

## МОДЕЛЬНІ ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОКАЗНИКИ ВОЛЕЙБОЛІСТІВ СТУДЕНТСЬКИХ КОМАНД

*Щепотіна Наталія, Поліщук Володимир, Кондратюк Олена,  
Гуль Олександра, Суднач Юрій*

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського*

### **Анотація:**

**Актуальність теми.** Моделі спортивних можливостей волейболістів є найбільш ефективними критеріями для оцінки оперативних, поточних та етапних показників і порівняння їх з належними. **Мета дослідження** – визначити модельні показники функціональної підготовленості кваліфікованих волейболістів студентської команди та розробити шкалу їх оцінки. **Матеріал і методи.** В дослідженні взяли участь 14 кваліфікованих волейболістів збірної команди Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. **Методи дослідження:** аналіз наукової літератури, педагогічне спостереження, функціональна діагностика, метод індексів, методи математичної статистики. **Результати дослідження та ключові висновки.** Розроблена модель функціональної підготовленості волейболістів студентської команди містила 12 показників, що характеризували стан опорно-рухової, серцево-судинної та дихальної систем організму гравців: життєва ємність легень (4772,73±198,18 мл), життєвий індекс (59,53±2,60 мл/кг), показник сили м'язів-розгиначів спини (182,91±8,53 кг), станово-ваговий силовий індекс (226,66±6,94%), показник сили м'язів правої кисті (36,18±1,67 кг), кистево-ваговий силовий індекс правої руки (44,91±1,63%), показник сили м'язів лівої кисті (34,82±1,62 кг), кистево-ваговий силовий індекс лівої руки (43,37±1,91%), абсолютний показник PWC170(a) (1459,61±43,43 кгм/хв), відносний показник PWC170(b) (18,25±0,74 кгм/хв/кг), абсолютний показник VO2max(a) (3721,34±73,84 мл/хв), відносний показник VO2max(b) (46,61±1,88 мл/хв/кг). Розроблена за «правилом трьох сигм» 10-бальна оціночна шкала може використовуватися для визначення індивідуальних моделей функціональної підготовленості волейболістів, групових моделей гравців різних амплуа, загальнокомандних моделей на різних етапах річного циклу підготовки, прогностичних моделей тощо.

**Model functional indicators of student teams volleyball players**  
*Shchepotina Natalia,  
Polishchuk Volodymyr,  
Kondratiuk Olena,  
Gul' Oleksandra,  
Sudnach Yurii*

**Actuality.** Models of volleyball players' sports capabilities are the most effective criteria for assessing operational, current and stage parameters and comparing them with the appropriate ones. **The purpose of the study** was to determine the model indicators of functional readiness of student team qualified volleyball players and to develop a scale for their evaluation. **Material and methods.** The study involved 14 qualified volleyball players of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University team. **Research methods:** analysis of scientific literature, pedagogical observation, functional diagnostics, index method, methods of mathematical statistics. **Research results and key conclusions.** The developed model of functional readiness of student team volleyball players contained 12 indicators that characterized the state of the musculoskeletal, cardiovascular and respiratory systems of the players: vital capacity of the lungs (4772.73±198.18 ml), vital index (59.53±2.60 ml/kg), the indicator of the strength of the back extensor muscles (182.91±8.53 kg), the weight index (226.66±6.94%), the strength of the right hand muscles (36.18±1.67 kg), the right hand wrist-weight strength index (44.91±1.63%), the strength of the left hand muscles (34.82±1.62 kg), left hand wrist-weight strength index (43.37±1.91%), absolute value of PWC170(a) (1459.61±43.43 kgm/min), relative value of PWC170(r) (18.25±0.74 kgm/min/kg), the absolute value of VO2max(a) (3721.34±73.84 ml/min), the relative value of VO2max(r) (46.61±1.88 ml/min/kg). Developed according to the "three sigma rule", a 10-point rating scale can be used to determine individual models of functional readiness of volleyball players, group models of players of different roles, team models at different stages of the annual training cycle, prognostic models etc.

**Модельные функциональные показатели волейболистов студенческих команд**  
*Щепотина Наталья,  
Поліщук Володимир,  
Кондратюк Елена,  
Гуль Александра,  
Суднач Юрій.*

**Актуальность темы.** Модели спортивних можливостей волейболистов являются наиболее эффективными критериями для оценки оперативных, текущих и этапных показателей и сравнение их с соответствующими. **Цель исследования** - определить модельные показатели функциональной подготовленности квалифицированных волейболистов студенческой команды и разработать шкалу их оценки. **Материал и методы.** В исследовании приняли участие 14 квалифицированных волейболистов сборной команды Винницкого государственного педагогического университета имени Михаила Коцюбинского. **Методы исследования:** анализ научной литературы, педагогическое наблюдение, функциональная диагностика, метод индексов, методы математической статистики. **Результаты исследования и ключевые выводы.** Разработанная модель функциональной подготовленности волейболистов студенческой команды содержала 12 показателей, характеризующих состояние опорно-двигательной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма игроков: жизненная емкость легких (4772,73±198,18 мл), жизненный индекс (59,53±2,60 мл/кг), показатель силы мышц-разгибателей спины (182,91±8,53 кг), станова-весовая силовая индекс (226,66±6,94%), показатель силы мышц правой кисти (36,18±1,67 кг), кистево-весовая силовая индекс правой руки (44,91±1,63%), показатель силы мышц левой кисти (34,82±1,62 кг), кистево-весовая силовая индекс левой руки (43,37±1,91%), абсолютный показатель PWC170(a) (1459,61±43,43 кгм/мин), относительный показатель PWC170(b) (18,25±0,74 кгм/мин/кг), абсолютный показатель VO2max(a) (3721,34±73,84 мл/мин), относительный показатель VO2max(b) (46,61±1,88 мл/мин/кг). Разработанная по «правилу трех сигм» 10-бальная оціночна шкала может использоваться для определения индивидуальных моделей функциональной подготовленности волейболистов, групповых моделей игроков различных амплуа, общекомандных моделей на различных этапах годичного цикла подготовки, прогностических моделей и тому подобное.

<b>Ключові слова:</b> модельні функціональні показники, індивідуальна модель, волейболісти, шкала оцінки.	<b>Key words:</b> model characteristics, indicators, individual model, volleyball players, rating scale.	<b>Ключевые слова:</b> модельные функциональные показатели, индивидуальная модель, волейболисты, шкала оценки.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

**Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Тренувальний процес кваліфікованих спортсменів у сучасних умовах вимагає обґрунтованого підходу до планування спортивної підготовки, використання досягнень науки і техніки з метою одержання й аналізу інформації про діяльність спортсменів [1, 9, 12]. Одним з найбільш ефективних підходів, що дозволяють оптимізувати тренувальний процес з урахуванням тенденцій розвитку певного виду спорту, є використання методу моделювання [7, 10, 13 та ін.]. Моделі спортивної майстерності, підготовленості та змагальної діяльності спортсменів на різних етапах тренувального циклу є найбільш ефективними критеріями для оцінки оперативних, поточних та етапних показників і порівняння їх з належними [2, 6, 13 та ін.].

Вивчення функціональних резервів організму спортсменів є однією з фундаментальних проблем, яку досліджували як фахівці фізіології спорту, так і спортивного тренування [2, 14, 15 та ін.]. Зокрема, показники функціональної підготовленості спортсменів командних ігрових видів спорту вивчали Ю.Д. Свистун зі співавт. [3], В.М. Фаворитов, І.Є. Дядечко, Т.В. Мельник [4], Kostiukevych V., Shcherotina N., Shynkaruk O. et al [11], Griban G., Kobernyk O., Petrachkov O. et al [8] та ін.

У наших попередніх дослідженнях було обґрунтовано вплив функціональних можливостей волейболісток як на показники підготовленості, так і змагальної діяльності [5, 6]. Зважаючи на доведену ефективність використання методу моделювання в тренувальному процесі та важливість розробки модельних характеристик [10], визначення модельних функціональних показників волейболістів студентських команд, які є резервом збірних команд різного рівня, вбачається своєчасним, а обраний науковий напрямок є перспективним для відбору талановитої молоді.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами.** Дослідження виконано в рамках плану науково-дослідної роботи кафедри теорії і методики спорту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на 2016–2020 рр. «Теоретико-методичні основи програмування та моделювання тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (номер державної реєстрації 0116U005299); плану науково-дослідної роботи кафедри теорії і методики спорту Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на 2021–2025 рр. «Організаційно-методичні засади програмування тренувального процесу кваліфікованих та висококваліфікованих спортсменів» (номер державної реєстрації 0121U109550).

**Мета дослідження** – визначити модельні показники функціональної підготовленості кваліфікованих волейболістів студентської команди та розробити шкалу їх оцінки.

**Матеріал і методи.** *Учасники.* В дослідженні взяли участь 14 кваліфікованих волейболістів збірної команди Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

*Організація дослідження.* У змагальному періоді сезону 2019-2020 рр. було проведено функціональну діагностику, що передбачала визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ) за допомогою сухого спірометра, сили м'язів-розгиначів спини за допомогою станового динамометра, сили м'язів-згиначів пальців правої та лівої кисті за допомогою ручного динамометра, фізичної працездатності ( $PWC_{170}$ ) методом велоергометрії, максимального споживання кисню ( $VO_{2max}$ ) непрямим методом на основі високого ступеня залежності між показниками фізичної працездатності й аеробної продуктивності [14, 15]. Оцінка фізичного розвитку волейболістів здійснювалася методом індексів: життєвий індекс (відношення життєвої ємності легень до маси тіла), станово-ваговий силовий індекс (відношення сили м'язів-розгиначів спини до маси тіла, помножено на 100 %), кистево-ваговий силовий індекс (відношення сили м'язів-згиначів пальців відповідної кисті до маси тіла, помножено на 100 %).

Для оцінки функціональної підготовленості на основі «правила трьох сігм» була визначена десятибальна шкала по кожному показнику: інтервал від  $\bar{x}+3S$  до  $\bar{x}-3S$ , що містить 99,73 % всіх значень випадкової величини, був розбитий на 9 рівних проміжків; значенню  $\bar{x}-3S$  відповідав 1 бал, значенню  $\bar{x}+3S$  – 10 балів. Значення  $\bar{x}-3S$  плюс значення одного інтервалу відповідало 2 балам, значення  $\bar{x}+3S$  мінус значення одного інтервалу відповідало 9 балам і т.д.

*Статистичний аналіз.* Статистичне опрацювання отриманих результатів здійснювалося за допомогою описової статистики пакету «Аналіз даних» комп'ютерної програми MS Office Excel.

*Методи дослідження:* аналіз наукової літератури, педагогічне спостереження, функціональна діагностика, метод індексів, методи математичної статистики.

**Результати дослідження.** За результатами функціональної діагностики та методу індексів було визначено 12 модельних показників, що характеризували стан опорно-рухової, серцево-судинної та дихальної систем організму досліджуваних волейболістів студентської команди (табл. 1).

Життєва ємність легень характеризує вентиляційну функцію легень, є показником фізичного розвитку і залежить від віку, статі, розміру тіла, розвитку дихальних м'язів, які особливо розвинені у тренуваних людей. Для досліджуваних волейболістів показник ЖЄЛ становив  $4772,73 \pm 198,18$  мл. Відносний показник життєвої ємності легень – життєвий індекс, розраховувався на 1 кг маси тіла і становив  $59,53 \pm 2,60$  мл/кг.

Таблиця 1

**Модельні показники функціональної підготовленості волейболістів студентської команди**

№ з/п	Функціональні показники	Статистичні показники			
		$\bar{x}$	$S$	$m$	$V, \%$
1	Життєва ємність легень, мл	4772,73	626,244	198,18	13,1
2	Життєвий індекс, мл/кг	59,53	8,226	2,60	13,8
3	Показник сили м'язів-розгиначів спини, кг	182,91	26,946	8,53	14,7
4	Станово-ваговий силовий індекс, %	226,66	21,922	6,94	9,7
5	Показник сили м'язів правої кисті, кг	36,18	5,269	1,67	14,6
6	Кистево-ваговий силовий індекс правої руки, %	44,91	5,139	1,63	11,4
7	Показник сили м'язів лівої кисті, кг	34,82	5,135	1,62	14,7
8	Кистево-ваговий силовий індекс лівої руки, %	43,37	6,048	1,91	13,9
9	Абсолютний показник $PWC_{170(a)}$ , кгм/хв	1459,61	137,250	43,43	9,4
10	Відносний показник $PWC_{170(b)}$ , кгм/хв/кг	18,25	2,352	0,74	12,9
11	Абсолютний показник $VO_{2max(a)}$ , мл/хв	3721,34	233,326	73,84	6,3
12	Відносний показник $VO_{2max(b)}$ , мл/хв/кг	46,61	5,951	1,88	12,8

Біомеханічний характер виконання таких техніко-тактичних дій як нападаючий удар і подача, вимагають від гравців розвитку швидко-силових здібностей, у тому числі, велике значення має сила м'язів-розгиначів спини. Окреслений показник для досліджуваних волейболістів склав  $182,91 \pm 8,53$  кг, а відносний показник (станово-ваговий силовий індекс) –  $226,66 \pm 6,94$  %.

Характер рухової діяльності у волейболі, який передбачає виконання всіх без винятку техніко-тактичних дій за допомогою рук, і пальців зокрема, висуває особливі вимоги до сили м'язів-згиначів пальців кисті. Показник сили м'язів правої кисті досліджуваних волейболістів склав  $36,18 \pm 1,67$  кг, лівої кисті –  $34,82 \pm 1,62$  кг. Відносні показники (кистево-вагові силові індекси) для правої та лівої руки становили  $44,91 \pm 1,63$  і  $43,37 \pm 1,91$  % відповідно.

Показник  $PWC_{170}$  характеризує загальну фізичну працездатність організму. Абсолютний показник  $PWC_{170(a)}$  склав  $1459,61 \pm 43,43$  кгм/хв, відносний показник  $PWC_{170(b)}$  із розрахунку на 1 кг маси тіла досліджуваного –  $18,25 \pm 0,74$  кгм/хв/кг. Максимальне споживання кисню ( $VO_{2max}$ ), міра аеробної потужності та інтегральний показник стану системи транспорту кисню,

абсолютний показник у волейболістів становив  $3721,34 \pm 73,84$  мл/хв, відносний показник із розрахунку на 1 кг маси тіла гравця –  $46,61 \pm 1,88$  мл/хв/кг.

Десятибальна шкала оцінки показників функціональної підготовленості волейболістів, розроблена на основі методичного підходу В.М. Костюкевича [11] за «правилом трьох сігм» відображена в табл. 2.

Таблиця 2

**Десятибальна шкала оцінки показників функціональної підготовленості волейболістів**

Функціональні показники	Бали									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Життєва ємність легень, мл	2994,00	3389,27	3784,54	4179,81	4575,08	4970,35	5365,62	5760,89	6156,16	6551,43
Життєвий індекс, мл/кг	34,85	40,33	45,81	51,29	56,77	62,25	67,73	73,21	78,69	84,17
Показник сили м'язів-розгиначів спини, кг	102,08	120,04	138,00	155,96	173,92	191,88	209,84	227,80	245,76	263,72
Станово-ваговий силовий індекс, %	160,89	175,51	190,13	204,75	219,37	233,99	248,61	263,23	277,85	292,47
Показник сили м'язів правої кисті, кг	20,37	23,88	27,39	30,90	34,41	37,92	41,43	44,94	48,45	51,96
Кистево-ваговий силовий індекс правої руки, %	29,49	32,92	36,35	39,78	43,21	46,64	50,07	53,50	56,93	60,36
Показник сили м'язів лівої кисті, кг	19,41	22,83	26,25	29,67	33,09	36,51	39,93	43,35	46,77	50,19
Кистево-ваговий силовий індекс лівої руки, %	25,23	30,05	34,87	39,69	44,51	49,33	54,15	58,97	63,79	68,61
Абсолютний показник $PWC_{170(a)}$ , кгм/хв	1047,86	1139,36	1230,86	1322,36	1413,86	1505,36	1596,86	1688,36	1779,86	1871,36
Відносний показник $PWC_{170(b)}$ , кгм/хв/кг	11,19	12,76	14,33	15,90	17,47	19,04	20,61	22,18	23,75	25,32
Абсолютний показник $VO_{2max(a)}$ , мл/хв	3021,36	3176,91	3332,46	3488,01	3643,56	3799,11	3954,66	4110,21	4265,76	4421,31
Відносний показник $VO_{2max(b)}$ , мл/хв/кг	28,76	32,73	36,70	40,67	44,64	48,61	52,58	56,55	60,52	64,49

Використання запропонованого підходу дозволяє розробляти індивідуальні моделі функціональної підготовленості волейболістів (рис. 1 а, б), групові моделі гравців різних амплуа, загальнокомандну модель на різних етапах річного циклу підготовки, прогностичні моделі тощо.

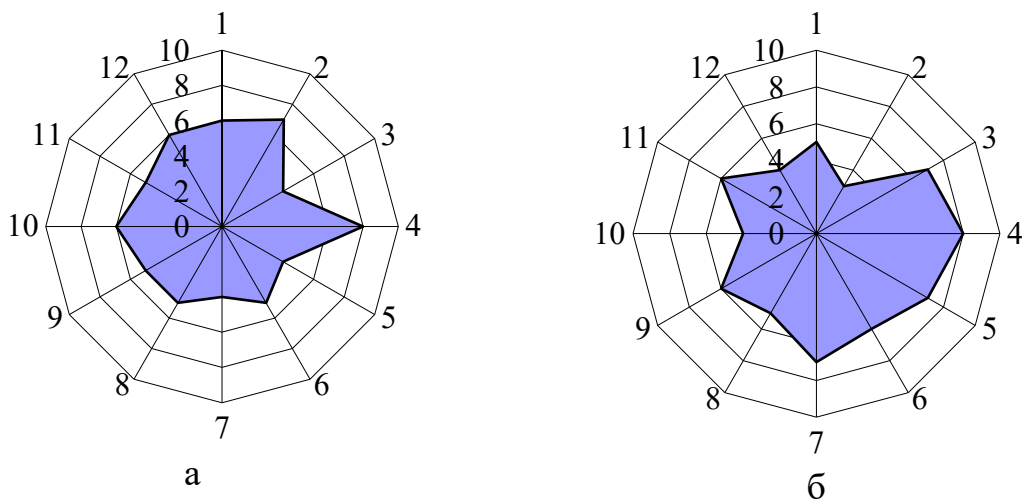


Рис. 1. Індивідуальні моделі функціональної підготовленості волейболістів К.Б. (а) і О.О. (б):

1 – життєва ємність легень; 2 – життєвий індекс; 3 – показник сили м’язів-розгиначів спини; 4 – станово-ваговий силовий індекс; 5 – показник сили м’язів правої кисті; 6 – кистево-ваговий силовий індекс правої кисті; 7 – показник сили м’язів лівої кисті; 8 – кистево-ваговий силовий індекс лівої кисті; 9 – абсолютний показник  $PWC_{170(a)}$ ; 10 – відносний показник  $PWC_{170(b)}$ ; 11 – абсолютний показник  $VO_{2max(a)}$ ; 12 – відносний показник  $VO_{2max(b)}$

**Дискусія.** Характеристики та властивості організму, що обумовлюють робочу продуктивність спортсменів у змагальній діяльності, визначають як функціональну підготовленість. Це поняття та його важливість на сьогодні є чітко сформованими, адже можливості спортсмена – це можливості його організму [14, 15]. З огляду на це, представлені модельні показники функціональної підготовленості кваліфікованих волейболістів студентських команд становлять інтерес для дослідників, можуть використовуватися для ефективної організації процесу відбору гравців до студентських збірних команд.

З іншої сторони, розроблена десятибальна шкала може використовуватися як орієнтир для майбутніх досліджень, а також у практичній підготовці кваліфікованих волейболістів для оцінки показників функціональної підготовленості гравців на етапах річного тренувального циклу.

Отримані результати суттєво доповнюють наявний науковий доробок щодо проблеми функціональної підготовленості кваліфікованих волейболістів [5], особливостей адаптації спортсменів командних ігрових видів спорту до тренувальних навантажень на етапах річного циклу підготовки [8, 11], а також щодо перспективи використання модельних характеристик спортсменів у тренувальному процесі [6, 13].

**Висновки.** 1. Розроблена модель функціональної підготовленості волейболістів студентської команди містила 12 показників, що характеризували стан опорно-рухової, серцево-судинної та дихальної систем організму гравців: життєва ємність легень ( $4772,73 \pm 198,18$  мл), життєвий індекс ( $59,53 \pm 2,60$  мл/кг), показник сили м'язів-розгиначів спини ( $182,91 \pm 8,53$  кг), станово-ваговий силовий індекс ( $226,66 \pm 6,94$  %), показник сили м'язів правої кисті ( $36,18 \pm 1,67$  кг), кистево-ваговий силовий індекс правої руки ( $44,91 \pm 1,63$  %), показник сили м'язів лівої кисті ( $34,82 \pm 1,62$  кг), кистево-ваговий силовий індекс лівої руки ( $43,37 \pm 1,91$  %), абсолютний показник  $PWC_{170(a)}$  ( $1459,61 \pm 43,43$  кгм/хв), відносний показник  $PWC_{170(b)}$  ( $18,25 \pm 0,74$  кгм/хв/кг), абсолютний показник  $VO_{2max(a)}$  ( $3721,34 \pm 73,84$  мл/хв), відносний показник  $VO_{2max(b)}$  ( $46,61 \pm 1,88$  мл/хв/кг).

2. Розроблена за «правилом трьох сігм» 10-бальна оціночна шкала може використовуватися для визначення індивідуальних моделей функціональної підготовленості волейболістів, групових моделей гравців різних амплуа, загальнокомандних моделей на різних етапах річного циклу підготовки, прогностичних моделей тощо.

#### Список літературних джерел

1. Адамчук ВВ. Технологія індивідуалізації тренувального процесу багатоборців з легкої атлетики на етапі вищих досягнень у підготовчому періоді макроциклу. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2019. 4 (48). 109-116 с.
2. Платонов ВН. Периодизация спортивной тренировки. Общая теория и её практическое применение. Киев: Олимпийская литература, 2013. 624 с.
3. Свистун ЮД, Трач ВМ, Чорнобай ІМ, Шавель ХЄ. Фізична підготовленість та оцінка функціонального стану юних футболістів у змагальному періоді. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2014. № 11. 54–60 с.
4. Фаворитов ВМ, Дядечко ІЄ, Мельник ТВ. Оцінка функціональної підготовленості юних гандболістів в підготовчому періоді. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012. 10. 67–70 с.
5. Щепотіна Н. Дослідження взаємозв'язку морфо-функціональних показників волейболісток з рівнем їх фізичної підготовленості. Фізична

#### References

1. Adamchuk VV. Tekhnolohiya individualizatsiyi trenuval'noho protsesu bahatobortsiv z lehkoyi atletyky na etapi vyshchikh dosyahnen u pidhotovchomu periodi makrotsyклу [Technology of individualization of the training process of all-around athletics at the stage of higher achievements in the preparatory period of the macrocycle]. *Physical education, sport and health culture in modern society*. 2019. 4(48), 109-116 p. (in Ukrainian)
2. Platonov VN. Periodizatsiya sportivnoy trenirovki. Obshchaya teoriya i yeyo prakticheskoye primeneniye [Periodization of sports training. General theory and its practical application], Kyiv: Olympic literature. 2013. 624 p. (in Russian).
3. Svystun YuD, Trach VM, Chornobay IM & Shavel KhYe. Fizychna pidhotovlenist ta otsinka funktsional'noho stanu yunykhn futbolistiv u zmahal'nomu periodi [Physical fitness and assessment of the functional state of young football players in the competitive period]. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu*, 2014. (11) 54–60 p. (in Ukrainian).
4. Favorytov VM, Dyadechko IYe & Melnyk TV. Otsinka funktsional'noyi

культура, спорт і здоров'я нації. 2013. Вип. 15. 428–434 с.

6. Щепотіна НЮ. Модельні характеристики підготовленості та змагальної діяльності кваліфікованих волейболісток. Фізична культура, спорт та здоров'я нації. 2014. 18(2). 239-246 с.

7. Щепотіна НЮ, Поліщук ВМ. Управління тренувальним процесом кваліфікованих волейболісток на основі методів моделювання. Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації: колективна монографія; за заг. ред. Костюкевича ВМ. Вінниця: ТОВ «Планер». 2018. 202-227 с.

8. Griban G, Kobernyk O, Petrachkov O, Dmytrenko S, Khurtenko O, Kostiuk Y, Nazarenko L, Kostenko M, Khotentseva O, Korol S, Shpychka T, Stepaniuk V, Savchenko L & Bloshchynskiy I. Physical Fitness Level of Students of Higher Educational Institutions from a Historical Perspective. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 2020;9(9):162-171.

9. Khudolii O. Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2019. 19(4). 168-178 p. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.02>

10. Kostiukevich V, Shchepotina N. Model training tasks as a tool for building the training process of athletes of team game sports. *Science in Olympic Sports*. 2016. (2). 24-31 p.

11. Kostiukevych V, Shchepotina N, Shynkaruk O, Koliadych Y, Hatsoieva L, Voronova V, Vozniuk T, Kaplinskyi V, Diachenko A, Chernyshenko T, Konnova M. Highly qualified grass hockey sportswomen's adaptation to training intensity in the macrocycle preparatory period. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(SI 1):385–394.

<https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1055>

12. Kostiukevych V, Lazarenko N, Shchepotina N, Poseletska K, Stasiuk V, Shynkaruk O, Borysova O, Denysova L, Potop V, Vozniuk T, Dmytrenko S, Kulchytska I, Konnova M, Iakovenko O. Programming of the training process of qualified football players in the competitive period of the macrocycle. *Journal of Physical*

*pidhotovlenosti yunykh handbolistiv v pidhotovchomu periodi* [Assessment of functional readiness of young handball players in the preparatory period]. *Pedahohika, psykholohiya ta medyko-biolohichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu*, 2012. 10, 67–70 p. (in Ukrainian).

5. Shchepotina N. Doslidzhennya vzayemozv'yazku morfo-funktsional'nykh pokaznykiv voleybolistok z rivnem yikh fizychnoyi pidhotovlenosti [Research of interrelation of morpho-functional indicators of volleyball players with the level of their physical fitness]. *Fizychna kul'tura, sport i zdorov'ya natsiyi*, 2013. 15 428–434. (in Ukrainian).

6. Shchepotina NYu. Modelni kharakterystyky pidhotovlenosti ta zmahal'noyi diyalnosti kvalifikovanykh voleybolistok [Model characteristics of training and competitive activity of qualified volleyball players]. *Fizychna kul'tura, sport ta zdorov'ya natsiyi*. 2014. 18(2). 239-246 p. (in Ukrainian).

7. Shchepotina, NYu & Polishchuk VM. Upravlinnya trenuvalnym protsesom kvalifikovanykh voleybolistok na osnovi metodiv modelyuvannya [Management of the training process of qualified volleyball players based on modeling methods]. *Teoretyko-metodychni osnovy upravlinnya protsesom pidhotovky sport'smeniv riznoyi kvalifikatsiyi: kolektyvna monohrafiya; za zah. red. Kostyukevycha VM. Vinnytsya: TOV «Planer»*. 2018. 202-227 p. (in Ukrainian).

8. Griban G, Kobernyk O, Petrachkov O, Dmytrenko S, Khurtenko O, Kostiuk Y, Nazarenko L, Kostenko M, Khotentseva O, Korol S, Shpychka T, Stepaniuk V, Savchenko L & Bloshchynskiy I. Physical Fitness Level of Students of Higher Educational Institutions from a Historical Perspective. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 2020;9(9):162-171.

9. Khudolii O. Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*. 2019. 19(4). 168-178 p. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.02>

10. Kostiukevich V, & Shchepotina N. Model training tasks as a tool for building the



- Education and Sport. 2019;19(SI 6):2192-2199.  
<https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s6329>.
13. Kutek T, Akhmetov R, Vovchenko I, Dmitrenko S, Shaverskyi V, Chernyshenko T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;18(2):933-936.  
<https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02138>
14. Sharkey BJ, Gaskill SE. *Sport Physiology for Coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2006. 320 p.
15. Wilmore IH, Costill DL, Kenney LW. *Physiology of sport and exercise*. Illinois: Human Kinetics. 2012.
11. Kostiukevych V, Shchepotina N, Shynkaruk O, Koliadych Y, Hatsoieva L, Voronova V, Vozniuk T, Kaplinskyi V, Diachenko A, Chernyshenko T, Konnova M. Highly qualified grass hockey sportswomen's adaptation to training intensity in the macrocycle preparatory period. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(SI 1):385-394.  
<https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s1055>
12. Kostiukevych V, Lazarenko N, Shchepotina N, Poseletska K, Stasiuk V, Shynkaruk O, Borysova O, Denysova L, Potop V, Vozniuk T, Dmytrenko S, Kulchytska I, Konnova M, Iakovenko O. Programming of the training process of qualified football players in the competitive period of the macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019;19(SI 6):2192-2199.  
<https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s6329>.
13. Kutek T, Akhmetov R, Vovchenko I, Dmitrenko S, Shaverskyi V, Chernyshenko T. Development and application of model characteristics for optimizing the educational and training process of qualified athletes. *Journal of Physical Education and Sport*. 2018;18(2):933-936.  
<https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02138>
14. Sharkey BJ & Gaskill SE. *Sport Physiology for Coaches*. Champaign, IL: Human Kinetics. 2006. 320 p.
15. Wilmore IH, Costill DL, & Kenney LW. *Physiology of sport and exercise*. Illinois: Human Kinetics. 2012.

**DOI: 10.31652/2071-5285-2021-11(30)-260-269**

**Відомості про авторів:**

**Щепотіна Н. Ю.;** <https://orcid.org/0000-0002-9507-3944>; shchera@mbox.vn.ua; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

**Поліщук В. М.;** <https://orcid.org/0000-0002-2325-0382>; volodymyrpolishchuk@ukr.net; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

**Кондратюк О.В.;** <https://orcid.org/0000-0002-5925-5708>; [markitanolena@gmail.com](mailto:markitanolena@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

**Гуль О.В.;** <https://orcid.org/0000-0003-1194-9038>; [sportvspu@gmail.com](mailto:sportvspu@gmail.com); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.

**Суднач Ю.О.;** <https://orcid.org/0000-0001-9856-3941>; [ktmfvs@ukr.net](mailto:ktmfvs@ukr.net); Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, вул. Острозького, 32, Вінниця, 21000, Україна.