторних реакцій вказує на зростання можливостей системи сприйняття та переробки зорової інформації у людини в умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності за рахунок активації моторної та центральної ланки.

Адаптаційні особливості вегетативної регуляції в умовах напруженої м'язової діяльності проявляються у зниженні впливу симпатичного тону та переходу системи регуляції ритму серця на автономний рівень функціонування.

В той же час виявлено, що в умовах зростання рівня адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається наявність збалансованості механізмів вагусно-симпатичного тону. Однак, результатом адаптації до напруженої м'язової діяльності є одночасне пониження активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Інформаційний аналіз психофізіологічного стану у осіб з високим рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується наявністю більш детермінованого характеру організації як системи переробки інформації, так і системи вегетативної регуляції ритму серця.

На другому етапі досліджувалось формування функціональної організації психофізіологічних станів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз формування функціональної організації психофізіологічних станів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності проводився на протязі навчально-тренувального збору збірної команди України з греко-римської боротьби. Тривалість навчально-тренувального збору складала 21 день. Проводилося дослідження 27 спортсменів високої кваліфікації, віком 18-25 років, на початку, в середині та наприкінці навчально-тренувального збору.

Динаміка адаптації до напруженої м'язової діяльності свідчить про зростання швидкісних характеристик переробки інформації за даними складної сенсомоторної реакції на диференціювання подразників. На різних етапах адаптації до напруженої м'язової діяльності зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок різних складових. В середині навчально-тренувального збору зростання швидкості переробки інформації відбувається за рахунок зменшення часу моторної реакції та часу центральної обробки інформації, тобто за рахунок швидкісних характеристик.

Наприкінці навчально-тренувального збору спостерігається зростання швидкості переробки інформації із одночасним покращанням якісних характеристик.

Зростання швидкісних характеристик переробки інформації в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності відбувається з одночасним зростанням рівня напруженості регуляторних механізмів за рахунок посилення симпатичного відділу вегетативної регуляції ритму серця.

Отримані дані свідчать про наявність удосконалення вагусно-симпатичного балансування у борців в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Однак, наявність посилення як високочастотного та і низькочастотного спектру потужності ритму серця вказує на феномен одночасної активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи.

Загальновідомо, що результатом процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності є зростання функціональних можливостей організму людини, що дає змогу збільшувати прояв характеристик фізичної працездатності [72,86,95,147,178,190,203]. Однак, серед відомих літературних джерел практично відсутні дані про зміни психофізіологічних функцій в умовах адаптації до фізичних навантажень.

Результати нашої роботи показали, що динаміка адаптації до напруженої м'язової діяльності характеризується зростанням швидкісних характеристик переробки інформації. Встановлено, що протягом навчально-тренувального збору покращення ефективності сприйняття та переробки інформації відбувається за рахунок зростання швидкісних характеристик. Наприкінці навчально-тренувального збору спостерігається зниження помилкових реакцій, що є також основою ефективності системи сприйняття та переробки інформації.

Якщо розглядати процес адаптації до напруженої м'язової діяльності як результат формування певної функціональної системи в організмі людини, то можна визначити внутрішньо системні та міжсистемні взаємозв'язки між елементами функціональної системи. З цією метою був застосований метод кореляційного аналізу за критерієм Спірмена між елементами, які складають функціональну систему, відповідальну за процес адаптації. Психофізіологічний стан організму людини формується в результаті процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності, і, відображає якість самого процесу адаптації. Елементами функціональної системи є показники психофізіологічних функцій та вегетативної регуляції ритму серця.

Для вивчення особливостей формування функціональної організації психофізіологічних станів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності нами було проведено парний кореляційний аналіз між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця.

Аналіз парної кореляції між параметрами психофізіологічних функцій та показниками вегетативної регуляції ритму серця свідчить про зростання кількості достовірних кореляційних зв'язків в динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Встановлено, що на початку навчально-тренувального збору спостерігається зв'язок між різними елементами психофізіологічної організації, що забезпечує виконання діяльності людини. Особливістю



формування відповідної функціональної системи є той факт, що ефективність сенсомоторного реагування забезпечується зростанням ступеня напруження системи регуляції ритму серця. Переробка інформації на рівні центральних відділів нервової системи залучає, відповідно, активацію центрів енерго-метаболічного обміну.

Отриманий результат узгоджується із даними авторів [289] та [95], які встановили особливості регуляторного забезпечення процесу переробки інформації.

В умовах переробки інформації зростання ефективності сенсомоторного реагування на рівні центральної ланки реакції призводить до посилення активації механізмів саморегуляції за рахунок впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Інша закономірність спостерігається у випадку моторної ланки реакції. Зростання швидкості моторного реагування викликає послаблення активації механізмів саморегуляції за рахунок уповільнення впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на синусовий вузол серця. Подібний висновок зустрічається у авторів [253], які показали, що в умовах екстремальної стресової ситуації ефективність реагування погіршується при зміні симпатичної активації вегетативної нервової системи організму.

Однак, для умов напруженої м'язової діяльності такий результат отримано вперше.

В середині навчально-тренувального збору виявлено, що формування функціональної системи психофізіологічної організації відбувається за рахунок залучення відповідних елементів системи до процесу переробки інформації. При цьому, ефективність сенсомоторного реагування має зв'язок із станом серцево-судинної системи. Сприйняття і переробка інформації на рівні центральної ланки сенсомоторної реакції забезпечується посиленням активації механізмів саморегуляції за рахунок впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи синусовий вузол серця.

Таким чином, вивчення динаміки процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності дало можливість виявити, що ефективність сенсомоторного реагування забезпечується зростанням ступеня напруження системи регуляції ритму серця.

В динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається підвищення ступеня напруження системи вегетатив-

ної регуляції ритму серця у людини в умовах зростання швидкості переробки зорової інформації, із одночасним уповільненням активації центрального контуру управління. Одночасно, якість переробки зорової інформації залежить від ступеня активації центральних структур управління.

Проведений аналіз засвідчив зв'язок регуляторних механізмів функціональних систем організму людини: системи регуляції ритму серця та системи переробки зорової інформації.

Одним з актуальних напрямів сучасної фізіологічної кібернетики є діагностика психофізіологічних станів організму людини, які виникають в різних умовах діяльності [2,3,4,112,219,285]. Психофізіологічні стани людини відображають інтегральний комплекс елементів функціональної системи, яка відповідальна за ефективність виконаної діяльності [95,112].

На третьому етапі роботи було проведено функціонально-інформаційне моделювання різних психофізіологічних станів людини.

Вивчаючи рухову структури єдиноборств, багато авторів [5, 6, 50, 85, 107, 242,] схиляються до думки про наявність основних факторів, які забезпечують ефективність спортивної діяльності: координаційні здібності, функціональні можливості та психоемоційний стан.

Виходячи з цього, нами було виділено три основні складові психофізіологічного стану спортсмена які забезпечують ефективність виконання діяльності: вегетативна, координаційна, емоційна компоненти.

Вегетативна компонента оцінювалася за показниками статистичного аналізу варіабельності ритму серця.

Психофізіологічна компонента досліджувалася за показники латентних періодів простої і складної зорово-моторних реакції.

Емоційна компонента визначалася за допомогою опитувача Спілбергера, оцінки рівня реактивної тривожності і емоційної стабільності людини.

Результати досліджень виявили, що психофізіологічні стани людини пов'язані із якістю переробки інформації, що визначається часом центральної затримки, що за думкою деяких авторів відображає стан когнітивних функцій [135]. Зниження рівня психофізіологічних станів у спортсменів призводить до затримки тривалості переробки інформації на рівні кори головного мозку, і, як слідство, може негативно впливати на ефективність спортивної діяльності.

Розподіл спортсменів за рівнем психофізіологічних станів дає можливість підвищити якість диференційованої діагностики варіабельності серцевого ритму. Дослідження виявили, що кращі можливості сенсомоторних функцій у осіб з високим рівнем психофізіологічних станів.

Проведений аналіз за різними компонентами психофізіологічного стану виявив тенденцію до зниження рівня вегетативної компоненти у спортсменів в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. Однак, особи з високим рівнем індексу психофізіологічного стану мають більш уповільнене зниження рівня вегетативної компоненти порівняно із особами із середнім рівнем психофізіологічного стану.

Результати досліджень свідчать про незмінність психофізіологічної компоненти у спортсменів із високим рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. У особи із середнім рівнем індексу психофізіологічного стану спостерігається зростання психофізіологічної компоненти в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз засвідчив незмінність психологічної компоненти у спортсменів із високим рівнем індексу психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності. У осіб із середнім рівнем індексу психофізіологічного стану спостерігається зростання психологічної компоненти в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Для аналізу функціональних систем організму традиційно застосовують математичний аналіз, який дає можливість виявити основні елементи функціональної системи, взаємозв'язок та вклад кожного елементу у формування кінцевого результату [2,3,95,133]. З цією метою використовується кореляційний, регресійний, факторний та інші види математичного аналізу [1,2,3,4].

Однак, існуючі види математичного аналізу дають лише уявлення про взаємозв'язок між елементами, не враховуючи рівень організації та структуру функціональної системи організму людини [2,3,95,133].

Для вивчення рівня організації функціональної системи, психофізіологічного стану нами застосовано інформаційний аналіз міри організації [3,48,95], відповідно системи переробки інформації та системи регуляції ритму серця в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Вивчення міри організації у осіб із різним рівнем психофізіологічного стану в динаміці навчально-тренувального збору дало можливість визначити особливості формування функціональної системи, відповідальної за процес адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз засвідчує, що у осіб з високим рівнем індексу психофізіологічного стану на початку та наприкінці навчально-тренувального збору система вегетативної регуляції ритму серця є більш детермінованою порівняно із особами середнього рівня психофізіологічного стану. Однак, в середині навчально-тренувального збору спостерігається достовірне зменшення міри організації системи вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів з високим індексом психофізіологічного стану. Ця обставина вказує на наявність перехідного процесу регуляції ритму серця, що забезпечує оптимізацію процесу адаптації напруженої м'язової діяльності. У осіб з середнім рівнем індексом психофізіологічного стану міра організації не змінюється протягом навчального-тренувального збору. Це свідчить про стохастичність системи організації вегетативної регуляції ритму серця у осіб з середнім рівнем індексом психофізіологічного стану в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності.

Аналіз засвідчив, що протягом адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігається зростання показника міри організації системи сприйняття та переробки інформації у спортсменів із різним рівнем психофізіологічного стану. Однак, у осіб з високим рівнем індексу психофізіологічного стану міра організації система сприйняття та переробки інформації є більш детермінованою порівняно із особами середнього рівня психофізіологічного стану.

Виявлена тенденція вказує на закономірність зростання детермінованості системи сприйняття та переробки інформації у спортсменів в динаміці процесу адаптації до напруженої м'язової діяльності. Крім того, особи, які мають вищий показник індексу психофізіологічної організації, відрізняються більшою детермінованістю системи сприйняття та переробки інформації.

Протягом адаптації до напруженої м'язової діяльності спостерігаються високі значення показника міри організації системи емоційного реагування у осіб з високим рівнем індексу психофізіологічного стану. У осіб з середнім рівнем індексу психофізіологічного стану на

початку навчально-тренувального збору показник міри організації системи переробки інформації достовірно нижчий. У подальшій динаміці також спостерігається зростання показник міри організації.

Таким чином, дослідження міри організації функціональної системи психофізіологічного стану за різними компонентами свідчить, що в процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності різні системи забезпечення психофізіологічного стану характеризуються зростанням детермінованості та організованості, відповідних елементів. Наявність стохастичності системи забезпечення психофізіологічного стану вказує на недосконалість відповідних регуляторних механізмів адаптації чи перехідного процесу, результатом якого є пошук та перехід функціональної системи на оптимальний рівень функціонування.

Однією з ключових компонентів психофізіологічного стану людини в умовах напруженої м'язової діяльності є система вегетативної регуляції ритму серця [8,11,69,95,98,147]. Існує багато різних підходів щодо виявлення характеру реагування системи регуляції кардіоінтервалів на відповідні навантаження [69,95,98,263,264,265,277,298]. Однак, в умовах поточного контролю за станом спортсмена найбільш поширеним залишаються тести із навантаженнями, зокрема, із ортостатичним навантаженням [259,272,797].

На четвертому етапі роботи було проведено дослідження психофізіологічних та функціональних станів за допомогою моделювання ортостатичною зміною положення тіла людини, як відображення рівня адаптивності організму до напруженої м'язової діяльності.

З метою виявлення відповідних психофізіологічних та функціональних станів, які виникають в умовах напруженої м'язової діяльності, було проведено ортостатичну пробу серед 29 спортсменів високої кваліфікації, які мають високий рівень адаптації до напруженої м'язової діяльності.

За попереднім аналізом системи варіабельності ритму серця нами було запропоновано шкалу за якою виділялися відповідні реакції на ортостатичне навантаження: оптимальна, помірне напруження, перенапруження. Основним критерієм, покладеним у відповідну класифікацію реакцій регуляції ритму було визначено середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів. За даними ряду авторів, середнє квадратичне відхилення RR- інтервалів відображає ступінь напруження регуляції ритму серця, як сумарного впливу обох відділів вегетативної регуляції на синусів вузол серця.

Аналіз виявив 34% спортсменів, які мали оптимальний тип реакції регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження, 52% спортсменів – помірне напруження регуляції ритму серця, 14% – перенапруження регуляції.

Проведений аналіз засвідчив, що спостерігається тенденція до зниження абсолютних значень SD1 та SD2 у стані лежачі, в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження. Виявлено, що періодичні коливання переважають у осіб із різним типом реакції на ортостатичне навантаження. Це вказує на той факт, що у стані лежачі недостатньо виявляється відповідна фізіологічна реакція.

Виявлено, що характер реакції ритму серця на ортостатичне навантаження визначається ступенем напруження регуляторних систем організму.

Дослідження спектрального аналізу ритму серця вказує на переважання низькочастотного спектру ритму серця у осіб з оптимальною реакцією на ортостатичне навантаження. У спортсменів із помірним напруженням регуляції ритму серця також переважає низькочастотний спектр коливань серцевого ритму. Це вказує на більшу активацію симпатичного тону вегетативної нервової системи.

Однак, у осіб із помірним напруженням регуляції ритму серця виявляється також більший внесок активації симпатичної ланки вегетативної нервової системи.

У осіб з реакцією перенапруження на ортостатичне навантаження виявляється переважання низькочастотних компонентів за рахунок симпатичного впливу на синусів вузол серця. Це відображає вплив центральних механізмів енергометаболічного обміну.

Виявлено тенденцію до зниження абсолютних значень SD1 та SD2 під час проведення ортостатичного навантаження, в залежності від погіршення реакції ритму серця на ортостатичне навантаження. Виявлено, що періодичні коливання переважають у осіб із різним типом реакції на ортостатичне навантаження. Це вказує на досконалість механізмів вегетативної регуляції ритму серця у спортсменів, не дивлячись на різні типи реакцій на ортостатичне навантаження.

Отже, особливість функціональної організації психофізіологічних станів організму людини характеризується зв'язками та узгодженістю між різними рівнями функціональної системи, відповідальної за адаптацію до напруженої м'язової діяльності.

В умовах адаптації до напруженої м'язової діяльності збалансованість механізмів вагусно-симпатичного тону системи вегетативної регуляції ритму серця узгоджується із збільшенням можливостей системи сприйняття та переробки зорової інформації за рахунок зростання детермінованості функціональної організації психофізіологічного стану людини.

Ефективність сенсомоторного реагування в динаміці адаптації до напруженої м'язової діяльності забезпечується зростанням ступеня напруження регуляторних механізмів за рахунок активації симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Рівень прояву психофізіологічних станів пов'язаний із якістю переробки інформації у досліджуваних і визначається часом центральної затримки. Зниження рівня психофізіологічних станів у досліджуваних призводить до збільшення тривалості переробки інформації на рівні кори головного мозку, і, як слідство може негативно впливати на ефективність спортивної діяльності.

Особливості регуляторного забезпечення процесу переробки інформації характеризується зростанням ефективності сенсомоторного реагування на рівні центральної ланки реакції за рахунок посилення активації механізмів саморегуляції. Зростання швидкості моторного реагування характеризується послабленням впливу парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на синусовий вузол серця.

В процесі адаптації до напруженої м'язової діяльності функціональна система забезпечення психофізіологічного стану характеризується зростанням детермінованості відповідних елементів. Наявність стохастичності системи забезпечення психофізіологічного стану вказує на недосконалість відповідних регуляторних механізмів адаптації чи перехідного процесу, результатом якого є пошук та перехід функціональної системи на оптимальний рівень активації.

Встановлено, що серед обстеженої вибірки 34% особи мають оптимальний тип реакції регуляції ритму серця на ортостатичне навантаження, 52% - помірне напруження регуляції ритму серця та 14% - перенапруження регуляції ритму серця.

Розроблений методологічний підхід до визначення рівня прояву психофізіологічного стану може бути використаний для розробки оптимальних програм діяльності із урахуванням індивідуальних особливостей людини.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивная саморегуляция функций / под ред. Н. Н. Василевского. – М.: Медицина, 1977. – 328 с.
2. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / А. П. Анохин. – М.: Наука, 1975. – 448 с.
3. Анохин П. К. Узловые вопросы теории функциональной системы / П. К. Анохин. – М.: Наука, 1980. – 197 с.
4. Антомонов М. Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М. Ю. Антомонов. – К., 2006. – 58 с.
5. Арютюнян А. А. Ослабление соревновательного напряжения у спортсменов после вербальной психорегуляции / А.А. Арютюнян // Физиология человека. – 2004. – Т. 30. – № 2. – С. 135-137.
6. Аскназий А. А. О корреляции изменений показателей функционального состояния нервной системы при спортивной тренировке / А. А. Аскназий // Физиологическое обоснование тренировки. – М.: Физкультура и спорт , 1969. – С. 144-151.
7. Бабушкин В. З. Специализация в спортивных играх / В. З. Бабушкин. – К. : Здоров'я, 1991. – 164 с.
8. Барабанщиков В. А. Динамика зрительного восприятия / отв. ред. Б. Ф. Ломов; АН СССР, Ин-т психологии. – М.: Наука, 1990. – 240 с.
9. Белоус В. В. Проблема типа темперамента в современной дифференциальной психологии / В. В. Белоус // Психологический журнал. – 1981. – Т. 2. – № 1. – С. 45-55.
10. Березин Ф. Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека / Ф. Б. Березин. – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
11. Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Бернштейн. – М.: Медицина, 1966. – 349 с.
12. Бирюкова З. И. Нервная система и спорт / З. И. Бирюкова. – М.: Физкультура и спорт, 1962. – 241 с.
13. Блудов Ю. М. Экспериментальное исследование надежности некоторых психофизиологических качеств высококлассных спортсменов в экстремальных условиях ответственных соревнований (на примере спортивных единоборств): автореф. дис. ... канд. психол. наук / Ю. М. Блудов ; ВНИИФК. – М., 1973. – 29 с.
14. Блудов Ю. М. Надежность в спорте / Ю. М. Блудов, В. А. Плахтиенко. – М. : Физкультура и спорт, 1983. – 176 с.
15. Бойко Е.И. Время реакции человека / Е. И. Бойко. – М. : Медицина, 1964. – 440 с.
16. Бойко Е.И. Механизмы умственной деятельности (Динамические временные связи) / Е. И. Бойко. – М. : Педагогика, 1976. – 248 с.



17. Бриль М.С. Отбор в спортивных играх / М. С. Бриль. – М. : Физкультура и спорт, 1980. – 127 с.

18. Бугаев К.Е. Латентный период двигательной реакции как показатель функционального состояния коры больших полушарий спортсменов в процессе тренировки / К. Е. Бугаев, Л. Е. Куцевал // Физиология, морфология, биомеханика и биохимия мышечной деятельности : материалы XII всесоюз. науч. конф. – Львов, 1972. – С. 158.

19. Бундзен П. В. Психофизиологическое состояние спортсменов – тенденции методологии оценки и коррекции / П. В. Бундзен, Я. В. Голуб // Физическая культура и спорт в условиях современных социально – экономических преобразований в России : тр. юбилейн. конф. – М. : ВНИИФК, 2003. – С. 308-310.

20. Буров А. Ю. Биоритмические аспекты эффективности операторской деятельности машинистов энергоблоков / А. Ю. Буров // Энергетика и электрификация. – 1989. – N 1. – С. 27-35.

21. Вардимиади Н.Д. Влияние тренировки к физическим упражнениям на латентный период двигательной реакции человека : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. Д. Вардимиади ; ГЦОЛИФК. – Сталино, 1960. – 27 с.

22. Василец Т. В. Генетические предпосылки подвижности нервных процессов в моторных реакциях / Т. В. Василец // Вопросы психологии. – 1974. – N 5. – С. 136-140.

23. Верхало Ю. Е. Методы исследования сенсомоторных реакций человека в процессе спортивной и трудовой деятельности : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю. К. Верхало ; Тартус. гос. ун-т. – Тарту, 1970. – 32 с.

24. Вовканич А. С. Динаміка латентного часу рухової реакції у спортсменів різних спеціалізацій під впливом статичних навантажень / А. С. Вовканич // Фізична культура та спорт – важливі фактори виховання особистості та запорука здоров'я : матеріали наук.- практич. конф. – Львів, 1994. – С. 34-36.

25. Водяникова И. А. Прогностическая значимость показателей, определяющих способность юных баскетболистов к специфической ориентировке : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И. А. Водяникова ; ВНИИФК. – М. , 1978. – 25 с.

26. Волков В.Г. Методика и техника психофизиологических исследований операторской деятельности / В. Г. Волков. – М.: Наука, 1984. – 102 с.

27. Волков Л. В. Методика определения индивидуальных способностей студентов при выборе спортивной специализации : учеб. пособ. / Л. В. Волков, С. Ф. Тимченко С. Ф. – К. : УМК ВО, 1990. – 84 с.

28. Волосович А. Г. Сенсомоторные реакции и точность решения оперативных задач при контроле подготовки гандболистов высокой квалификации : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. Г. Волосович. – К., 1995. –185 с.

29. Вучетич Г. Г. Исследование кратковременной зрительной памяти : автореф. дис. ... канд. психол. наук / Г. Г. Вучетич ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – М., 1971. – 29 с.

30. Высоков Л. С. Анализ информативности некоторых психо-моторных показателей и свойства подвижности нервных процессов с целью психодиагностического обеспечения тренировочного процесса / Л. С. Высоков // Психологическое обеспечение подготовки спортсмена : сб. науч. тр. – Алма-Ата, 1987. – С. 45-50.

31. Высочин Ю. В. Факторы, лимитирующие прогресс спортивных результатов и квалификации футболистов / Ю. В. Высочин, Ю. П. Денисенко // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 2. – С. 17-21.

32. Вяткин Б.А. Управление психическим стрессом в спортивных соревнованиях / Б. А. Вяткин. – М. : Физкультура и спорт, 1981. – 112 с.

33. Гагаева Г. М. Психология футбола / Г. М. Гагаева. – М. : Физкультура и спорт, 1969. – 215 с.

34. Геллерштейн С. Г. "Чувство времени" и скорость двигательной реакции / С. Г. Геллерштейн. – М. : Медгиз, 1958. – 148 с.

35. Генкин А. А. Некоторые принципы построения корректурных таблиц для определения скорости переработки информации / А. А. Генкин, В. И. Медведев, М. П. Шек // Вопросы психологии. – 1963. – № 1. – С. 104-110.

36. Генов Ф. Психологические особенности мобилизационной готовности спортсмена / Ф. Генов. – М. : Физкультура и спорт, 1971. – 245 с.

37. Гераськин А. А. Стандартизация методов психодиагностики в спорте: Методы психологических исследований / Гераськин А. А. // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 2. – С. 35-36.

38. Гиссен Л. Д. Некоторые предварительные итоги анализа результатов психодиагностического обследования спортсменов / Л. Д. Гиссен, Е. Н. Меркин // Вопросы спортивной психогигиены. – Москва. – 1975. – Вып. 3. – С. 7-11.

39. Гильбух Ю. З. Надежность психологического теста и пути ее повышения / Ю. З. Гильбух // Вопросы психологии. – 1979. – № 3. – С. 96-105.

40. Гогунев Е. Н. Психология физического воспитания и спорта: учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / Е. Н. Гогунев, Б. И. Мартьянов. – М. : Издат. центр «Академия», 2003. – 288 с.

41. Голдовский А. М. Основы учения о состояниях организмов / А. М. Голдовский. – Л. : Наука, 1977. – 116 с.

42. Голяка С. К. Властивості основних нервових процесів у спортсменів / С. К. Голяка, О. Б. Спринь // Проблеми вікової фізіології : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Л.: ВДУ ім. Лесі Українки, Вежа. – 2005. – С. 30-32.

43. Горбунов Г. Д. Психопедагогика спорта / Г. Д. Горбунов. – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 208с.

44. Горго Ю. П. Психофізіологія (прикладні аспекти) : навч. посібн. / Ю. П. Горго ; Міжрегіон. акад. упр. персоналом . – К.: МАУП, 1999. – 123 с.
45. Гордон С. М. Оценка психической готовности к соревновательной деятельности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств) / С. М. Гордон, А. Б. Ильин // Теория и практика физической культуры. – 2004. – N 2. – С. 46-49.
46. Гордон С. М. Оценка личности спортсменов разных специализаций и квалификаций (на примере циклических, игровых видов и спортивных единоборств) / С. М. Гордон, А. Б. Ильин // Теория и практика физической культуры. – 2003. – N 2. – С. 39-40.
47. Гордышев В. В. Исследование быстроты и точности принятия решения волейболистами / В. В. Гордышев // Актуальные проблемы физического воспитания и спорта : тез. докл. – М. : Спорткомитет СССР. – Вып. 1. – 1974. – С. 119-120.
48. Горшков С. Н. Методики исследований в физиологии труда / С. Н. Горшков, З. М. Золина, Ю. В. Мойкин. – М. : Медицина, 1974. – 311 с.
49. Греченко Т. Н. Психофизиология : учеб. пособ. для студ. вузов / Т. Н. Греченко. – М. : Гардарики, 1999. – 356 с.
50. Григорян Э. А. Двигательная координация школьников в зависимости от возраста, пола и занятий спортом : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Э. А. Григорян. – Ереван, 1985. – 192 с.
51. Гуревич К. М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы / К. М. Гуревич. – М. : Наука, 1970. – 272 с.
52. Данилова Н. Н. Психофизиология / Н. Н. Данилова. – М. : Аспект-Пресс, 1998. – 373 с.
53. Давидова О. М. Стан властивостей основних нервових процесів, функцій пам'яті та уваги в учнів старшого шкільного віку : автореф. дис. ... канд. біол. наук / О. М. Давидова. – Київ, 1996. – 20 с.
54. Данилова Н. Н. Физиология высшей нервной деятельности : учеб. для студ. вузов / Н. Н. Данилова, А. Л. Крылова. – 4-е изд. – Ростов на Дону : Феникс, 2001. – 479 с.
55. Данилова Н. Н. Функциональные состояния: Механизмы и диагностика / Н. Н. Данилова. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 287 с.
56. Данько Д. И. Очерки физиологии физических упражнений / Д. И. Данько. – М. : Медицина, 1974. – 255 с.
57. Диагностика психофизиологического состояния спортсменов высокой квалификации / Г. В. Коробейников, Г. В. Россоха, Л. Д. Коняева и др. // Олімпійський спорт і спорт для всіх : тези доп. ІХ міжнар. наук. конгр. – Київ, 2005. – С. 672.
58. Дибнер Р. Д. Современные проблемы научно-медицинского обеспечения подготовки спортсменов / Р. Д. Дибнер // Актуальные вопросы науч-

ного обеспечения подготовки спортсменов Ленинграда : сб. науч. тр. – Л. : Изд-во ЛНИИФК, 1985. – С. 83-90.

59. Дрижика А. Г. Индивидуализация спортивной тренировки спринтеров с учетом типов нейропсихической реактивности / А. Г. Дрижика // Теория и практика физической культуры. – 2004. – N 10. – С. 41-43.

60. Дудин Н. П. Значение некоторых морфофункциональных и психомоторных характеристик для отбора юных спортсменов / Н. П. Дудин, Н. В. Макаренко // Теория и практика физической культуры. – 1993. – N 11-12. – С. 27-29.

61. Жбанков О.В. Технология контроля психофизического состояния студентов и управления им / О. В. Жбанков, Е. В. Толстой // Теория и практика физической культуры. – 1997. – N 8. – С. 40-43.

62. Жемайтите Д. И. Автономный контроль сердечного ритма у больных ИБС в зависимости от сопутствующей патологии или осложнений // Физиология человека. – 1999. – №3. – С.79-90.

63. Завалишина Д. Н. Психологический анализ оперативного мышления. – М.: Наука, 1985. – 221 с.

64. Закорко И. П. Специальная физическая подготовка в ВУЗ МВД Украины с учетом индивидуальных особенностей моторики курсантов : дис. ... канд. наук по физ. восп. и сп.: 24.00.02 / И. П. Закорко ; НУФВСУ. – К., 2001. – 197 с.

65. Запорожанов В. А. Управление и контроль в спортивной тренировке : метод. пособ. / В. А. Запорожанов, Ф. Х. Хоршид. – К.: УГУФВС, 1994. – 44 с.

66. Запорожанова Л. П. Педагогические аспекты отбора и прогнозирования результатов в спорте по показателю латентного периода двигательной реакции (на примере гандбола) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. / Л. П. Запорожанова ; Краснодар. ГИФК. – Краснодар, 1980. – 251 с.

67. Зимкина А. М. О концепции функционального состояния центральной нервной системы / А. М. Зимкина, Т. Д. Лоскутова // Физиология человека. – 1976. – Т. 2. – №2. – С. 179-192.

68. Значение индивидуально- типологических свойств нервной системы при подготовке спортсменов высшего класса / В. В. Сиротский, В. И. Вороновская, Л. И. Говоруха и др. // Физиологический журнал / АН УССР. – 1982. – Т. 28. – № 3. – С. 274-278.

69. Иванов В. В. Комплексный контроль в подготовке спортсменов / В. В. Иванов. – М.: Физкультура и спорт, 1987. – С. 228 – 233.

70. Ильин Е. П. Дифференциальная психофизиология / Е. П. Ильин. – 2-е изд., доп. – СПб.: Питер, 2001. – 454 с.

71. Ильин Е. П. Изучение свойств нервной системы / Е. П. Ильин. – Ярославль, 1978. – 93 с.

72. Ильин Е. П. Психология физического воспитания : учеб. для ин-тов и фак. физ. культуры / Е. П. Ильин. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Изд. РГПУ им. А. Герцена, 2000. – 486 с.

73. Ильин Е. П. Психофизиология физического воспитания / Е. П. Ильин. – М.: Просвещение, 1983. – 223с.

74. Ильин Е. П. Сравнительная характеристика типологических особенностей проявления свойств нервной системы у тяжелоатлетов и борцов / Е. П. Ильин, Н. П. Фетискин // Психофизиологические особенности спортивной деятельности : сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 36-40

75. Ильин Е. П. Теория функциональной системы и психофизиологические состояния / Е. П. Ильин // Теория функциональных систем в физиологии и психологии. – М.: Наука, 1978. – С. 325-346.

76. Ильин Е. П. Типологические особенности в проявлении основных свойств нервной системы гандболисток / Е. П. Ильин, А. Х. Мамажанов, Н. П. Фетискин // Спортивная и возрастная психофизиология. – Л., 1974. – С. 72-79.

77. Индивидуальные психофизиологические особенности хоккеистов как факторы оптимизации учебно-тренировочного процесса и игровой деятельности хоккейной команды "Автомобилист" : отчет о НИР (заключ.) / Свердлов. ТПИ ; рук. В. И. Прокопенко. – Свердловск, 1990. – 26 с.

78. Инновационные процессы в развитии технологий психической подготовки и психодиагностики в олимпийском спорте / П. В. Бундзен, К. Г. Коротков, В. И. Баландин и др. // Теория и практика физической культуры. – 2001. – N 5. – С. 12-18.

79. Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде : метод. рек. / Е. А. Деревянко, В. К. Хухляев, О. А. Лихачева и др. – М.: Экономика, 1976. – 75 с.

80. Исследование динамики функциональных состояний элитных спортсменов / Г. В. Коробейников, К. В. Медвидчук, А. К. Дудник и др. // Научно-практические проблемы спорта высших достижений : материалы междунар. конф. (Минск, 29-30 нояб. 2007 г.). – Минск : НИИФКСРБ, 2007. – С. 140-145.

81. Исследование перцептивных и сенсомоторных процессов обеспечения деятельности фехтовальщиков : отчет о НИР (промеж.) / Львов. ГИФК ; рук. Б. В. Турецкий. – Львов, 1990. – 111 с.

82. Іванюра І. О. Адаптаційні можливості функціональних систем організму учнів середнього шкільного віку при тривалих фізичних навантаженнях : автореф. дис. ... д-ра біол. наук : 03.00.13 / І. О. Іванюра ; Київський національний університет ім. Т. Шевченка. — К., 2001. — 35с.

83. Калинин М.И., Рогозкин В.А. Биохимия мышечной деятельности / М.И. Калинин, В.А. Рогозкин. – К.: Здоров'я, 1989.- 144 с.

84. Кабкин В. Е. Диагностика оперативного мышления / В. Е. Кабкин. – К.: Наукова думка, 1977. – 199 с.
85. Караулова Н. И. Возможности использования реакции на движущийся объект в оценке результатов тренировки / Н. И. Караулова // Физиология человека. – 1982. – № 4. – С. 653-659.
86. Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
87. Кацюба В. И. Сравнение времени простой и сложной реакции спортсменов различных специализаций / В. И. Кацюба // Управление и контроль в спортивной тренировке. – Омск, 1979. – С. 52-54.
88. Келлер В. С. Деятельность спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях / В. С. Келлер. – К.: Здоровье, 1977. – 184 с.
89. Кількісна оцінка психофізіологічного стану людини за успішністю виконаної роботи / Ю. Є. Лях, А. М. Черняк, В. Г. Гур'янов, Ю. Г. Вихованец // Фізіологічний журнал. – 2001. – Т. 27. – № 6. – С. 63-70.
90. Коваленко С. О. Аналіз варіабельності верцевого ритму за допомогою методу медіанної спектрограми / С. О. Коваленко // Фізіологічний журнал. – 2005. – Т. 51. – № 3. – С. 92 – 95.
91. Кокун О. М. Моніторинг та корекція психофізіологічної адаптації спортсменів вищої кваліфікації : автореф. дис... канд. психол. наук : 19.00.02 / О. М. Кокун ; АПН України. — К., 1997. — 21 с.
92. Косилов С. А. Очерки физиологии труда / С. А. Косилов. – М.: Медицина, 1965. – 236 с.
93. Коробейников Г. В. Психофизиологические механизмы умственной деятельности человека / Г. В. Коробейников. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2002. – 123 с.
94. Коробейников Г. В. Психофизиологическое обеспечение диагностики функционального состояния спортсменов высокой квалификации / Г. В. Коробейников, И. В. Кулинич, Г. В. Россоха // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : тр. VIII междунар. науч. конгр. – Алматы : КАСТ, 2004. – С. 70-71.
95. Коробейніков Г. В. Оцінка психофізіологічного стану футболістів з слуховою депривацією / Г. В. Коробейніков, И. В. Кулініч // Актуальные проблемы физической реабилитации и адаптивной физической культуры для разных групп населения : матеріали. міжнар. конф. – Харків : ХГАФК, 2004. – С. 69.
96. Коробейніков Г. В. Психофізіологічні функції при старінні людини / Г. В. Коробейніков, Г. П. Федько, І. В. Кулініч // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі : матеріали Всеукр. наук. симп. / за ред. д-ра біолог. наук, проф. М. В. Макаренка. – Черкаси : ЧДУ, 2003. – С. 46.

97. Коробейніков Г.В. Діагностика психоемоційних станів у спортсменів / Г.В. Коробейніков, О.К. Дуднік // Спортивна медицина. – К.: Олімпійська література, 2006. – № 1. – С. 33-36.

98. Коробейніков Г. Особливості психофізіологічних станів у спортсменів високої кваліфікації / Г. Коробейніков, О. Дуднік // Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. – Вінниця, 2006. – С. 402-407

99. Коробейніков Г.В. Варіабельність серцевого ритму у юних борців з різним функціональним станом нервової системи / Г.В. Коробейніков, О. К. Дуднік, Ю. А. Радченко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту / за ред. проф. С. С. Єрмакова. – Харків : ХДАДМ, 2007. – XXIII. – № 6. – С. 157-160.

100. Коробейніков Г. В. Комплексна діагностика функціональних станів борців греко-римського стилю високої кваліфікації / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік // Вісник Черкаського університету. – Черкаси, 2007. – Вип 105. – С. 31 – 37.

101. Коробейніков Г. Особливості психічного та психофізіологічного стану у спортсменів високої кваліфікації / Г. Коробейніков, О. Дуднік // Вісн. Білоцерківського держ. ун-ту. – Біла Церква, 2007. – Вип. 47. – С. 30 – 34.

102. Коробейніков Г. В. Функціональна організація психофізіологічних станів людини в залежності від рівня адаптованості до напруженої м'язової діяльності / Г. В. Коробейніков, О. К. Дуднік // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – № 1. – С. 92-98.

103. Корнейко У. В. Психологічні зміни особистості яхтсмена у процесі спортивної діяльності під впливом психотравмуючих факторів : автореф. дис. ... канд. наук з фіз. виховання і спорту : 24.00.01 / У. В. Корнійко ; Нац. ун-т фіз. виховання і спорту України. – К., 2003. – 21 с.

104. Косинцев В. С. Экспериментально-педагогическое исследование внимания и путей его совершенствования в гандболе (на примере вратаря): дис. ... канд. пед. наук / В. С. Косинцев ; ГЦОЛИФК. – К., 1969. – 210 с.

105. Космическая кардиология / В. В. Парин, Р. М. Баевский, Ю. Н. Волков, О. Г. Газенко. – Л. : Медицина, 1967. – 208 с.

106. Костенко С. С. Кількісна оцінка основних параметрів функціонального стану центральної нервової системи людини / С. С. Костенко, Г. М. Чайченко // Фізіологічний журнал. – 1996. – Т. 42. – N 1-2. – С. 96-98.

107. Коц Я. М. Организация произвольного движения / Я. М. Коц. – М. : Наука, 1975. – 248 с.

108. Кочур А. Г. Индивидуализация методов тактической подготовки боксеров высокой квалификации : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. Г. Кочур ; КГИФК. – К., 1987. – 175 с.

109. Кудашова Л. Р. Влияние работы различной интенсивности на время реакции / Л. Р. Кудашова, В. А. Кудашов // Физиологическая и биохимическая

кая характеристика циклических видов спорта : всесоюзн. XIII конф. – Таллин, 1974. – С. 131-132.

110. Кулініч І. В. Оцінка психофізіологічного стану футболістів / І. В. Кулініч, Г. В. Коробейніков // Природничий альманах. – Херсон : ХДУ, 2004. – Вип. 4. – (Біологічні науки). – С. 69-77.

111. Кулініч І. В. Оцінка психофізіологічного та функціонального стану футболістів, які страждають слуховою депривацією / І. В. Кулініч, Г. В. Коробейніков // Олімпійський спорт, фізична культура, здоров'я нації в сучасних умовах : матеріали міжнар. наук. – практ. конф. присвяч. XXVIII літнім Олімпійським іграм 2004 р. в Афінах. – Луганськ : ЛНПУ ім. Тараса Шевченка, 2004. – С. 240-243.

112. Лаптев А. П. Надежность и устойчивость психофизиологических функций, связанных с управлением движениями / А. П. Лаптев // Физиологические и биологические основы управления движениями : Всесоюзн. конф. – М., 1975. – С. 78-80.

113. Левитов Н. Д. О психических состояниях человека / Н. Д. Левитов. – М. : Просвещение, 1964. – 344 с.

114. Леонова А. Б. Психодиагностика функциональных состояний человека / А. Б. Леонова. – М. : Изд-во МГУ, 1984. – 200 с.

115. Леонова А. Б. Функциональные состояния человека в трудовой деятельности / А. Б. Леонова, В. И. Медведев. – М. : Изд-во МГУ, 1981. – 112 с.

116. Лизогуб В. С. Онтогенез психофізіологічних функцій людини : автореф. дис. ... докт. біол. наук. / В. С. Лизогуб. – К., 2001. – 29 с.

117. Лизогуб В. С. Зв'язок спортивної кваліфікації з індивідуально – типологічними властивостями нервової системи / В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний // Фізичне виховання і спорт у сучасних умовах : матеріали всеукр. наук – практ. конф. присвяч. 55-річчю ф-ту фіз. культури ЧНУ ім. Б. Хмельницького. – Черкаси, Черкаський НУ, 2004. – С. 168-173.

118. Ловягина А. Е. Реализация принципа индивидуализации при организации психологической подготовки спортсменов / А. Е. Ловягина // Физическая культура, спорт и здоровье нации : сб. науч. тр. / под ред. О. С. Куца. – Киев-Винница, 1998. – Ч. 1. – С. 275-279.

119. Ложкин Г. В. Психологический контроль готовности спортсменов высокой квалификации / Г. В. Ложкин, В. И. Воронова // Наука в олимпийском спорте. – 2001. – № 2. – С. 109 – 113.

120. Лоскутова Т. Д. Оценка функционального состояния ЦНС человека по параметрам простой двигательной реакции / Т. Д. Лоскутова // Физиологический журнал СССР. – 1975. – Т. 61. – № 1. – С. 3-12.

121. Луэй Ганим Саид Формирование специальных навыков ударных движений у футболистов различных возрастных групп : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ганим Саид Луэй . – К., 1983. – 153 с.



122. Лях Ю. Є. Оцінка та прогноз психофізіологічних станів людини в процесі діяльності : автореф. дис. ... д-ра экон. наук : 03.00.13 / Ю. Є. Лях ; Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 1996. – 45 с.

123. Макаренко М. В. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : зб. наук. праць. – К. : ДНДІФКС, 2004. – № 4. – С. 105-110.

124. Макаренко Н. В. Психофизиологические функции и операторский труд / Н. В. Макаренко ; отв. ред. Ф. П. Серков ; АН УССР. Ин-т физиологии им. А. А. Богомольца. – К. : Наукова думка, 1991. – 216 с.

125. Макаренко Н. В. Роль функциональной подвижности нервных процессов в формировании психофизиологических функций и значение их в надежности операторской деятельности : дис. ... докт. биол. наук. / Н. В. Макаренко. – К., 1987. – 397 с.

126. Макаренко Н. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов / Н. Макаренко, В. Лизогуб, А. Безкопильный // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – № 2. – С. 80-86.

127. Макаренко Н. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / Н. В. Макаренко // Фізіологічний журнал. – 1999. – Т. 45. – № 4. – С. 125 – 131.

128. Макаренко Н. В. Нейродинамічні властивості спортсменів різної кваліфікації та спеціалізації / Н. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, А. П. Безкопильный // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : зб. наук. праць. – К.: Наук. світ, 2004. – Вип. 3. – С. 105-109.

129. Малхазов О. Р. Психофізіологічні механізми управління руховою діяльністю : автореф. дис. ... д-ра психол. наук : 19.00.02 / О. Р. Малхазов; Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. – К., 2003. – 31 с.

130. Малхазов О. Р. Психологія та психофізіологія управління руховою діяльністю / ред. О. Р. Малхазов. – К.: Євролінія, 2002. – 318 с.

131. Маришук В. Л. Методики психодіагностики в спорті / В. Л. Маришук. – М. : Просвещение, 1990. – 256 с.

132. Маришук В. Л. Функциональное состояние и работоспособность / В. Л. Маришук // Методология исследований по инженерной психологии и психологии труда. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1974. – Т. 1. – С. 81-95.

133. Мачис А. Й. Ефективність целенаправленої фізичної підготовки в розвитку і підвищенні стійкості психофізіологічних функцій у студентів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А. Й. Мачис. – Вільнюс, 1986. – 329 с.

134. Медведєв В. І. Психологічні реакції людини в екстремальних умовах : Руководство по физиологии / В. И. Медведев // Экологическая фи-

зиология человека. Адаптация человека к экстремальным условиям среды. – М.: Наука, 1979. – С. 625-671.

135. Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психофизиологических функций человека при действии экстремальных факторов / В.И. Медведев. – Л.: Наука, 1982. – 102 с.

136. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.

137. Мерлин В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности / В.С. Мерлин. – М.: Педагогика, 1986. – 253 с.

138. Мехреньгин А.М. Зависимость качества ошибок при игре у волейболистов от типологических свойств нервной системы / А.М. Мехреньгин // Психофизиологические особенности спортивной деятельности : сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 40–42.

139. Мехреньгин А.М. Дифференциально-психофизиологическое изучение эффективности игры волейболистов высокого класса / А.М. Мехреньгин // Психофизиологические аспекты спортивной и учебной деятельности : сб. науч. тр. – Л., 1987. – С. 21–30.

140. Мищенко В. С. Функциональные возможности спортсменов / В. С. Мищенко. – К.: Здоров'я, 1990. – 200 с.

141. Мозжухин А. С. Функциональные резервы и проблема восстановления работоспособности спортсмена / А.С. Мозжухин, Д.Н. Давиденко, В.Б. Лемус // Основные вопросы восстановления работоспособности спортсменов: сб. науч. тр. – Л., 1984. – С.10–18.

142. Моисеева Т. Ю. Возрастная динамика свойств ВНД как предпосылка, определяющая направленность физического воспитания и спортивной тренировки: дис. ... канд. пед. наук / Т.Ю. Моисеева. – К., 1973. – 203 с.

143. Моисеева-Круцевич Т.Ю. Скорость переработки информации как один из критериев оценки функционального состояния нервной системы спортсменов / Т.Ю. Моисеева-Круцевич // Физиология и биохимия спорта: материалы XV всесоюз. научн. конф. – Москва, 1978. – С.117–118.

144. Мочернюк В.Б. Комп'ютерна психодіагностика важкоатлетів членів збірних України / В.Б. Мочернюк // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х.: ХДАДМ, 1998. – № 5. – С. 5–7.

145. Наенко Н. И. О различении состояний психической напряженности / Н. И. Наенко, О. В. Овчинникова // Психологические исследования / под ред. А. Н. Леонтьева, А. Р. Лурия, Е. Д. Хомской. – М.: МГУ, 1970. – Вып. 2. – С. 40–46.

146. Наужемис Р.Ю. Тестирование скоростно-силовых и скоростных качеств и выносливости на ранних этапах спортивного отбора : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Р.Ю. Наужемис. – Вильнюс, 1988. – 164 с.

147. Небылицин В.Д. Основные свойства нервной системы человека / В.Д. Небылицин. – М.: Просвещение, 1966. – 384 с.
148. Небылицин В.Д. Психологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицин. – К.: Наука, 1976. – 336 с.
149. Небылицин В.Д. Функциональные состояния нервной системы человека и ее основные свойства / В.Д. Небылицин // Психофизиологические исследования индивидуальных различий. – М.: Наука, 1976. – С. 187–192.
150. Николаева Н.П. Контроль функционального состояния спортсмена психофизиологическими методами / Н.П. Николаева, М.М. Полевщиков, В.В. Роженов // Физическая культура и спорт в условиях современных социально – экономических преобразований в России : тр. Юбилейн. конф. – М.: ВНИИФК, 2003. – С. 265–266.
151. Никоненко О.П. Зв'язок властивостей основних нервових процесів з психофізіологічними функціями та з успішністю льотного навчання : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.13 / О.П. Никоненко; НАН України. – К., 1996. – 200 с.
152. Никоненко О.П. Порівняльний аналіз рівня основних властивостей нервових процесів у юнаків різних вікових груп / О. П. Никоненко // Фізіологічний журнал. – 1996. – Т. 42. – № 1-2. – С. 59-63.
153. Новосельцев В. Н. Организм в мире техники: кибернетический аспект / В. Н. Новосельцев. – М.: Наука, 1989. – 240 с.
154. О возможностях использования психофизиологического мониторинга / Б.И. Бенькович, А.З. Файзуллоев, И.И. Гершанович, М.В. Ушакова // Медицинская техника. – 2000. – № 3. – С. 16-20.
155. Озеров В. П. Психомоторное развитие спортсменов / В. П. Озеров. – Кишинев : Щтиинца, 1983. – 139 с.
156. Озолин Н. Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н. Г. Озолин. – М.: Астрель; АСТ, 2002. – 864 с.
157. Орбели Л. А. Теория адаптационно-трофического влияния нервной системы : избр. тр. / Л.А. Орбели. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 227–234.
158. Оценка уровня функциональных возможностей и биологического возраста спортсменов: (хронобиологические аспекты) / А.М. Дуров, Т. В. Аминова, В.А. Терезин, Ю.А. Румянцева // Теория и практика физической культуры. – 2005. – N 8. – С. 24-26.
159. Павлік А. І. Структура реакцій аеробної продуктивності кваліфікованих спортсменів в умовах напруженої м'язової діяльності як основа її аналізу та оцінювання / А. І. Павлік, С. М. Дрюков // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2005. – № 8-9. – С. 52-67.
160. Панков В. А. Современные технологии оптимизации тренировочного процесса в спорте высших достижений / В. А. Панков // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 8. – С. 49-54.

161. Перепелов А. Н. Групповые различия в сенсомоторике у игроков в ручной мяч / А. Н. Перепелов, А. В. Родионов // Теория и практика физической культуры. – 1970. – N 7. – С. 24-27.

162. Пилюян Р. А. Индивидуализация подготовки спортсменов в видах единоборств : дис. ... докт. пед. наук / Р. А. Пилюян ; ГЦОЛИФК. – М., 1985. – 371 с.

163. Платонов В. Н. Психологическая подготовленность и психологическая подготовка спортсменов / В. Н. Платонов // Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте. – К.: Олимпийская литература, 1997. – С. 229-246.

164. Погадаева О. В. Хронобиологическая и психофизиологическая характеристика функционального состояния спортсменов различных специализаций / О. В. Погадаева, Ю. А. Крикуха В. В. Тристан // Теория и практика физической культуры. – 2003. – N 7. – С. 25-26, 39-40.

165. Подготовка спортсменов высокой квалификации в спортивных играх: сб. науч. тр. / под ред. Л. А. Латышкевич. – К.: КГИФК, 1992. – 103 с.

166. Попов А. К. Работоспособность человека / А. К. Попов // Психологический журнал. – 1985. – Т. 6. – № 1. – С. 3-12.

167. Приймаков А. А. Текущий и оперативный контроль функционального состояния сердца у спортсменов-борцов высшей квалификации на предсоревновательном этапе подготовки / А. А. Приймаков, Н. П. Дудин, Т. Г. Данько // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – 2003. – № 1. – С. 115-123.

168. Прогнозирование психического здоровья на основе индивидуально-типологического похода : отчет о НИР по теме : 2.99.124. п. 7 / рук. Б. В. Овчинников. – СПб. : Изд-во ВМА, 1999. – 123 с.

169. Психологический отбор летчиков и космонавтов / В. А. Бодров, В. Б. Малкин, Б. Л. Покровский и др. // Проблемы космической биологии. – М.: Наука, 1984. – Т. 48. – С. 264.

170. Психология спорта : метод. рекомендации для студ. / сост. В. И. Воронова, Г. В. Ложкин, У. В. Корнейко и др. – К.: НУФВиСУ, 2000. – 125 с.

171. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний борцов высокой квалификации / Г. В. Коробейников, Г. В. Россоха, Л. Д. Коняева и др. // Олімпійський спорт, фізична культура, здоров'я нації в сучасних умовах : матеріали II Міжнар. наук.–практ. конф. – Луганськ : ЛНПУ ім. Тараса Шевченка, 2005. – С. 76-85.

172. Психофизиологические вопросы изучения личности спортсмена : сб. науч. работ. – Л.: ЛГПИ им. Герцена, 1976. – 192 с.

173. Психофизиологические механизмы индивидуальной адаптации организма и перспективы использования этих знаний для управления его функциональным состоянием / ред. К. И. Кузьмина. – К., 1999. – 44 с.

174. Психофізіологічна діагностика у спорті вищих досягнень : метод. рекомендації для тренерів, спортсменів, співробітників наук. груп / В. О. Дрюков, Г. В. Коробейніков, Ю. П. Павленко та ін. – К.: Наук. світ, 2004. – 29 с.

175. Психофізіологічне забезпечення діагностики функціонального стану висококваліфікованих спортсменів / Г. В. Коробейніков, С. М. Бітко, Л. Д. Сакаль та ін. // Актуальні проблеми фізичної культури і спорту. – К.: Наук. світ, 2003. – С. 53–60.

176. Психофізіологічні механізми розумової працездатності людей різних професій / Г. В. Коробейніков, Л. Г. Коробейнікова, Г. П. Федько, І. В. Кулініч // Актуальні проблеми психології / за ред. С. Д. Максименка. – К.: Ін-т психології ім. Г.С. Костюка. – 2004. – Т. V. – Вип. 3. – С. 93-97.

177. Психофізіологічні особливості статевого диморфізму у спортсменів високої кваліфікації / Г. В. Коробейніков, О. К. Дудник, Г. В. Россоха та ін. // Сучасні питання фізіології та медицини : матеріали всеукр. наук. конф., присвяч. 85-річчю заснування каф. фізіології людини та тварин та 100-річчю з дня народж. П. Є. Мощного (Дніпропетровськ, 26-28 верес. 2007 р.). – Дніпропетровськ : Дніпропетровський національний університет, 2007. – С. 47.

178. Психофізіологічні функції висококваліфікованих спортсменів різної спеціалізації / Г. Коробейніков, К. Вернидуб, Г. Россоха та ін. // Молода спортивна наука України. – Львів: ЛДІФК, 2005. – Т. 1. – Вип. 9 – С. 62-67.

179. Психофізіологічний стан спортсменів високої кваліфікації / Г. В. Коробейніков, Г. В. Россоха, І. В. Кулініч, Л. Д. Сакаль // Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України : матеріали IV Всеукр. студ. наук. конф. – Суми : СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2004. – С. 358-361.

180. Пуни А. Ц. Психологические вопросы овладения тактическими действиями / А. Ц. Пуни, Е. П. Сурков // Психология физического воспитания и спорта / под ред. Т. Т. Джемгарова и А. Ц. Пуни. – М.: Физкультура и спорт, 1979. – С. 59-66.

181. Пшибыльски В. Функциональная подготовленность высококвалифицированных футболистов / В. Пшибыльски, В. Мищенко. – К.: Наук. світ, 2005. – 161 с.

182. Рахимов Ф. Н. Регуляция тренировочных нагрузок спортсменов высокой квалификации по показателям психомоторных тестов (на примере велоспорта) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Ф. Н. Рахимов. – К., 1987. – 202 с.

183. Ритм сердца у спортсменов / под ред. Р. М. Баевского и Р. Е. Мотылянской. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 143 с.

184. Ровний В. А. Характеристика сенсорних функцій у спортсменів різних спеціалізацій / В. А. Ровний // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2004. – Вип. 7. – С. 224 – 229.

185. Родионов А. В. Психологические основы тактической деятельности в спорте / А. В. Родионов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – N 2. – С. 7-9.

186. Родионов А. В. Принцип психофизиологического сопряжения в подготовке спортсменов-единоборцев высокой квалификации / А. В. Родионов // Наука в олимпийском спорте. – 2003. – № 1. – С. 143-146.

187. Романчук О. П. Експрес-оцінка адаптаційних зсувів у спортсменів, що займаються ациклічними видами спорту : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.24 / О. П. Романчук ; Дніпропетровська держ. медична академія. – Д., 2000. – 20с.

188. Русалова М. И. Экспериментальное исследование эмоциональных реакций человека / М. И. Русалова. – М.: Наука, 1979. – 170 с.

189. Рухлевич Т. Структура времени двигательной реакции избранных мышечных групп в аспекте биологического развития человека / Т. Рухлевич, М. Твожидло, А. Юрчак // Биология. Биомеханика. Биохимия. Медицина. Физиология : Всемирный науч. конгр. – М., 1980. – С. 148-149.

190. Рыжов Б. М. Методика оценки уровня психической напряженности у оператора / Б. М. Рыжов, В. П. Сальницкий // Косм. биол. и авиакосм. мед. – 1983. – № 5. – С. 83-84.

191. Связь ритмов электроэнцефалограммы с основными свойствами нервной системы / Э. А. Голубева, С. А. Изюмова, В. С. Трубникова, В. В. Печенков // Проблемы дифференциальной психофизиологии. – М. : Наука, 1974. – С. 160-174.

192. Сергиенко Л. П. Генетические факторы в развитии и физическом воспитании человека : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Л. П. Сергиенко ; Николаевский гос. пед. ин-т. – Николаев, 1993. – 342 с.

193. Сиваков В. И. Индивидуальная оценочная шкала как фактор минимизации неэффективных физических нагрузок и психических состояний у лыжниц в условиях низкогорья / В. И. Сиваков // Теория и практика физической культуры. – 2001. – N 9. – С. 20-22.

194. Симонов П. В. Мотивированный мозг / П. В. Симонов. – М.: Наука, 1987. – 240 с.

195. Симонов П. В. Эмоциональный мозг / П. В. Симонов. – М.: Наука, 1981. – 216 с.

196. Скворцов М. В. Некоторые психофизиологические особенности баскетболистов и регбистов: (сравнительные характеристики) / М. В. Скворцов // Теория и практика физической культуры. – 1997. – N 4. – С. 53-55.

197. Скибицкий И. Г. Дозирование тренировочных нагрузок в подготовке квалифцированных фехтовальщиков с учетом индивидуальных особенностей нервной деятельности : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / И. Г. Скибицкий. – К., 1987. – 132 с.

198. Слободенюк Л. І. Кількісні критерії психологічного опису мнемічних процесів : автореф. дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Л. І. Слободенюк; Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України. – К., 2001. – 20с.
199. Смоленцева В. Н. Развитие навыков психорегуляции у спортсменов в процессе спортивного совершенствования / В. Н. Смоленцева // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 2. – С. 41 – 45.
200. Солодков А. С. Адаптация в спорте: теоретические и прикладные аспекты / А. С. Солодков // Теория и практика физической культуры. – 1990. – № 5. – С. 3-5.
201. Солтанович А. Прогнозирование соревновательной деятельности теннисистов с учетом возраста и квалификации спортсменов : дис. ... канд. наук по физ. восп. и сп.: 24.00.01 / А. Солтанович ; УГУФВС. – К., 1998. – 134 с.
202. Сопов В. Ф. Трехмерная функциональная модель психического состояния спортсмена / В. Ф. Сопов // Теория и практика физической культуры. – 1993. – N 2. – С. 5-7.
203. Сосновикова Ю. Е. Психические состояния человека, их классификация и диагностика : пособ. для студ. и учителей / Ю. Е. Сосновикова ; Гос. пед. ин-т. – Горький, 1975. – 117 с.
204. Суворова В. В. Психофизиология стресса / В. В. Суворова. – М.: Педагогика, 1975. – 208 с.
205. Сурков Е. Н. Психомоторика спортсмена / Е. Н. Сурков. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 128 с.
206. Суханов А. Д. Динамика мотивации борцов вольного стиля / А. Д. Суханов // Теория и практика физической культуры. – 2001. – № 9. – С. 41-44.
207. Таймазов В. А. Психофизиологическое состояние спортсменов: методы оценки и коррекции / В. А. Таймазов, Я. В. Голуб. – СПб.: Олимп, 2004. – 360 с.
208. Теоретические аспекты техники и тактики спортивной борьбы / под ред. В. В. Гожина и О. Б. Малкова. – М.: Физкультура и Спорт, 2005. – 168 с.
209. Теория спорта / ред. В. Н. Платонов. – К.: Вища школа, 1987. – 298 с.
210. Теплов Б. М. Проблема индивидуальных различий / Б. М. Теплов. – М.: Изд-во АШ РСФСР, 1961. – 145 с.
211. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния / В. А. Доскин, Н. А. Лаврентьев, М. П. Мирошников, В. Б. Шарай // Вопросы психологии. – 1973. – N 6. – С. 143-117.
212. Ткачук В. Г. Вариативность как механизм адаптации биосистемы / В. Г. Ткачук, Г. В. Коробейников // Кибернетика и вычислительная техника. – 1994. – Вып. 104. – С. 86-97.

213. Токарева Л. А. Зависимость уровня "спортивной успеваемости" от уровня психофизиологических функций и их коррекция / Л. А. Токарева // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х.: ХДАДМ, 1998. – № 6. – С. 17-22.

214. Трошихин В. А. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор / В. А. Трошихин, С. И. Молдавская, Н. В. Кольченко. – К : Наукова думка, 1978. – 226 с.

215. Ухтомский А. А. Доминанта как фактор поведения / А. А. Ухтомский // Собр. соч. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1950. – Т. 1. – С. 293-315.

216. Ухтомский А. А. Доминанта как фактор поведения / А. А. Ухтомский // Журнал практикующего психолога. – 2005. – Т. 11. – С. 9-38.

217. Фалалеев А. Г. Критерии комплексного физиологического контроля подготовленности спортсменов / А. Г. Фалалеев, Э. И. Пышняк, Л. С. Соколова // Актуальные вопросы научного обеспечения подготовки спортсменов Ленинграда : сб. науч. тр. – Л.: Изд-во ЛНИИФК, 1985. – С. 130-136.

218. Фетискин Н. П. Зависимость времени простой зрительно – двигательной реакции от типологических особенностей проявления основных свойств нервной системы / Н. П. Фетискин // Психофизиологические особенности спортивной деятельности : сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 74-78.

219. Филин В. П. Современные методы исследований в спорте : учеб. пособ. / В. П. Филин, В. Г. Семенов, В. Г. Алабин. – Харьков : Основа, 1994. – 132 с.

220. Филиппов М. М. Психофизиология функциональных состояний / М. М. Филиппов. – Киев, 2004. – 251 с.

221. Філіппов М. М. Психофізіологія людини : навч. посібн. / М. М. Філіппов ; Міжрегіон. акад. упр. персоналом. – К., 2003. – 135 с.

222. Фролов М. В. Контроль функционального состояния человека-оператора / М. В. Фролов. – М.: Наука, 1987. – 200 с.

223. Фролов О. П. Влияние спортивной тренировки на способность к переработке информации в зрительно-моторных задачах / О. П. Фролов. // Теория и практика физической культуры. – 1966. – № 4. – С. 41-43.

224. Харченко Д. М. Стан психофізіологічних функцій у студентів з різними властивостями основних нервових процесів : дис. ... канд. біол. наук : 03.00.13 / Д. М. Харченко ; Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. – К., 1998. – 134 с.

225. Хаустов Ю. Д. Влияние типологических свойств нервной системы на спортивную деятельность / Ю. Д. Хаустов, А. П. Серохвостов, И. Э. Купрова // Вопросы возрастной физиологии и педагогики спорта в Киргизии : материалы респ. науч. конф. – Фрунзе, 1985. – С. 115-117.

226. Хекалов Е. М. Неблагоприятные психические состояния спортсменов, их диагностика и регуляция : учеб. пособие / Е. М. Хекалов. – 2-е изд. – М.: Советский спорт, 2003. – 64 с.



227. Хлудова О. В. Психотехники по формированию стрессоустойчивости личности к экстремальным ситуациям : материалы для тренинга / О. В. Хлудова. – Тамбов : Изд-во Тамбовского гос. техн. ун-та, 2004. – 48 с.
228. Хомская Е. Д. К проблеме функциональных состояний мозга Е. Д. Хомская // Вопросы психологии. – 1977. – № 5. – С. 105-113.
229. Худадов Н. А. Психологический контроль в системе подготовки спортсменов высокой квалификации / Н. А. Худадов. – М., 1984.
230. Цибіз Г. Г. Вплив фізичних навантажень на морфофункціональний стан організму / Г. Г. Цибіз. – К.: Сталь, 2002. – 334 с.
231. Цимбалюк Ж. А. Влияние подвижности нервной системы на способности спортсмена / Ж. А. Цимбалюк // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Х.: ХДАДМ, 1998. – № 5. – С. 18-20.
232. Цимбалюк Ж. О. Вплив основних властивостей нервової системи на розвиток тактичного мислення юних баскетболісток : дис. ... канд. наук з фіз. виховання : 24.00.01 / Ж. О. Цимбалюк ; Харківський держ. педагогічний ун-т ім. Г.С.Сковороди. – Х., 2003. – 207 с.
233. Цымбалюк Ж. А. Влияние подвижности нервной системы на способности спортсмена / Ж. А. Цымбалюк // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. праць. – Харків, 1998. – №5. – С. 18-20.
234. Цымбалюк Ж. А. Влияние свойств нервной системы на спортивную деятельность / Ж. А. Цымбалюк // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. кафедр физического воспитания ВУЗов художественного профиля Украины и России. – Харьков, 1997. – № 4. – С.5-7.
235. Чайченко И. А. Исследование функциональных перестроек ЦНС в процессах адаптации спортсменов / И. А. Чайченко // Функциональные резервы и адаптация : материалы всесоюзн. конф. – К., 1990. – С. 226-227.
236. Черняк А. М. Кількісна оцінка психофізіологічних станів людини: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.03.03 / А. М. Черняк ; НАН України. – Донецьк, 2004. – 18 с.
237. Чирков В. И. Диагностика качественного своеобразия и интенсивности функциональных психофизиологических состояний человека : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В. И. Чирков. – Л., 1983. – 18 с.
238. Шанина Г. Е. Психологические тесты с позиции их воспроизводимости / Г. Е. Шанина // Теория и практика физической культуры. – 2003. – N 7. – С. 18-20.
239. Шахліна Л. Ян-Г. Медико-біологічні основи управління процесом спортивного тренування жінок : автореф. дис. ... д-ра мед. наук : 14.03.24 / Л. Ян-Г Шахліна ; НАН України. – К., 1995. – 32 с.

240. Шинкарук О. Влияние полового диморфизма и физических нагрузок на проявление нейродинамических свойств у спортсменов высокого класса / О. Шинкарук, Е. Лысенко // Наука в олимпийском спорте. – 2004. – № 1. – С. 75-79.

241. Шиян В. В. Особенности проявления технического мастерства борцов на фоне физического утомления специфической нагрузки / В. В. Шиян. – М.: РИО РГАФК, 1997. – 58 с.

242. Эффективность деятельности баскетболистов в связи со значимостью игр и с различными особенностями проявления свойств нервной системы / В. П. Жилкин, И. А. Рожин, В. М. Бородин, А. А. Антонов // Психофизиологические особенности спортивной деятельности : сб. науч. тр. – Л., 1975. – С. 29-36.

243. Юрченко В.Н. Исследования психического состояния человека в процессе производственной деятельности : автореф. дис. ... канд. психол. наук / В. Н. Юрченко. – Л.: ЛГУ, 1980. – 19 с.

244. Ягелло Владислав Теоретико-методические аспекты основы системы многолетней физической подготовки юных дзюдоистов / Владислав Ягелло. – Warszawa-Киев, 2002. – 351 с.

245. A genetic polymorphism of the alpha2-adrenergic receptor increases autonomic responses to stress / J. J. Finley, M. O'Leary, D. Wester et al // J. Appl. Physiol. – 2004. – Vol.96. – № 6. – P. 2231-2239.

246. Abernethy B. Visual search strategies and decision making in sport / B. Abernethy // International journal of sport psychology. – Rome. – July/Dec. 1991. – P. 189-210.

247. Academic performance of medical students: a predictable result? G. Bastias, L Villarroel, D. Zuniga et all. // Rev. Med. Chil. – 2000. – Vol. 128, № 6. – P. 671-678.

248. Aubert A. E. Heart rate variability in athletes / A. E. Aubert, B. Steps, F. Becker // Sports Medicine. – 2003. – №33 (12). – P. 889-919.

249. Balocchi R. revisiting the potentials of time-domain indexes in the short-term HRV analysis / R. Balocchi, F. Cantini, M. Vranini // American Journal Cardiology. – 2003. – №14. – P. 263-267.

250. Blood viscosity: effects of mental stress and relations to autonomic nervous system function and insulin sensitivity / H. M. Reims, K. Sevre, A. Hoiegggen et all. // Blood. Press. – 2005. – Vol.14. – № 3. – P. 159-169.

251. Boutcher S. H. The effect of vigorous exercise on anxiety, heart rate, and alpha activity of runners and nonrunners / S. H. Boutcher, D. M. Landers // Psychophysiology. – 1988. – V. 25. – № 6. – P. 696-702.

252. Buckles K. M. Visual detectability gradients: Effect of High-speed visual experience / K. M. Buckles, E. V. Yund, R. Efron // Brain and Cognition. – 1991. – V. 17. – N 1. – P. 52-63.

253. Circadian profile of cardiac autonomic nervous modulation in healthy subjects: differing effects of aging and gender on heart rate variability / H. Bonnemeier, G. Richardt, J. Potratz et al // J. Cardiovasc. Electrophysiol. – 2003. – Vol. 14. – № 8. – P. 791-799.

254. Dahlin M. Stress and depression among medical students: a cross-sectional study / M. Dahlin, N. Joneborg, B. Runeson // Med. Educ. – 2005. – Vol. 39. – № 6. – P. 594-604.

255. Despres G. Effect of autonomic blockers on heart period variability in calves: evaluation of the sympathovagal balance / G. Despres, I. Veissier, A. Boissy // Physiol. Res. – 2002. – Vol. 51. – № 4. – P. 347-353.

256. Davis M. C. Hostile attitudes predict elevated vascular resistance during interpersonal stress in men and women / M. C. Davis, K. A. Matthews, C. E. McGrath // Psychosom Med. – 2000. – Vol. 62. – № 1. – P. 17-25.

257. Dougall S. J. Central autonomic integration of psychological stressors: focus on cardiovascular modulation / S. J. Dougall, R. E. Widdop, A.J. Lawrence // Auton. Neurosci. – 2005. – Vol. 3. – № 123. – P. 1-11.

258. Dyrbye L. N. Medical student distress: causes, consequences, and proposed solutions / L. N. Dyrbye, M. R. Thomas, T. D. Shanafelt // Mayo. Clin. Proc. – 2005. – Vol. 80. – № 12. – P. 1613-1622.

259. Effects of chronic psychosocial stress on cardiac autonomic responsiveness and myocardial structure in mice / T. Costoli, A. Bartolomucci, G. Graiani et al // Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol. – 2004. – Vol. 286. – № 6. – P. 2133-2140.

260. Effect of exercise and passive head-up tilt on fractal and complexity properties of heart rate dynamics / M. P. Tulppo, R. L. Haghson, T. H. Makikallio, et al // American Journal Physiology Heart Circ. Physiology.- 2001.- №280(3).- P.1082-1087.

261. Elghozi J. L. Effects of drugs on the autonomic control of short-term heart rate variability / J. L. Elghozi, A. Girard, D. Laude // Auton. Neurosci. – 2001. – Vol. 20. – № 90. – P. 116-121.

262. Enns M. W. Adaptive and maladaptive perfectionism in medical students: a longitudinal investigation / M. W. Enns, B. J. Cox, J. Sareen // Med. Educ. – 2001. – Vol. 35. – № 11. – P. 1034-1042.

263. Everhart D.E. Heart rate and fluency performance among high- and low-anxious men following autonomic stress / D. E. Everhart, D. W. Harrison // Int. J. Neurosci. – 2002. – Vol. 112. – № 10. – P. 1149-1171.

264. Exercise and autonomic function in health and cardiovascular disease / E. T. Rosenwinkel, D. M. Bloomfield, M. A. Arwady et al // Cardiol. Clin. – 2001. – Vol. 19. – № 3. – P. 369-387.

265. Gender differences in psychophysiological responses to speech stress among older social phobics : congruence and incongruence between self-

evaluative and cardiovascular reactions / P. Grossman, F. H. Wilhelm, I. Kawachi et al // *Psychosom. Med.* – 2001. – Vol. 63. – № 5. – P. 765-677.

266. Gregg M.E. Hemodynamic profile of stress-induced anticipation and recovery / M. E. Gregg, J. E. James, T. A. Matyas // *Int J Psychophysiol.* – 1999. – Vol. 34. – № 2. – P.47-62.

267. Halberg F. Time-qualified reference intervals – chronodesms / F. Halberg, J. K. Lee, W. L. Nelson // *Experientia (Basel).* – V. 34.– 1998. – P. 713-716.

268. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use / Task Force of European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // *Circulation.* – 1996. – Vol. 93. – № 5. – P. 1043-1065.

269. Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans / D. Lucini, G. Norbiato, M. Clerici et al // *Hypertension.* – 2002. – Vol. 39. – № 1. – P. 184-188.

270. Immune responsiveness following academic stress in first-year medical students / P. N. Uchakin, B. Tobin, M. Cabbage et al // *J Interferon Cytokine Res.* – 2001. – Vol. 21. – № 9. – P. 687-694.

271. Influence of the recognition artefact in the automatic analysis of long-term electrocardiograms on time-domain measurement of heart rate variability / M. Malik, R. Xia, O. Odemuyiwa et al // *Med Biol Eng Comput.* – 1993. – № 31. – P. 539-44.

272. Initial heart rate variability and radiosensitivity in rabbits / K. S. Nadareishvili, I. I. Meskhishvili, D. K. Nadareishvili et al // *Radiats. Biol. Radioecol.* – 2005. – Vol.45. – № 2. – P.133-144.

273. Jirsa R. Perception of timing of movement – onset in a simple reaction time task / R. Jirsa, T. Radian, L. Maras // *NeuroReport.* – 1992. – V. 3. – N 6. – P. 524-526.

274. Klodecka-Rozalska J. The effect of maximal effort on the level selected psychomotor functions and general feeling in boxing, football and modern pentathlon competitors, in the aspect of adaptation / J. Klodecka-Rozalska // *Biology of sport.* – Warsaw. – 1985. – V. 2. – N 4. – P. 301-314.

275. Kudar K. A study of ergopsychometry in a junior male volleyball team / K. Kudar, M. Petrekanitis // *Movement and sport : 8th European Congress of Sport Psychology.* – Cologne : Academia Verlag, 1993. – P. 229-236.

276. Kuhn W. Testing the ability of anticipation coincidence of soccer players / W. Kuhn // *Science and Football II : 2nd World Congress of Science and Football.* – London : E & FN Spon, 1993. – P. 244-249.

277. Kulinich I. Psychophysiological states of football players with hearing deprivation / I. Kulinich, G. Korobeynikov // *Proc. Young Researcher Seminar «Young Elite Athletes and Education – A European Perspective for Student-Athletes».* – Innsbruck (Austria), 2004. – P. 58-59.

278. Kulinich I. Psychophysiological diagnostics of football players / I. Kulinich // Proc. 4<sup>th</sup> international scientific conference on kinesiology. – Zagreb (Croatia), 2005. – P. 861-864.

279. Kulinich I. Quantitative and qualitative criteria of an estimation of psychophysiological states of young football players / I. Kulinich // Proc. Prozdrowotny stil zycia uwarunkowania spolecze. Akademia Wuchowania Fizycznego I Sportu im. Jędrzeja Sniadeckiego w Gdansk. – Gdansk (Poland), 2005. – P. 461-469.

280. Laurent M. Anticipation and control in visually-guided locomotion / M. Laurent, J. A. Thomson // International journal of sport psychology. – Rome. – 1991. – V. 22. – N 3-4. – P. 251-270.

281. Lucini D., Norbiato G., Clerici M. et al. Hemodynamic and autonomic adjustments to real life stress conditions in humans // Hypertension. – 2002. – Vol. 39, №1. – P. 184-188.

282. Lucini D. Selective reductions of cardiac autonomic responses to light bicycle exercise with aging in healthy humans / D. Lucini, M. Cerchiello, M. Pagani // Auton. Neurosci. – 2004. – Vol. 30. – № 110. – P. 55-63.

283. Luhtanen P. Relationships of successful maneuvers in match, individual skills, running and reaction speed, leg strength and game understanding in junior basketball players / P. Luhtanen // Proceedings of the Ninth International Symposium of the International Society of Biomechanics in Sports. – Ames, Iowa: Iowa State University, 1991. – P. 157-160.

284. Lundberg V. Psychophysiological aspects of performance and adjustment to stress / V. Lundberg // Achievement, stress and anxiety. – Washington etc., 1982. – P. 75-92.

285. Nagamine M. Study on stress processes for college students during semester-end examinations / M. Nagamine, N. Nakamura // Shinrigaku Kenkyu. – 2000. – Vol. 70. – № 6. – P. 455-461.

286. Nettleton B. Flexibility of attention and elite athletes' performance in "fast-ball-games" / B. Nettleton // Perceptual and motor skills. – Missoula, Montana. – V. 63. – Oct. 1986. – P. 991-994.

287. Operational Guidelines for Ethics Committee that Review Biomedical Research. – Geneva : World Organization, 2000. – 31 p.

288. Psychophysiological assessment of elite wrestlers / J. M. Silva, B. B. Shultz, R. M. Haslam, D. Murrey // Research quarterly for exercise and sport. – Reston, Virginia – V. 52. – Oct. 1981. – P. 348-358.

289. Quantitative beat-to-beat analysis of heart rate dynamics during exercise / M. P. Tulppo, T. H. Hakikallio, T. Seppanen et al // American Journal Physiology. – 1996. – № 40. – P. 244-252.

290. Reed E. S. Outline of a theory of action systems / E. S. Reed // Journal of motor behavior. – V. 14. – Jun. 1982. – P. 98-134.

291. Recordati G. A. Thermodynamic model of the sympathetic and parasympathetic nervous systems / G. A. Recordati // *Auton. Neurosci.* – 2003. – Vol. 31. – № 103. – P. 1-12.
292. Reduced vagal activity in salt-sensitive subjects during mental challenge / K. Buchholz, H. Schachinger, M. Wagner et al // *Am. J. Hypertens.* – 2003. – Vol. 16. – № 7. – P. 531-536.
293. Saipanish R. Stress among medical students in a Thai medical school R. Saipanish // *Med. Teach.* – 2003. – Vol. 25. – № 5. – P. 502-506.
294. Sato N. Cardiovascular reactivity to mental stress: relationship with menstrual cycle and gender / N. Sato, S. Miyake // *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human. Sci.* – 2004. – Vol. 23. – № 6. – P. 215-223.
295. Shams V. A comparative study of reaction time and concentration among recreational and competitive volleyball players / V. Shams, II. A. Khan, C. Butchiramiah // *SNIPERS journal.* – Patiala, India – V. 9. – Oct. 1986. – P. 40-46.
296. Smith P. J. K. The influence of proficiency level, transfer distality, and gender on the contextual interference effect / P. J. K. Smith, M. E. Rudisill // *Research quarterly for exercise and sport.* – Reston : Virginia. – V. 62. – Jun. 1993. – P. 151-157.
297. Sosnowski, T. Niepewnosć poznawcza a niepewność behawioralna: Analiza reakcji konduktancji skóry i tonicznych zmian rytmu serca / T. Sosnowski, A. Kowalska // *Różnice indywidualne: wybrane badania inspirowane Regulacyjną Teorią Temperamentu Profesora Jana Strelaua* / Ed. W. Ciarkowskiej, A. Matczak ; Uniwersytet Warszawski, Interdyscyplinarne Centrum Genetyki Zahowania, 2001. – P. 193-207.
298. Sympathetic and parasympathetic activation in heart rate variability in male hypertensive patients under mental stress / H. Ruediger, R. Seibt, K. Scheuch et al. // *J. Hum. Hypertens.* – 2004. – Vol. 18. – № 5. – P. 307-315.
299. Visual detectability gradients: Effect of high-speed visual experience / K. M. Buckles, E. V. Jund, R. Efron // *Brain and Cogn.* – 1991. – V. 17. – N 1. – P. 52-63.
300. Yoshimura I. An experimental consideration of the fatigue estimation on working posture / I. Yoshimura, H. Yoshifuji, K. Mori // *Japanese Journal of Physiological Anthropology.* – 1997. – V. 2 (3). – P. 23-30.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. ФУНКЦІОНАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ОРГАНІЗМУ ЛЮДИНИ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	5
1.1. Поняття про психофізіологічний стан у психології та фізіології.....	5
1.2. Психофізіологічні аспекти спортивної діяльності.....	8
2. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ АДАПТАЦІЇ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ.....	13
2.1 Структурна характеристика психофізіологічних станів людини.....	13
2.2 Діагностика психофізіологічних станів людини.....	25
2.3 Методичні підходи щодо визначення різних сторін психофізіологічних станів в екстремальних умовах фізичної діяльності людини.....	30
2.4 Вегетативна регуляція ритму серця.....	43
2.5 Психологічне тестування.....	48
3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНИХ СТАНІВ ЛЮДИНИ В УМОВАХ НАПРУЖЕНОЇ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	51
3.1 Стан психофізіологічних функцій у обстежених з різним рівнем адаптації до напруженої м'язової діяльності.....	51
3.2 Динаміка формування психофізіологічних станів в умовах напруженої м'язової діяльності.....	59
3.3. Функціонально-інформаційне моделювання різних психофізіологічних станів людини.....	70
3.4. Оцінка психофізіологічних та функціональних станів за допомогою моделювання ортостатичною зміною положення тіла людини.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	104

*Наукове видання*

Дудник Олександр Кирилович

**Функціональна організація психофізіологічних станів  
організму людини в умовах напруженої м'язової діяльності**

Редактор В.І. Драчук  
Компютерна верстка С. І. Сидоренко

Здано до складання 17.012. 2009. Підписано до друку 14.01.2010.  
Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ум. др. арк. 7,44. Тираж 300.  
РВІКВ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.  
09117, м. Біла Церква, Соборна пл., 8/1, тел. 33-11-01.