DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).01
УДК 796.015.58:796.012.2:796.015.132:612.822

Апанасенко А.В.
аспірант
кафедра теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-6965-9802
Тищенко В.О.
доктор наук з фізичного виховання і спорту, професор,
професор кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту,
orcid.org/0000-0002-9540-9612

ФУНКЦІОНАЛЬНО-НЕЙРОФІЗІОЛОГІЧНА МОДЕЛЬ ПОБУДОВИ РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ ПІДГОТОВКИ ГАНДБОЛІСТІВ

У статті представлено науково обґрунтовану функціонально-нейрофізіологічну модель побудови річного макроциклу підготовки гандболістів 15–16 років на етапі попередньої базової підготовки. Основу моделі складає поєднання принципів хвилеподібної динаміки навантажень, поетапної спеціалізації та спрямованої сенсомоторної й когнітивно-моторної адаптації. У межах експерименту реалізовано програму тривалістю 8 тижнів, яка включала два мезоцикли (адаптаційний і спеціалізуючий) та мікроцикли з різним функціональним фокусом. На етапі адаптації здійснювався розвиток простих сенсомоторних реакцій і стабілізація активності ЦНС. Спеціалізуючий етап був спрямований на інтеграцію сенсорних і когнітивно-моторних компонентів у змінні ігрові ситуації. Модель дозволяє структуровано організувати тренувальний процес, керувати психофізіологічним станом спортсмена, запобігати перевантаженню нервової системи та підвищувати ефективність прийняття рішень у стресових змагальних умовах. Отримані результати підтверджують доцільність використання моделі як основи для формування сучасних програм підготовки у командних видах спорту з урахуванням вікових і функціональних особливостей юних спортсменів.

Ключові слова: *гандбол, періодизація, психофізичні здібності, нейрофізіологічна адаптація, сенсомоторна координація, когнітивно-моторна інтеграція, фукціональний стан, психофізіологічна підготовка.*

Apanasenko Andriy, Valeria Tyshchenko Functional and neurophysiological model for building an annual macrocycle of handball players' training. *The article presents a scientifically grounded functional and neurophysiological model for building an annual macrocycle of training for 15–16-year-old handball players at the stage of preliminary basic preparation. The model is based on the combination of principles such as wave-like dynamics of training loads, step-by-step specialization, and targeted sensorimotor and cognitive-motor adaptation. Within the experimental framework, an 8-week program was implemented, including two consecutive mesocycles (adaptation and specialization) and microcycles with different functional orientations. During the adaptation phase, the focus was on developing basic sensorimotor reactions and stabilizing the activity of the central nervous system. The specialization phase aimed to integrate sensory and cognitive-motor components into variable game situations. The model allows for a structured organization of the training process, effective regulation of the athlete's psychophysiological state, prevention of nervous system overload, and improvement of decision-making efficiency under competitive stress. The results confirm the relevance of using this model as a basis for developing modern training programs in team sports, taking into account the age and functional characteristics of young athletes.*

Keywords: *handball, periodization, functional state, neurophysiological adaptation, sensorimotor coordination, cognitive-motor integration, psychophysiological training.*

Постановка проблеми. У сучасній системі багаторічної підготовки спортсменів, особливо в ігрових видах спорту, дедалі більше уваги приділяється не лише розвитку фізичних якостей, а й формуванню складних функціональних структур, які забезпечують ефективну реалізацію техніко-тактичних дій в умовах високої динаміки змагального процесу. У підготовці гандболістів 15–16 років, які перебувають на етапі попередньої базової підготовки, особливого значення набуває інтегративний підхід, що поєднує розвиток фізичної, сенсомоторної, когнітивної та психофізіологічної компонент функціонального стану організму [2; 6]. Аналіз сучасної науково-методичної літератури свідчить про домінування у практиці тренувального процесу лінійно-періодизованих моделей, орієнтованих переважно на покрокове нарощування об'ємних і інтенсивних навантажень без урахування нейрофізіологічної специфіки вікової адаптації. Водночас результати досліджень у галузі спортивної нейрофізіології та психофізіології засвідчують, що у підлітковому віці найбільш динамічно формуються саме сенсомоторні, рефлекторні та виконавчі контури центральної нервової системи, які забезпечують рухову точність, швидкість сенсорної обробки, зниження латентного часу реакцій і стійкість до змагального стресу [1; 4].

Враховуючи особливості морфофункціональної перебудови в юнацькому віці, критично важливим стає створення такої тренувальної моделі, яка б не лише відповідала фізіологічним закономірностям адаптації, але й була здатною поетапно активізувати сенсомоторну інтеграцію, когнітивну регуляцію та нейропсихофізіологічну стабільність спортсмена в контексті річного тренувального циклу [3; 5]. Така модель повинна передбачати варіативність тренувальних стимулів, хвилеподібну динаміку навантажень, логіку функціональної взаємодії мезо- та мікроциклів, а також сприяти формуванню цілісного функціонального стану, здатного забезпечити високу ігрову ефективність у межах змагальної діяльності.

Таким чином, недостатня наукова розробленість питань нейрофізіологічної періодизації тренувального процесу у гандболі, зокрема на етапі попередньої базової підготовки, зумовлює актуальність розробки функціонально-нейрофізіологічної моделі побудови річного макроциклу, яка б поєднувала в собі принципи системності, етапності, функціональної доцільності та адаптаційної пластичності нервової системи спортсменів.

Зв'язок роботи з важливими науковими програмами або практичними завданнями. Робота виконана у відповідності до тем: «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (державний реєстраційний номер: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022−2026 рр.

Мета статті – розробити та експериментально перевірити ефективність функціонально-нейрофізіологічної моделі побудови річного макроциклу підготовки гандболістів 15–16 років на етапі попередньої базової підготовки з урахуванням принципів хвилеподібної динаміки навантажень, поетапної сенсомоторної адаптації, когнітивно-моторної інтеграції та нейропсихофізіологічної стабілізації функціонального стану спортсменів.

Організація та методи дослідження. У ході дослідження було використано комплекс взаємопов'язаних методів, які дозволили теоретично обґрунтувати та структурно побудувати функціонально-нейрофізіологічну модель річного макроциклу підготовки гандболістів 15–16 років команд ДЮСШ ім. Лагутіна-1 і КЗ «ОСДЮШОР з гандболу» (м. Запоріжжя), збірної Полтавської обл., збірної Хмельницької обл., які беруть участь в чемпіонаті України серед юнаків:

1. Аналіз та узагальнення науково-методичної літератури – для вивчення сучасних підходів до періодизації тренувального процесу, етапів спортивної підготовки, принципів нейропсихофізіологічної адаптації, сенсомоторної координації та когнітивно-моторної інтеграції в умовах командних видів спорту.
2. Метод теоретичного моделювання – для побудови цілісної функціонально-нейрофізіологічної моделі тренувального макроциклу, яка враховує вікові та функціональні особливості юних гандболістів, структурну логіку мезо- та мікроциклів, функціональне навантаження на різні підсистеми організму (ЦНС, сенсомоторну, когнітивну).
3. Метод системного аналізу – для визначення взаємозв'язків між структурними компонентами тренувального процесу, їхньої послідовності, пріоритетності та впливу на формування функціонального стану спортсмена.
4. Порівняльний аналіз – для зіставлення розробленої моделі з існуючими підходами до побудови тренувальних макроциклів у спортивних іграх та виявлення її інноваційних елементів.

Дослідження мало теоретико-методологічний характер і було спрямоване на створення, структуризацію та функціональне обґрунтування моделі побудови річного тренувального макроциклу гандболістів 15–16 років. Розробка моделі здійснювалася на основі аналізу науково-методичної літератури, положень спортивної нейрофізіології, принципів періодизації та системного підходу до тренувального процесу.

Модель було сформовано у вигляді двох взаємопов'язаних мезоциклів (адаптаційного та спеціалізуючого), кожен з яких включав мікроцикли різного функціонального спрямування. Така структура дозволила логічно впорядкувати зміст підготовки, визначити пріоритети тренувального навантаження на кожному етапі, а також забезпечити хвилеподібну динаміку впливу з урахуванням нейрофізіологічних механізмів адаптації.

У межах реалізації моделі визначено послідовність активації ключових функціональних систем спортсмена (сенсомоторної, когнітивної, нервово-м'язової), а також охарактеризовано очікувані психофізіологічні ефекти на кожному етапі підготовки. Функціональна структура макроциклу представлена через взаємозв'язок типів мікроциклів, їхню тривалість, зміст і нейрофізіологічну спрямованість, що дозволяє розглядати модель як інструмент планування тренувального процесу з урахуванням адаптаційної динаміки нервової системи спортсмена.

У спортивній підготовці юних гандболістів важливо не лише досягати певних функціональних ефектів, а й будувати тренувальний процес так, щоб ці ефекти були послідовними, взаємопов'язаними й стабільними у часі. У цьому контексті науково обґрунтована функціонально-нейрофізіологічна модель не є жорсткою схемою, а слугує інтелектуальним інструментом, який дозволяє формувати логічну та цілісну структуру річного макроциклу, базуючись на принципах біологічної доцільності, етапності та адаптивності. Означена модель дозволяє заздалегідь визначити, які функціональні системи спортсмена повинні бути активовані на кожному етапі підготовки, і які тренувальні стимули будуть найбільш ефективними для формування конкретних рухових, когнітивних або сенсомоторних навичок.

Так у 1–4 тижні (адаптаційний мезоцикл) тренувальні навантаження спрямовані на стимуляцію базових нейродинамічних процесів, таких як прості сенсомоторні реакції, формування нових міжнейронних зв'язків і стабілізація активності ЦНС, що відповідає фазі первинної нейрофізіологічної адаптації, коли варто уникати надмірних когнітивних ускладнень, а зосередитися на простих моторних завданнях (наприклад: реакція на зоровий сигнал, стабілізація пози у русі, точне відтворення базових технічних дій).

Під час 5–8 тижня (спеціалізуючий мезоцикл) навантаження модифікуються таким чином, щоб викликати взаємодію між сенсорними, моторними й когнітивними системами. Вправи ускладнюються, з'являється багатоваріантність ігрових ситуацій, в яких спортсмен повинен швидко аналізувати, прогнозувати та приймати рішення, що активізує виконавчі функції префронтальної кори та сприяє розвитку когнітивно-моторної інтеграції (прикладом може слугувати тренування на реакцію вибору з одночасним переключенням уваги та орієнтацією у просторі).

Контрольні мікроцикли (наприклад, 7-й тиждень) включають оцінку динаміки психофізіологічних змін, що дозволяє не лише верифікувати ефективність тренувального впливу, а й адаптувати подальший тренувальний вектор згідно з отриманими даними.

Таким чином, функціонально-нейрофізіологічна модель задає структурну логіку — коли, в якому порядку і з яким навантаженням впливати на різні функціональні системи; дозволяє поєднувати фізичну, сенсомоторну та когнітивну підготовку в одному процесі; сприяє побудові адаптивного, пластичного тренувального середовища, яке враховує закономірності роботи ЦНС і забезпечує довгострокову стабільність результатів.

У підсумку, така модель не лише описує тренувальний процес, а керує ним, використовуючи логіку взаємопов'язаних змін у нервовій, руховій і когнітивній сферах.

Виклад основного матеріалу дослідження. Запропонована функціонально-нейрофізіологічна модель стала основою для створення експериментальної програми, яка була побудована на основі принципів хвилеподібної динаміки навантажень, варіативності стимулів і поетапної спеціалізації тренувального впливу. Загальна тривалість програми становила 8 тижнів, що відповідало двом послідовним мезоциклам — адаптаційному та спеціалізуючому (табл. 1).

Така періодизація зумовлена необхідністю забезпечення поетапного функціонального впливу на сенсомоторну систему спортсменів із поступовим ускладненням нейрофізіологічних стимулів.

Адаптаційний мезоцикл (1–4 тиждень) був спрямований на формування базових психофізіологічних механізмів, що забезпечують засвоєння нового моторного досвіду та стабілізацію функціонального стану центральної нервової системи в умовах підвищеної когнітивної й сенсомоторної активності. Основна мета цього етапу — створення передумов для ефективного сприйняття, обробки й реалізації інформації в руховій діяльності, що відповідає концепції загальної нейропсихофізіологічної адаптації.

Наступним етапом стало ускладнення нейрофізіологічних стимулів у межах спеціалізуючого мезоциклу (5–8 тиждень), що передбачав реалізацію високоспецифічних тренувальних впливів, спрямованих на інтеграцію сформованих сенсомоторних та когнітивних компонентів у складні рухові ситуації, характерні для ігрової діяльності в гандболі. Підвищення варіативності стимулів, темпу реагування, інтенсивності ігрових сценаріїв дозволяло моделювати високодинамічні змагальні умови та активізувати виконавчі функції префронтальної кори, що відповідає сучасним уявленням про цілеспрямовану нейропластичність у процесі спортивної підготовки.

Така структурна побудова експерименту забезпечує дотримання принципів хвилеподібності навантажень, поетапної спеціалізації та функціональної наступності у розвитку психофізіологічних здібностей спортсменів.

Таблиця 1

Структура мезо- і мікроциклів експериментальної програми підготовки гандболістів 15–16 років

Тиждень	Назва мезоциклу	Тип мікроциклу	Функціональна спрямованість
1	Адаптаційний	Вступний	Адаптація до тренувального режиму, формування загальної нервово-м'язової готовності
2		Навантажувальний (базовий)	Розвиток сенсомоторної координації та простих реакцій
3		Змішаний	Варіативність стимулів, удосконалення когнітивної обробки інформації
4		Відновлювальний	Зниження навантаження, стабілізація психофізіологічних змін
5	Спеціалізуючий	Навантажувальний (ударний)	Інтенсифікація когнітивно-моторної інтеграції, реакції вибору
6		Змішаний	Моделювання ігрових ситуацій, закріплення інтегративних навичок
7		Контрольний	Проведення тестування, оцінка динаміки психофізіологічних показників
8		Відновлювальний / стабілізуючий	Зменшення інтенсивності, відновлення, закріплення адаптацій

У першому мезоциклі (адаптаційному) тренувальні засоби були спрямовані на формування функціональної бази для розвитку психофізіологічних механізмів, адаптацію нервової системи до сенсомоторних та когнітивно-моторних навантажень, стабілізацію основних реакцій.

З психофізіологічної точки зору, саме на цьому етапі доцільно активізувати базові нейродинамічні процеси, зокрема – формування стійких міжнейронних зв'язків у структурах сенсорної та моторної кори, зміцнення афферентно-еферентної взаємодії та зниження латентного періоду сенсомоторної реакції.

Період первинної адаптації супроводжується активною мобілізацією нейронних мереж, відповідальних за обробку сенсорної інформації, трансформацію її в моторну програму, а також за реалізацію точних і швидких рухових дій, що відбувається за рахунок посиленої активації таламокортикальних і кортико-спінальних шляхів, які забезпечують оперативну передачу зорових, слухових і пропріоцептивних сигналів до виконавчих центрів.

Розвиток сенсомоторної координації на даному етапі забезпечує ефективнішу синхронізацію функціональної активності сенсорних аналізаторів із зонами моторного планування (премоторна кора, SMA), що знижує кількість помилок і підвищує точність реакцій у стандартних умовах. Спрямованість на просту психічну реакцію дозволяє сформувати початкові навички швидкого реагування без когнітивного перевантаження, що важливо для поступового ускладнення рухових завдань у наступному мезоциклі.

Крім того, у фазі адаптації відзначається підвищення фонового рівня збудження ретикулярної формації, що оптимізує загальний тонус центральної нервової системи та сприяє більшій готовності до сприйняття зовнішніх стимулів, що створює передумови для цілеспрямованого вдосконалення нейрофізіологічних процесів в умовах підвищеного тренувального навантаження у наступному мезоциклі.

Таким чином, спрямованість адаптаційного мезоциклу цілком відповідає нейрофізіологічним закономірностям первинної адаптації організму до тренувального впливу, забезпечує поступову мобілізацію нейронних ресурсів, стабілізацію сенсомоторної реакції та закладає підґрунтя для подальшої когнітивно-моторної спеціалізації.

Основну увагу приділяли розвитку сенсомоторної координації, точності рухових дій та швидкості простої психічної реакції.

Другий мезоцикл (спеціалізуючий) передбачав підвищення інтенсивності й складності вправ, орієнтованих на вдосконалення когнітивно-моторної інтеграції, реакції вибору, адаптації до змінної ігрової ситуації та зменшення латентного часу сенсорної обробки.

З погляду психофізіології, цей етап спрямований на активізацію вищих коркових функцій, зокрема виконавчого контролю, оперативної пам'яті, розподілу уваги та сенсомоторного прогнозування. У гандболі такі функції є критично важливими для ефективної взаємодії в команді, прийняття тактичних рішень у режимі реального часу та реалізації індивідуальної техніки в умовах змінного тиску.

У відповідь на систематичне ускладнення вправ відбувається модулювання активності префронтальної кори, яка забезпечує аналіз і селекцію сенсорної інформації, вибір найбільш ефективної реакції, а також пригнічення неадекватних рухових відповідей. Паралельно спостерігається підвищення нейропластичності в асоціативних та сенсомоторних зонах кори, що дозволяє формувати стійкі міжнейронні зв'язки, необхідні для швидкого перемикання між моторними програмами.

Зменшення латентного часу сенсорної обробки пов'язане з пришвидшенням провідності в таламокортикальних і кортико-спінальних шляхах, а також із підвищенням концентрації нейромедіаторів (зокрема ацетилхоліну й дофаміну), які відіграють ключову роль у швидкості синаптичної передачі, що дозволяє скоротити час між моментом сприйняття стимулу та реалізацією відповідної дії — що є визначальним для ефективності реакції вибору в ігрових ситуаціях. Крім того, на цьому етапі формується стратегічна адаптація нервової системи до змінної змагальної обстановки — шляхом вдосконалення міжструктурної взаємодії (лобові, тім'яні, моторні ділянки) та розвитку функціональних нейронних ансамблів, які забезпечують ігрове передбачення, варіативність рухових відповідей і стійкість до когнітивного перевантаження.

Таким чином, спеціалізуючий мезоцикл сприяє системній нейрофізіологічній перебудові, спрямованій на оптимізацію процесів прийняття рішень, точність і швидкість реакції в умовах високої інформаційної динаміки, що є характерним для змагальної діяльності в гандболі.

Особливу увагу приділено моделюванню ігрових стресових умов і підготовці до швидких перемикань у діяльності. Кожен тиждень розглядався як окремий мікроцикл із домінуючим функціональним спрямуванням (вступний, навантажувальний, змішаний, відновлювальний, контрольний тощо). З погляду психофізіології, така організація тренувального процесу забезпечує оптимальне чергування фаз збудження і відновлення функціональних систем, передусім нервової та сенсомоторної.

Кожен тип мікроциклу активізує різні механізми нейродинамічного реагування: у навантажувальних мікроциклах формується стійке збудження нейронних мереж, залучених до сенсомоторного контролю, зростає тонус ретикулярної формації та посилюється потреба у метаболічній компенсації; у відновлювальних мікроциклах активізуються механізми гальмування та репарації, які відновлюють баланс між симпатичною та парасимпатичною активністю, нормалізують електрофізіологічні параметри ЦНС; змішані мікроцикли забезпечують варіативність стимулів, необхідну для адаптивної пластичності нервової системи; контрольні мікроцикли дозволяють оцінити рівень сформованих функціональних змін та виявити потенційну перевтому.

Реалізація принципу суперкомпенсації на нейрофізіологічному рівні відображається у тимчасовому підвищенні функціонального стану нервово-м'язової системи після адекватного відновлення, що зумовлено висхідною активацією кори головного мозку та покращенням передачі сигналу по нейронних мережах.

Поступова нейрофізіологічна адаптація, що виникає внаслідок циклічної зміни стимулів, забезпечує зміцнення міжнейронних зв'язків; зниження латентного часу обробки інформації; підвищення ефективності вибору моторної реакції; зменшення чутливості до емоційного та когнітивного перевантаження.

Крім того, дотримання мікроциклічної структури дозволяє запобігти розвитку хронічного перенапруження ЦНС (психофізіологічне перетренування), яке часто супроводжується зниженням швидкості реакції, порушенням уваги, підвищеною втомлюваністю та зниженням точності дій.

Таким чином, розподіл тренувального навантаження за типами мікроциклів дозволяє не лише керувати фізіологічним станом спортсменів, а й забезпечує цілеспрямовану регуляцію активності нервової системи, формування ефективних когнітивно-моторних моделей поведінки та підтримку високої функціональної готовності до змагальної діяльності.

Функціональна структура кожного мікроциклу охоплювала чітко визначений основний фокус тренувального навантаження, оптимальну тривалість занять, конкретні цілі тижня та психофізіологічну спрямованість впливу, що забезпечувало цілісність, системність і послідовність підготовки.

З психофізіологічної точки зору, така структуризація дозволяє гармонізувати взаємодію між сенсорними, когнітивними та моторними компонентами функціонування нервової системи. Основний фокус навантаження задає тип домінуючого подразника (моторного, когнітивного або змішаного), а тривалість занять визначає ступінь збудження та навантаження на центральні регуляторні механізми.

Чітке окреслення цілей кожного мікроциклу забезпечує векторність нейропластичних змін, тобто направлену перебудову функціональної активності кортикальних зон під актуальні вимоги ігрової діяльності. Психофізіологічна спрямованість у свою чергу формує домінанту в роботі певних нейрофункціональних систем — наприклад, системи сенсомоторної інтеграції, когнітивного контролю або моторного планування.

Саме така системна організація сприяє формуванню стійких нейронних контурів, відповідальних за швидке переключення уваги та прийняття рішень; оптимізації корково-підкіркової взаємодії, що лежить в основі швидкісних реакцій; підтриманню адаптивного потенціалу ЦНС без розвитку нервового виснаження.

Таким чином, структурна чіткість і психофізіологічна спрямованість кожного мікроциклу дозволяють не лише досягати бажаних тренувальних ефектів, а й забезпечують умовну "нейроархітектуру" підготовки, в якій кожен етап є логічним продовженням попереднього, підтримуючи єдиний вектор функціонального вдосконалення спортсмена.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У результаті проведеного теоретико-методологічного аналізу було виявлено обмеженість традиційних підходів до побудови тренувального процесу гандболістів 15–16 років, що переважно зосереджуються на розвитку фізичних якостей без належного урахування закономірностей нейрофізіологічної адаптації, сенсомоторної інтеграції та когнітивного навантаження.

На основі системного аналізу наукових джерел та принципів спортивної нейрофізіології було розроблено функціонально-нейрофізіологічну модель побудови річного тренувального макроциклу гандболістів на етапі попередньої базової підготовки. Модель поєднує хвилеподібну динаміку навантажень, поетапну спеціалізацію функціонального впливу та логіку адаптації нервової системи до тренувальних стимулів.

Запропонована модель відображає цілісну структуру макроциклу, яка включає взаємопов'язані мезо- та мікроцикли з чітко визначеним функціональним спрямуванням: від формування базової сенсомоторної координації до активізації когнітивно-моторних процесів у змінних ігрових умовах.

Практична реалізація моделі дозволяє організувати тренувальний процес відповідно до функціонального стану спортсмена, забезпечити поступову нейропсихофізіологічну адаптацію, зменшити ризик перевантаження центральної нервової системи та сформувати передумови для стабільної ігрової ефективності в умовах стресу змагальної діяльності.

Результати дослідження підтверджують доцільність подальшого впровадження запропонованої моделі у практику підготовки юних гандболістів та свідчать про її потенціал як науково-методичного інструменту для оптимізації тренувального процесу в командних ігрових видах спорту.

До перспектив подальших досліджень належить розробка інструментів цифрового моніторингу функціонального стану спортсменів на основі біоінформаційних показників, які дозволятимуть здійснювати оперативне коригування тренувального навантаження відповідно до індивідуальних реакцій нервової системи.

Література

1. Апанасенко А.В., Тищенко В.О. Інноваційні методологічні підходи до оцінки психофізичних здібностей гандболістів на етапі попередньої базової підготовки. *Спортивні ігри*. № 4(34). 2024. С. 15-22.

2. Караулова, С. І., Омельяненко, Г. А., Петров, В. О., Воронкова, Т. В., Бублик, С. А. Інноваційний підхід до методики вдосконалення фізичної підготовки спортсменів у спортивних іграх. *Olympicus*. 2024. № (1) С. 51-58.

3. Тищенко В. О., Лочман В., Мордвинов К., Бєлоус М. А., Тищенко Д. Г. Застосування інноваційних засобів у навчально-тренувальному процесі в гандболі. *Фізичне виховання та спорт*. 2021. Т. 2. С. 57-64.

4. Lochman V., Tyshchenko V., Tovstopiatko F., Pyptiuk P., Ivanenko S., Pozmogova N. Use of innovative technical means to increase the training process effectiveness in handball. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21 (4), Art 215. P. 1695-1704.

5. Tyshchenko V., Lisenchuk G., Odynets T., Cherednichenko I., Lytvynenko O., Boretska N., Semeryak Z. The concept of building control for certain components of the system for training handball players. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. Vol. 19(4). Art 200. P. 1380-1385.

6. Victor, D., & Dan, C. (2024). Study on the level of specific physical training in junior ii handball players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*. 2024. Vol. 24(1). P. 21-26.

References

1. Apanasenko A.V., Tyshchenko V.O. (2024). Innovatsiyni metodolohichni pidkhody do otsinky psykhofizychnykh zdibnostey handbolistiv na etapi poperedn'oyi bazovoyi pidhotovky [Innovative methodological approaches to assessing the psychophysical abilities of handball players at the stage of preliminary basic training]. *Sportyvni ihry*, 4(34), 15-22.

2. Karaulova, S. I., Omel'yanenko, H. A., Petrov, V. O., Voronkova, T. V., Bublyk, S. A. (2024). Innovatsiynyy pidkhid do metodyky vdoskonalennya fizychnoyi pidhotovky sport·smeniv u sportyvnykh ihrakh [Innovative approach to the methodology of improving the physical training of athletes in sports games]. *Olympicus*, (1), 51-58.

3. Tyshchenko V. O., Lochman V., Mordvynov K., Byelous M. A., Tyshchenko D. H. Zastosuvannya innovatsiynykh zasobiv u navchal'no-trenuval'nomu protsesi v handboli [Application of innovative means in the educational and training process in handball]. *Fizychne vykhovannya ta sport*. 2021. T. 2. C. 57-64.

4. Lochman V., Tyshchenko V., Tovstopiatko F., Pyptiuk P., Ivanenko S., Pozmogova N. (2021). Use of innovative technical means to increase the training process effectiveness in handball. *Journal of Physical Education and Sport*, 21 (4), Art 215, 1695-1704.

5. Tyshchenko V., Lisenchuk G., Odynets T., Cherednichenko I., Lytvynenko O., Boretska N., Semeryak Z. (2019). The concept of building control for certain components of the system for training handball players. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(4), Art 200, 1380-1385.

6. Victor, D., & Dan, C. (2024). Study on the level of specific physical training in junior ii handball players. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/Science, Movement and Health*, 24(1), 21-26.