

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВИСОКОКВАЛІФІКОВАНИХ ВОЛЕЙБОЛІСТОК НА ОСНОВІ ФІТНЕС-ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВОГО КОНТРОЛЮ НАВАНТАЖЕНЬ

**Оксана КОРНОСЕНКО<sup>1</sup>,**

доктор педагогічних наук, професор,  
<https://orcid.org/0000-0002-9376-176X>,  
kornosenko@ukr.net

**Оксана ДАНИСКО<sup>1</sup>,**

доктор педагогічних наук, професор,  
<https://orcid.org/0000-0003-4040-562X>,  
oksana.danisko76@gmail.com

**Павло ХОМЕНКО<sup>1</sup>,**

доктор педагогічних наук, професор,  
<https://orcid.org/0000-0003-3065-9095>,  
homenko1402@ukr.net

*<sup>1</sup>Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка*

**Анотація.** У статті здійснено теоретико-методичне обґрунтування програми спеціальної фізичної підготовки волейболісток високого рівня спортивної майстерності на основі інтеграції сучасних фітнес-технологій і цифрового контролю тренувальних навантажень. В умовах високої інтенсивності змагальної діяльності традиційні педагогічні підходи до управління тренувальним процесом є недостатньо ефективними та потребують доповнення об'єктивними інструментами контролю функціонального стану спортсменок. Обґрунтовано структуру триденного мікроциклу спеціальної фізичної підготовки, побудованого за принципом блокової періодизації, що передбачає послідовний розвиток вибухової сили та спеціальної витривалості й координаційних здібностей волейболісток в умовах функціональної втоми. Визначено ключові цифрові інструменти супроводу спеціальної фізичної підготовки, зокрема тренування на основі швидкості для нормування силових навантажень, використання носимих інерційних вимірювальних модулів для обліку обсягу та інтенсивності стрибкової роботи, а також аналіз варіабельності серцевого ритму для оцінки функціональної готовності центральної нервової системи. Обґрунтовано, що інтеграція зазначених технологій дає змогу своєчасно виявляти та усувати нецільові фізичні впливи, які призводять до виснаження адаптаційних ресурсів. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання запропонованої програми як науково обґрунтованої моделі управління спеціальною фізичною підготовкою волейболісток високої кваліфікації з метою підвищення ефективності змагальної діяльності та зниження ризику перетренованості й травматизації.

**Ключові слова:** спеціальна фізична підготовка, фітнес-технології, цифровий контроль навантажень, волейбол, система спортивного тренування.

## JUSTIFICATION OF THE SPECIAL PHYSICAL TRAINING PROGRAM FOR HIGH-LEVEL VOLLEYBALL PLAYERS BASED ON THE INTEGRATION OF FITNESS TECHNOLOGIES AND DIGITAL LOAD CONTROL

**Oksana KORNOSENKO<sup>1</sup>,**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
<https://orcid.org/0000-0002-9376-176X>,  
kornosenko@ukr.net

**Oksana DANISKO<sup>1</sup>,**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
<https://orcid.org/0000-0003-4040-562X>,  
oksana.danisko76@gmail.com

**Pavlo KHOMENKO<sup>1</sup>,**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
<https://orcid.org/0000-0003-3065-9095>,  
homenko1402@ukr.net

<sup>1</sup>*V. G. Korolenko Poltava National Pedagogical University*

**Abstract.** The article provides a theoretical and methodological substantiation of a special physical training program for high-level female volleyball players with an emphasis on the integration of modern fitness technologies and digital control of training loads. In conditions of high intensity of competitive activity, traditional pedagogical approaches to managing the training process are insufficiently effective and require supplementation with objective tools for controlling the functional state of athletes. The structure of a three-day microcycle of special physical training, built on the principle of block periodization, which envisages the sequential development of explosive power, special endurance, and coordination abilities of female volleyball players under conditions of functional fatigue, has been substantiated. Key digital tools for supporting special physical training have been identified, particularly Velocity-Based Training for regulating strength loads, the use of wearable inertial measurement units for tracking the volume and intensity of jumping activity, and heart rate variability analysis for assessing the functional readiness of the central nervous system. It has been substantiated that the integration of the mentioned technologies allows for the timely detection and elimination of non-targeted physical effects that lead to the depletion of adaptive resources. The practical significance of the research lies in the possibility of using the proposed program as a scientifically grounded model for managing the special physical training of highly qualified female volleyball players in order to increase the efficiency of competitive activity and reduce the risk of overtraining and injuries.

**Key words:** special physical training, fitness technologies, digital load control, volleyball, sports training system.

**Постановка проблеми.** Сучасний волейбол високих досягнень характеризується екстремальною інтенсивністю змагальної діяльності, що висуває специфічні вимоги до морфофункціонального стану та спеціальної фізичної підготовленості (далі – СФП) спортсменок [3]. Ігрова діяльність у волейболі базується на виконанні вибухових рухів: стрибків, потужних атакуючих ударів та блокувань, які здійснюються в умовах жорсткого дефіциту часу та асиметричного біомеханічного навантаження [5]. Це актуалізує необхідність розвитку спеціальних фізичних якостей, зокрема високої реактивної здатності та рухової економічності волейболісток.

Згідно з класичними теоріями спортивного тренування [7], фізична підготовка є фундаментом

рухового потенціалу, проте в умовах сучасного спорту вона потребує адаптивної трансформації через інтеграцію фітнес-технологій та інструментів цифрового супроводу. Традиційні методи педагогічного контролю [9], що базуються на суб'єктивних відчуттях тренера та відтермінованому аналізі результатів, уже не здатні забезпечити вихід на пік спортивної форми без ризику розвитку перетренованості та травматизму.

Інтеграція цифрових технологій у систему СФП дає змогу реалізувати перехід від інтуїтивного до науково керованого тренувального процесу. Використання інноваційних інструментів: носимі сенсори для моніторингу стрибкового навантаження, мобільні платформи для оцінки нерво-м'язової адаптації забезпечує оптимізацію

навантажень. Такий підхід гарантує ефективну конверсію загальної фізичної підготовленості у спеціальні якості (вибухову силу та швидкісну витривалість), одночасно створюючи умови для функціональної довготривалості спортивної кар'єри та збереження здоров'я волейболісток високої кваліфікації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Теоретико-методологічний фундамент дослідження базується на працях провідних фахівців, зокрема: теорії і методиці спортивної підготовки у командних ігрових видах спорту В. Костюкевича [7]; наукових розробках щодо теорії і практики фізичної підготовки волейболістів Р. Бойчука, М. Коропа, І. Белявського [2], С. Єрмакова, М. Носка, Ю. Носко, І. Васкана, М. Коропа, Г. Куртової, Ж. Гращенкової [12], О. Борисової, О. Шльонської, Ф. К. Хаммуді [10] та ін. Останніми було обґрунтовано значущість специфічних для ігрової діяльності спортсменів фізичних якостей (координації, спритності, швидкісно-силових здібностей) для успішної реалізації техніко-тактичного потенціалу на різних етапах підготовки. Питання програмування тренувальних навантажень для розвитку вибухової сили розглянуто у працях зарубіжних науковців А. Сілви, Ф. Клементе, Р. Ліми [14] та ін.

Вагомий внесок у розроблення тематики дослідження зробили М. Носко зі співавторами [8], чиї праці присвячені розвитку моторики волейболістів різних вікових груп і біомеханічним аспектам рухової активності у волейболі. Ефективність побудови тренувального процесу кваліфікованих волейболісток на основі модельних тренувальних завдань розкрито у дослідженнях Н. Щепотіної [11]. Окрім того, принципи та технології управління підготовкою елітних спортсменів детально висвітлено у роботах С. Вербіцького та М. Пітина [4], Я. Гнатчука [5].

Велике значення для розроблення засобів тренувального впливу мають прикладні дослідження І. Бейгула, О. Шишкіної та В. Гацури [1], де розкрито актуальні підходи до розвитку фізичних якостей волейболістів у сучасному тренувальному циклі. Питання об'єктивізації стану спортсменів висвітлено у працях О. Борисової зі співавторами [10], якими запропоновано критерії оцінки спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих гравців. Комплексний підхід до побудови навчально-тренувального процесу представлено у навчальному посібнику О. Морозовського зі співавторами [9], де систематизовано методику спеціальної фізичної підготовки з урахуванням специфіки волейболу.

Окремий вектор наукового пошуку становлять праці Ю. Дутчака та В. Антонця [6], присвячені діджиталізації спортивної підготовки та діяльності ДЮСШ. Зокрема, дослідниками обґрунтовано, що цифрова трансформація у сфері спорту передбачає перехід до системного використання комп'ютерних технологій та оцифрування даних задля підвищення ефективності управління тренувальним процесом. Ключовими індикаторами цього процесу є впровадження електронних паспортів спортсменів з інтегрованим медичним моніторингом, автоматизація відстеження спортивної кар'єри та прозорий розподіл фінансів через публічні ІТ-платформи. Діджиталізація також охоплює об'єктивне рейтингування тренерських кадрів на основі оцифрованих критеріїв, цифрову взаємодію з меценатами та створення автоматизованих механізмів зворотного зв'язку для контролю якості наданих послуг.

Аналіз наукового доробку свідчить про наявність ґрунтового теоретико-методологічного базису, що слугує основою для подальших розвідок у сфері технологій фізичної підготовки волейболісток. Водночас виявлено певний дисонанс між класичними теоріями спортивного тренування та методологічним обґрунтуванням і практичною інтеграцією інноваційних інструментів. Зокрема, залишається недостатньо вивченим питання впровадження сучасних фітнес-технологій та створення цілісного цифрового середовища, спроможного синхронізувати біомеханічні, фізіологічні та методичні показники волейболісток у режимі реального часу для оптимізації їхньої спеціальної фізичної підготовки.

**Метою** є теоретичне обґрунтування та розроблення програми спеціальної фізичної підготовки волейболісток високого рівня спортивної майстерності на основі інтеграції сучасних фітнес-технологій та систем цифрового контролю тренувальних навантажень із метою оптимізації структури та керованості тренувального процесу.

**Методи дослідження.** У роботі використано комплекс теоретико-методичних методів. Зокрема, аналіз і узагальнення науково-методичної літератури застосовано з метою вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду спеціальної фізичної підготовки волейболісток високої кваліфікації, систематизації сучасних підходів до програмування тренувальних навантажень, а також обґрунтування доцільності інтеграції фітнес-технологій і цифрових засобів контролю у тренувальний процес. Метод теоретичного аналізу та синтезу використано для виявлення

закономірностей нейром'язової, серцево-судинної та енергетичної адаптації організму волейболісток у відповідь на різноспрямовані тренувальні впливи та формування концептуальних засад побудови програми спеціальної фізичної підготовки. Метод педагогічного моделювання був спрямований на розроблення структурно-функціональної моделі програми спеціальної фізичної підготовки волейболісток високого рівня спортивної майстерності на основі блокової періодизації, визначення логіки побудови триденного мікроциклу та взаємозв'язку його складників. Метод структурно-логічного аналізу використано для обґрунтування послідовності тренувальних блоків, розмежування їх фізіологічної спрямованості та визначення ролі кожного етапу у формуванні цілісної адаптаційної відповіді організму спортсменок. Метод наукового узагальнення та інтерпретації застосовано для формулювання висновків, визначення практичної значущості розробленої програми та обґрунтування перспектив її використання у підготовці волейболісток високої спортивної майстерності.

**Виклад основного матеріалу.** За загальним прийнятим визначенням спеціальна фізична підготовка у волейболі – процес удосконалення специфічних для волейболу якостей (вибухової сили, швидкісної витривалості та стрибучості), що базується на інтеграції імітаційних ігрових вправ і сприяють адаптації організму до змагальних навантажень. Цей компонент СФП реалізується у нерозривному зв'язку із загальною фізичною підготовкою/фітнес-підготовкою, яка формує стабільний функціональний фундамент для технічної майстерності спортсменів.

На основі інтеграції класичних та інноваційних підходів процес фізичної підготовки у волейболі можна структурувати за такими основними напрямками:

По-перше, пріоритетним напрямом СФП у волейболі є розвиток вибухової сили та «стрибучості», що становлять фундамент ігрової діяльності. Спеціальна підготовка у цьому контексті спрямована на вдосконалення здатності м'язового апарату до миттєвого скорочення та максимальної генерації зусилля в мінімальний проміжок часу. Основним методичним інструментарієм тут виступають пліометричний та ударний, що передбачають стимуляцію реактивної здатності м'язів. У межах упровадження цифрових технологій у тренувальний процес цей етап передбачає використання спеціалізованих датчиків, що дають змогу в режимі реального

часу відстежувати висоту кожного стрибка та швидкість наростання сили. Зазначений підхід забезпечує оперативний контроль за функціональним станом нейром'язової системи та своєчасне коригування навантаження за виявлення ознак втоми центральної нервової системи.

Перспективу вдосконалення силової підготовки волейболісток убачаємо у застосуванні методології тренування, що базується на контролі швидкості виконання вправ (Velocity Based Training – VBT). Використання лінійних датчиків положення або акселерометрів (типу Push Band чи Bar Sensei) дає змогу нормувати навантаження не за відсотковими значеннями від одноповторного максимуму, що є змінною величиною, а за швидкістю переміщення обтяження у концентричній фазі руху. Для розвитку вибухової сили волейболісток цільовою є зона швидкості 0,75–1,0 м/с. Як тільки швидкість виконання вправи зменшується нижче порогового значення (наприклад, утрата 10–15% швидкості у підході), виконання вправи доцільно припинити. Це запобігає «засміченню» м'язової пам'яті повільними рухами та накопиченню метаболітів, які гальмують зростання потужності.

По-друге, вагоме значення у структурі фізичної підготовки має швидкість переміщення, оскільки сучасний волейбол – це гра вибухових стартів, миттєвих прискорень та раптових зупинок. Акцент у підготовці волейболісток високої кваліфікації зміщується на розвиток швидкості реакції на м'яч та вдосконалення техніки пересування у низькій стійці. Методичний арсенал для вирішення цих завдань включає виконання бігових вправ зі зміною напрямку за звуковим або світловим сигналом, інтенсивну роботу для відпрацювання частоти та точності кроків. Фітнес-складник цього напрямку реалізується через використання додаткового опору: обтяжувачів, еластичних еспандерів, дисків тощо чи степ-платформ, BOSU під час виконання ривкових ігрових переміщень. Це сприяє підвищенню потужності роботи м'язів-стабілізаторів та м'язів ніг у режимах, максимально наближених до змагальних. Застосування цифрових систем відеоаналізу та лазерних фотоелементів для реєстрації часових показників дає змогу відстежити динаміку швидкості та об'єктивно оцінити ефективність упроваджених технологій.

По-третє, критично важливим аспектом підготовки є розвиток спеціальної силової витривалості – здатності волейболісток підтримувати високу інтенсивність стрибкових та ударних

дій протягом трьох-п'яти партій матчу. У цьому контексті особлива увага приділяється впровадженню стато-динамічних вправ. Такий режим роботи дає змогу локально зміцнювати повільні м'язові волокна та стабілізувати суглобово-зв'язковий апарат без надмірної гіпертрофії м'язів, що є стратегічно важливим для збереження «легкості» стрибка та оптимальної маси тіла спортсменок. Цифрова трансформація цього напряму підготовки передбачає перехід від суб'єктивної оцінки втоми до об'єктивного метаболічного моніторингу. Застосування комплексних систем контролю частоти серцевих скорочень у поєднанні з інвазивним або неінвазивним визначенням умісту лактату в крові безпосередньо під час тренувальних серій дає змогу точно визначити індивідуальний поріг витривалості спортсмена. Означений підхід забезпечує раціональне управління обсягом тренувальних навантажень, що сприяє нарощуванню функціональних резервів організму під час кожного тренувального заняття без виснаження енергетичних ресурсів.

Критичним фактором профілактики травматизму, зокрема «коліна стрибунка» (пателлярної тендопатії), є точний облік кількості та інтенсивності стрибкових дій. Використання носимих інерційних вимірювальних модулів (IMU) комерційного та дослідницького класу (зокрема, VERT, Catapult, Gumaware, Xsens), що кріпляться на пояс або елементи взуття спортсменки та дають змогу диференціювати стрибки за висотою і розраховувати сумарне ударне навантаження впродовж тренувального заняття. Цифрова система автоматично формує «теплову карту» рухової активності та фіксує не лише кількість приземлень, а й величину пікового лінійного прискорення, на основі якого визначається жорсткість приземлення (g-перевантаження). Перевищення індивідуально допустимого рівня сумарного навантаження більше ніж на 20% у межах тижневого мікроциклу розглядається як індикатор підвищеного ризику травматизації та слугує підставою для корекції обсягу стрибкової роботи.

Ефективність описаних напрямів СФП детермінується збалансованістю тренувальних навантажень та відновлювальних можливостей організму спортсменок. У волейболісток високої кваліфікації межа між прогресом і перетренованістю є надзвичайно тонкою, оскільки зумовлена синергічним поєднанням високоінтенсивного процесу техніко-тактичного вдосконалення, великих обсягів фізичної підготовки та щільним графіком змагально-ігрової діяльності, що висуває жорсткі вимоги до

відновлювальних ресурсів організму. Означене зумовлює необхідність упровадження методів визначення нецільового навантаження – об'єктивного виявлення тих фізичних впливів, що не сприяють зростанню майстерності, а виснажують адаптаційні ресурси спортсменок.

Аналіз спеціальної літератури та результати наших науково-методичних розробок дали змогу виявити ключові методи контролю нецільового навантаження, до яких належать:

1. Педагогічний контроль та аналіз відповідності навантажень, у якому важливою є оцінка специфічності тренувальних засобів. Вона передбачає критичний аналіз вправ та комплексів (функціонального тренінгу чи кросфіту) на предмет їх відповідності цільовим адаптаціям. Типовим прикладом методичної помилки є акцент на значному обсязі ізольованих вправ для малих м'язових груп (наприклад, згиначів передпліччя) у період, коли основною метою є підвищення потужності великих м'язів, наприклад нижніх кінцівок.

2. Функціональний та фізіологічний контроль ґрунтується на використанні об'єктивних індикаторів стану організму. Одним із базових методів є оперативний моніторинг частоти серцевих скорочень (ЧСС). Якщо метою є розвиток максимальної або вибухової сили, робота має відбуватися в анаеробних режимах (понад 160 уд./хв). Коли показники пульсу стабільно перебувають в аеробній зоні (130–150 уд./хв), навантаження вважається нецільовим. Додатковим інструментом виступає суб'єктивна оцінка за шкалою Борга (самоконтроль за функціональним і психологічним станом під час навантаження, визначення того, наскільки важким тренування є в конкретний момент) [13]. Вона є інформативним показником стану, якщо спортсменка постійно оцінює зусилля як «надзвичайно важкі» під час виконання вправ середньої інтенсивності, це сигналізує про неадекватність впливу або накопичену втому. Для глибшого аналізу енергозабезпечення використовується вимірювання рівня лактату в крові, що дає змогу діагностувати небажаний перехід у зону інтенсивного гліколізу.

3. Біомеханічний та ортопедичний контроль є критичним під час застосування високоінтенсивних методик для профілактики травматизму. Основним інструментом тут виступає аналіз техніки. Якщо внаслідок втоми спостерігаються порушення структури руху (наприклад, округлення спини під час присідань), таке навантаження є потенційно небезпечним, оскільки переносить вплив на пасивні структури опорно-рухового

апарату. Важливим аспектом є діагностика м'язового дисбалансу. Якщо програма спрямована на зміцнення стабілізаторів (м'язів кору), проте результати відеоаналізу чи візуального контролю фіксують домінантність інших м'язових груп або зростання асиметрії рухів, це свідчить про компенсаторний характер виконання вправи. У такому разі тренувальний вплив не досягає слабких ланок, що класифікує навантаження як нецільове.

4. Контроль відновлення та суперкомпенсації передбачає, що ефективність підготовки безпосередньо залежить від адекватності періодів відпочинку. Нецільовим є навантаження, яке застосовується у фазі невідновлення, оскільки воно не ініціює адаптаційні процеси, а веде до кумуляції втоми та виснаження функціональних резервів. Нецільове навантаження часто виявляється через відсутність прогресу або погіршення працездатності. Одним із ключових методів діагностики є моніторинг тривалості відновлювальних процесів: різке зростання часу, необхідного для повернення показників гомеостазу до вихідного рівня, сигналізує про вичерпання адаптаційних резервів організму та перехід навантаження у категорію нецільового. Об'єктивними показниками дезадаптації є стабільно високий ранковий пульс (ортостатична проба) та порушення сну. Головним інтегральним показником залишається динаміка результатів. Якщо рівень підготовленості не покращується після впровадження нових технологій, це свідчить про методичну невідповідність. Тому для виявлення нецільового навантаження необхідно систематично порівнювати заплановані цілі з об'єктивними параметрами ЧСС, функціональних тестів та стану здоров'я.

З урахуванням зазначених діагностичних критеріїв для волейболісток високої спортивної майстерності програма підготовки повинна базуватися на принципі блокової періодизації, де кожен цикл має чітко визначену фізіологічну мету. Практичною реалізацією цього принципу є програма, розрахована на триденний мікроцикл спеціальної фізичної підготовки (рис. 1).

Структура тренувального процесу передбачає таку послідовність: перший день присвячено розвитку швидкості та вибухової сили, другий – силовій підготовці, третій – удосконаленню витривалості та кардіореспіраторних можливостей. Основні тренувальні засоби та технології програми виконання передбачають блокову систему підготовки, що дає змогу чітко розмежувати вектори адаптації організму протягом мікроциклу. Означений підхід базується на послідовному накладанні

навантажень від нейром'язової активації у день швидкості до структурної перебудови тканин у день силової підготовки. Використання спеціалізованих блоків забезпечує комплексний розвиток волейболісток, де кожен наступний етап підтримує та посилює ефект попереднього, мінімізуючи при цьому ризик перевтоми ЦНС.

Перший день спрямований на розвиток вибухової сили та швидкісних здібностей, що є пріоритетними компонентами ігрової діяльності волейболісток. З огляду на нейрофізіологічні особливості, ці якості мають удосконалюватися за умови оптимального функціонального стану ЦНС, що забезпечує максимальну швидкість проведення нервових імпульсів та ефективність рекрутування рухових одиниць. Мета полягає у максимальній мобілізації швидкісно-силового потенціалу волейболісток через розвиток вибухової сили та швидкості на фоні оптимального стану ЦНС. Використання специфічних імітаційних вправ спрямоване на вдосконалення нейром'язової координації та рекрутування швидких м'язових волокон, що забезпечує зростання висоти стрибка та потужності ігрових дій без накопичення зайвої метаболічної втоми.

Реалізація мети здійснюється через поєднання специфічних імітаційних та пліометричних вправ, що виконуються методом контрасту (суперсетами та трисетами) задля граничного залучення швидких м'язових волокон.

Вибуховий блок передбачає виконання базових вправ (присідання або випади з вагою) у поєднанні з негайною пліометричною роботою: стрибки в глибину (з тумби 60 см із миттєвим вистрибуванням) або настрибування на підвищення різної висоти (на дві ноги або почергово на одну); вистрибування з обтяженням (жилет або штанга 5–10% від ваги тіла) для стимуляції потужності відштовхування.

Блок специфічних комбінованих пересувань потребує виконання імітаційних ігрових дій, наприклад захисні переміщення у низькій стійці з використанням додаткового опору (еспандери або диски 2,5 кг) та серійні стрибки з TRX-петлями у режимі високої інтенсивності (45 с – робота, 15 с – відпочинок); подолання швидкісних відрізків, що виконуються після попереднього виснаження (набігання, перестрибування у випадах, берпі тощо), а також човниковий біг 6х6 м із використанням світлових сигналів для тренування швидкої реакції в умовах дефіциту часу.

Цифровий супровід тренувального процесу цього дня здійснюється через моніторинг

параметрів вибухової сили (VBT) з використанням акселерометрів (Push Band 2.0 або Bar Sensei), що контролюють швидкість переміщення снаряда у концентричній фазі та сигналізують про необхідність припинення підходу за падіння швидкості нижче 0,75 м/с (утрата потужності понад 10%). Водночас для профілактики травматизму застосовуються інерційні сенсори (VERT, Catapult, Gumaware, Xsens), що забезпечують облік стрибкового навантаження (Jump Load) шляхом реєстрації висоти кожного вистрибування та сумарної кількості приземлень. Завершує контроль ранковий моніторинг гідратації та м'язової маси за допомогою цифрових вагових платформ з аналізом показників тіла та синхронізацією даних (зокрема,

smart-ваги Xiaomi Body Composition Scale S400, ScanFit Smart Body Fat Scale, Namson Smart Body Fat Digital Scale NA-8086 CAPACITY 180KG та ін.), що дає змогу оцінити водний баланс та готовність організму перед початком інтенсивної роботи.

Другий день присвячено силовій підготовці, яка створює необхідний фундамент для розвитку вибухової сили. Застосування повторного методу безпосередньо після дня швидкості вважаємо є методично доцільним, оскільки м'язи вже перебувають у стані функціональної активації, проте ще не виснажені тривалою роботою на витривалість.

Мета другого дня полягає у створенні надійного силового фундаменту та зміцненні

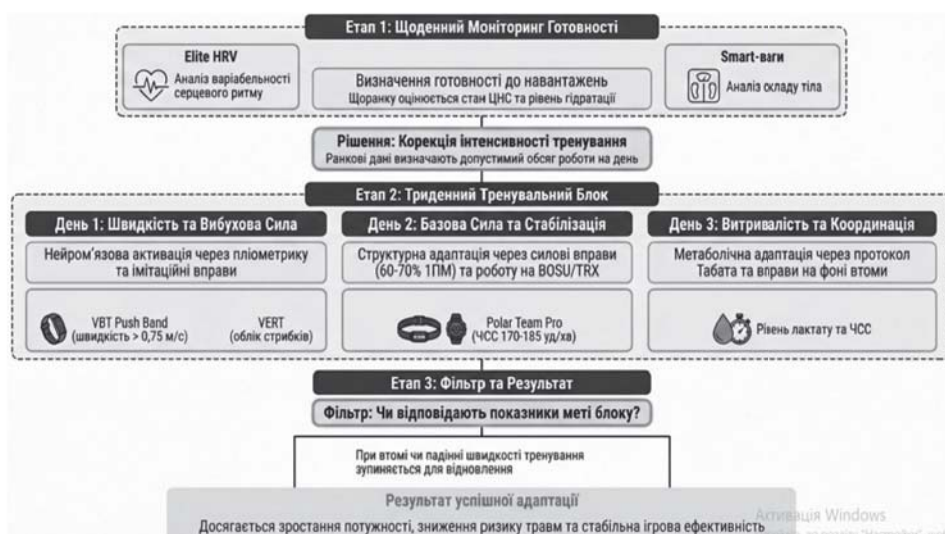


Рис. 1. Модель програми спеціальної фізичної підготовки волейболісток високого рівня спортивної майстерності на основі інтеграції фітнес-технологій та цифрового контролю навантажень

опорно-рухового апарату волейболісток. Це передбачає стимуляцію міофібрилярної гіпертрофії та підвищення міцності сполучної тканини (зв'язок і сухожиль) для формування морфологічного ресурсу вибухової потужності. Окремим завданням є глибоке зміцнення м'язів-стабілізаторів кору та суглобових комплексів, що гарантує високий рівень біомеханічного захисту організму від ударних навантажень під час приземлень та виконання нападаючих ударів.

1. Блок базової силової підготовки спрямований на розвиток абсолютної сили та створення структурної бази для подальшої вибухової роботи. Основними засобами є виконання присідань зі штангою на плечах та станової тяги у класичній техніці з вагою 60–70% від 1ПМ. Для акцентованого пропрацювання м'язів біцепса стегна та сідничних м'язів застосовуються румунська тяга та випади з гантелями. Такий підхід забезпечує ефективно зміцнення заднього м'язового ланцюга, що є критично важливим для стабілізації колінного суглоба під час приземлень.

2. Блок стато-динамічного впливу спрямований на активацію повільних м'язових волокон та зміцнення сухожиль, що підвищує їхню стійкість до тривалих ігрових навантажень. Методика виконання передбачає проведення повільних присідань та випадів у скороченій амплітуді без розслаблення м'язів (режим безперервної напруги) протягом 30–45 секунд. Такий підхід стимулює метаболічні процеси у м'язових тканинах та сприяє адаптації зв'язкового апарату до режимів роботи, характерних для тривалих волейбольних розіграшів.

3. Блок функціональної стабілізації стимулює пропріоцепцію та залучає глибокі м'язи-стабілізатори, що передбачає виконання планок (фронтальних, бокових) та антиротатійних вправ із використанням платформ BOSU та балансувальних подушок, роботу в підвісних системах (TRX): вправи на підтягування та відведення рук/ніг, що поєднують силовий компонент із необхідністю утримувати динамічний баланс, імітуючи нестабільні положення гравця в повітрі або під час захисту. Такий підхід забезпечує моделювання специфічних біомеханічних патернів змагальної діяльності, зокрема фаз нестабільного положення тіла спортсменки у безпорному просторі або під час екстрених захисних дій. Удосконалення тренувального впливу забезпечується інтеграцією цифрових засобів моніторингу, спрямованих на підвищення функціонального стану спортсменок і параметрів тренувального

навантаження. Оперативний контроль інтенсивності фізичної роботи здійснюється із застосуванням телеметричної системи Polar Team Pro, що дає змогу в режимі реального часу реєструвати показники серцевого ритму та оцінювати реакцію серцево-судинної системи на навантаження. Це забезпечує підтримання роботи в індивідуалізованих цільових зонах частоти серцевих скорочень, зокрема в межах 170–185 уд./хв, що відповідає високій інтенсивності тренувального впливу. Паралельно із цим оцінювання процесів відновлення та функціональної готовності організму здійснюється на основі аналізу варіабельності серцевого ритму з використанням цифрової платформи Elite HRV. Застосування алгоритмів HRV-аналізу забезпечує щоденну (ранкову) діагностику стану вегетативної регуляції, що дає змогу своєчасно виявляти ознаки кумулятивної втоми й обґрунтовано коригувати обсяг та інтенсивність запланованих тренувальних навантажень.

Третій день присвячено кардіореспіраторній підготовці та розвитку координації на тлі втоми. Оскільки змагальна діяльність у волейболі вимагає високої точності рухів саме в умовах енергетичного дефіциту (наприкінці третьої чи п'ятої партій), тренування координаційних здібностей на третій день мікроциклу забезпечує специфічну адаптацію організму до реальних ігрових умов.

Мета третього дня полягає у розвитку кардіореспіраторної витривалості та вдосконаленні координаційних здібностей в умовах прогресуючої втоми. Це забезпечує формування специфічної адаптації організму до навантажень, характерних для завершальних етапів гри (четвертої та п'ятої партій). Моделювання стану енергетичного дефіциту привчає спортсменку зберігати високу точність техніко-тактичних дій та стабільність нейром'язового контролю, незважаючи на суттєве зниження функціональних резервів.

Програма третього дня базується на чергуванні блоків спеціальної витривалості за протоколом Табата та функціональної аеробіки з елементами BodyAttack, що забезпечує комплексну адаптацію серцево-судинної та нервової систем. Таке моделювання змішаного енергозабезпечення дає змогу відтворити реальну волейбольну динаміку, де короткі вибухові розіграші чергуються з тривалими ігровими епізодами.

Блок інтервального тренінгу (протокол Табата). Режим: 20 с інтенсивної роботи (8 вправ) / 10 с відпочинку, відпочинок між сетами – 1–3 хв.

«Блок-стрибки»: безперервні переміщення приставним кроком у низькій стійці (ліворуч-праворуч) із миттєвим вистрибуванням та імітацією постановки блоку (акцент на швидкість виносу рук).

«Берпі з атакувальним завершенням»: класичне берпі, після якого виконуються вибуховий розбіг, настрибування та імітація нападаючого удару в найвищій точці стрибка.

«Човниковий біг»: швидкі переміщення в низькій стійці (3–5 м), що чергуються з опусканням у положення лежачи обличчям донизу та миттєвим поверненням у стійку для прийому м'яча.

«Динамічний прийом знизу»: чергування випадів уперед та в сторони у глибокій стійці з імітацією прийому м'яча обома руками, зберігаючи стабільність корпусу.

«Стрибки ковзаняра»: латеральні стрибки з однієї ноги на іншу з широкою амплітудою з фіксацією та стабілізацією колінного суглоба в точці приземлення.

«Jumping Jacks» з еспандером: класичні стрибки (ноги нарізно – ноги разом) із використанням гумової петлі на рівні стегон або кісточок для додаткової активації середнього сідничного м'яза.

«Вибухові присідання»: стрибкова зміна положення ніг із широкої стійки у вузьку. Руки постійно знаходяться у верхній позиції «готовності до пасу» (над головою).

«Скелелаз»: в упорі лежачи (висока планка) – швидка почергова зміна ніг з високим підніманням колін до грудей за збереження нерухомого таза.

Програма кожного тренувального дня має починатися з інтенсивної розминки, яка спрямована на поступове підвищення ЧСС, мобілізацію суглобів та температурну активацію м'язів та завершуватися стретчингом, що забезпечує зниження психоемоційного напруження, відновлення еластичності м'язових волокон та стимуляцію процесів регенерації після завершення основної роботи.

**Висновки.** Теоретичний аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що спеціальна фізична підготовка волейболісток високого рівня спортивної майстерності в умовах інтенсифікації змагальної діяльності потребує переходу до цифрової моделі тренувального процесу з метою синхронізації даних біомеханічного, фізіологічного та педагогічного контролю в єдину систему управління навантаженнями. Обґрунтовано доцільність побудови програми спеціальної фізичної підготовки на засадах блокової періодизації, що дає змогу цілеспрямовано розвивати вибухову силу, швидкісну витривалість волейболісток з урахуванням закономірностей нейром'язової, серцево-судинної та енергетичної адаптації, уникаючи перевантаження ЦНС. Доведено, що інтеграція фітнес-технологій (пліометричних, швидкісно-силових, функціонально-стабілізаційних та інтервальних засобів) у структуру СФП створює умови для ефективної конверсії загальнофізичного потенціалу у специфічні ігрові якості, зокрема вибухову силу, стрибучість та спеціальну витривалість, що визначають результативність змагальної діяльності волейболісток. Установлено, що використання цифрових засобів контролю навантажень, зокрема носимих інерційних вимірювальних модулів, телеметричних систем моніторингу серцевого ритму та алгоритмів аналізу варіабельності серцевого ритму, забезпечує об'єктивність тренувального процесу, своєчасне виявлення нецільових фізичних впливів, зниження ризику кумулятивної втоми та травматизації. Запропонована програма спеціальної фізичної підготовки, побудована на основі інтеграції фітнес-технологій та цифрового контролю навантажень, створює передумови для індивідуалізації тренувального процесу, підвищення його керованості та збереження функціонального ресурсу організму, що є важливою умовою довготривалої та стабільної спортивної кар'єри волейболісток високої спортивної майстерності.

### Список використаних джерел

1. Бейгул І. О., Шишкіна О. М., Гацура В. В. Розвиток фізичних якостей волейболістів. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (Фізична культура і спорт)*. 2022. Вип. 11(157). С. 26–30. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11\(157\).07](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2022.11(157).07)
2. Бойчук Р., Короп М., Белявський І. Значущість спритності та координації для успішної ігрової діяльності волейболістів на етапі підготовки до вищих досягнень. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія «Педагогічні науки»*. 2019. № 3(159). С. 330–334. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpuchkpn\\_2019\\_3\\_54](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vpuchkpn_2019_3_54)
3. Борисова О., Шльонська О., Шутова С., Хамуді М. Ф. К. Оцінка спеціальної фізичної підготовленості кваліфікованих волейболістів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2018. № 5 (24). С. 167–173. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.1293714>
4. Вербіцький С., Пітин М. Фізична та технічна підготовленість волейболістів на етапі початкової підготовки. *Спортивний вісник Придніпров'я*. 2022. № 2. С. 123–129. DOI: <http://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-2-123>

5. Гнатчук Я. І. Диференціація фізичної підготовки кваліфікованих волейболістів : автореф. дис. ... канд. наук із фіз. виховання та спорту. Львів, 2020. 19 с.
6. Дутчак Ю. В., Антонєць В. Г. Цифровізація дитячо-юнацького спорту: від теорії до практичного впровадження. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. Вип. 5(164). С. 60–65. DOI: <http://doi.org/10.31891/pcs.2022.3-4.4>
7. Костюкевич В. М. Теорія і методика спортивної підготовки (на прикладі командних ігрових видів спорту) : навчальний посібник. 2-е вид., перероб. та доп. Київ : КНТ, 2018. 616 с.
8. Розвиток моторики волейболістів різних вікових груп / М. О. Носко та ін. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія «Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт»*. 2014. Вип. 118(4). С. 136–142. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN\\_2014\\_118%284%29\\_\\_35](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN_2014_118%284%29__35)
9. Спеціальна фізична підготовка волейболістів : навчальний посібник / О. Л. Морозовський та ін. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 129 с. URL: <http://reposit.nuft.edu.ua>
10. Шльонська О., Хаммуді М. Ф. К. Оптимізація тренувального процесу кваліфікованих волейболісток на основі вдосконалення швидкісно-силових здібностей спортсменок. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2019. № 4. С. 21–29. URL: <http://tmfvs-journal.uni-sport.edu.ua/article/view/205805/205712>
11. Щепотіна Н. Ю. Обґрунтування ефективності побудови тренувального процесу кваліфікованих волейболісток на основі модельних тренувальних завдань. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. Вип. 3К. С. 537–541. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/18089>
12. Boichuk R, Iermakov S, Nosko M, Nosko Y, Vaskan I, Korop M, Kurtova H, Grashchenkova Z. Use of exercises with increased coordination complexity in the training process of young female volleyball players aged 13–14 years. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*. 2023. № 27 (4). С. 340–352. DOI: <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0410>
13. Borg G. Borg's Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign : Human Kinetics, 1998.
14. The Effect of Plyometric Training in Volleyball Players: A Systematic Review / A. F. Silva et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. Vol. 16. № 16. Art. 2960. URL: <https://www.researchgate.net/publication/335219671>

## References

1. Beihul, I. O., Shyshkina, O. M., & Hatsura, V. V. (2022). Rozvytok fizychnykh yakosteiv voleibolistiv [Development of physical qualities of volleyball players]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova. Serii 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (Fizychna Kultura i Sport)*, 11(157), 26–30. [https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2022.11\(157\).07](https://doi.org/10.31392/NPUnc.series15.2022.11(157).07)
2. Boichuk, R., Korop, M., & Bieliavskiy, I. (2019). Znachushchist sprytnosti ta koordynatsii dlia uspishnoi ihrovoi diialnosti voleibolistiv na etapi pidhotovky do vyshchykh dosiahnen [Significance of agility and coordination for successful game activity of volleyball players at the stage of preparation for higher achievements]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka. Serii: Pedahohichni nauky*, 3(159), 330–334. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnuchkpn\\_2019\\_3\\_54](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vnuchkpn_2019_3_54)
3. Borysova, O., Shlonska, O., Shutova, S., & Hamoudi, M. F. K. (2018). Otsinka spetsialnoi fizychnoi pidhotovlenosti kvalifikovanykh voleibolistiv [Evaluation of special physical readiness of the qualified volleyball players]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 5 (24), 167–173. <http://doi.org/10.5281/zenodo.1293714>
4. Verbitskiy, S., & Pityn, M. (2022). Fizychna ta tekhnichna pidhotovlenist voleibolistiv na etapi pochatkovoї pidhotovky [Physical and technical preparedness of volleyball players at the initial training stage]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*, (2), 123–129. <http://doi.org/10.32540/2071-1476-2022-2-123>
5. Hnatchuk, Ya. I. (2020). Dyferentsiatsiia fizychnoi pidhotovky kvalifikovanykh voleibolistiv [Differentiation of physical training of qualified volleyball players] (Extended abstract of PhD dissertation). Lviv State University of Physical Culture named after Ivan Boberskiy.
6. Dutchak, Yu. V., & Antonets, V. H. (2023). Tsyfrovizatsiia dytiacho-yunatskoho sportu: vid teorii do praktychnoho vprovadzhenia [Digital transformation as a priority activity at children's and youth sportschools]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Dragomanova. Serii 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (Fizychna Kultura i Sport)*, 5(164), 60–65. <http://doi.org/10.31891/pcs.2022.3-4.4>
7. Kostyukevych, V. M. (2018). Teorii i metodyka sportyvnoi pidhotovky (na prykladi komandnykh ihrovnykh vydiv sportu) [Theory and methodology of sports training (on the example of team sports)] (2nd ed.). KNT.
8. Nosko, M. O., Deikun, M. P., Yermakov, S. S., Maslov, V. M., & Nosko, Yu. M. (2014). Rozvytok motoryky voleibolistiv riznykh vikovykh hrup [The development of motor skills of volleyball in different age groups]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. Fizychno vykhovannia ta sport*, 118(4), 136–142. Retrieved from: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN\\_2014\\_118%284%29\\_\\_35](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuPN_2014_118%284%29__35)
9. Morozovskiy, O. L., Bezkorovainiy, D. O., Chetchykova, O. I., & Kravchuk, Ye. V. (2021). S etsialna fizychna pidhotovka voleibolistiv [Special physical training of volleyball players]. O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv. Retrieved from: <http://reposit.nuft.edu.ua>
10. Shlonska, O., & Hammoudi, M. F. K. (2019). Optymizatsiia trenuvalnoho protsesu kvalifikovanykh voleibolistok na osnovi vdoskonalennia shvydkisno-sylovykh zdibnostei sportsmenok [Optimization of the training process of qualified female volleyball players based on the improvement of speed-strength abilities of athletes].

*Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, (4), 21–29. Retrieved from: <http://tmfvs-journal.uni-sport.edu.ua/article/view/205805/205712>

11. Shchepotina, N. Yu. (2017). Obgruntuvannia efektyvnosti pobudovy trenuvalnoho protsesu kvalifikovanykh voleibolistok na osnovi modelnykh trenuvalnykh zavdan [Optimization of training process of skilled female volleyball players on the basis of elaborating the program for speed-strength capacities improvement]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*. Seriiia 15: Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoi kultury (fizychna kultura i sport), 3K, 537–541.

12. Boichuk, R., Iermakov, S., Nosko, M., Nosko, Y., Vaskan, I., Korop, M., Kurtova, H., & Grashchenkova, Z. (2023). Use of exercises with increased coordination complexity in the training process of young female volleyball players aged 13-14 years. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 27(4), 340–352. <https://doi.org/10.15561/26649837.2023.0410>

13. Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. *Human Kinetics*.

14. Silva, A. F., Clemente, F. M., Lima, R., Nikolaidis, P. T., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2019). The effect of plyometric training in volleyball players: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(16), Article 2960. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/335219671>

Creative Commons Attribution 4.0  
International (CC BY 4.0)



Дата першого надходження статті до видання: 26.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 24.02.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 20.05.2026