

Моделирование олимпийского цикла на основе взаимосвязей отдельных компонентов подготовки спортсменов (на примере хоккея на траве)

Шишков Игорь Юрьевич, кандидат педагогических наук, доцент

Зубарев Сергей Николаевич, кандидат технических наук, доцент

Московская государственная академия физической культуры, Малаховка

Аннотация

Цель исследования – выявить устойчивые взаимосвязи компонентов подготовки хоккеистов высокой квалификации на протяжении трех олимпийских циклов и использовать их в качестве основы модельных характеристик.

Методы исследования: метод экспертной квалиметрии, педагогическое наблюдение, анализ годичных тренировочных планов, методы математической статистики с расчетом парного коэффициента корреляции Пирсона.

Организация исследования. Исследование проводили в течение 13 лет при подготовке мужской национальной сборной команды России по хоккею на траве к Олимпийским играм в Пекине (2008), Лондоне (2012) и Рио-де-Жанейро (2016).

Результаты исследования и выводы. Выявлены взаимосвязи компонентов подготовки спортсменов (структуры годичного цикла, соревновательных и тренировочных нагрузок) с результатом официальных игр. Экспертная оценка результатов официальных международных игр показала прямую связь с их количеством и отрицательную с играми чемпионата и Кубка страны, что могло быть фактом неправильного планирования календаря национального чемпионата. Тренировочные нагрузки аэробной направленности тесным образом были связаны с количеством контрольных и товарищеских игр. В рейтинге трех исследуемых блоков, влияющих на подготовку и конечный результат выступления команды, большее количество достоверных связей имели соревновательные нагрузки, включающие весь объем товарищеских, контрольных, официальных всероссийских и международных игр. Полученные взаимосвязи структурных значений годичного цикла, соревновательных и тренировочных нагрузок и их влияние на результат официальных игр позволяют использовать поученные данные для моделирования построения олимпийского цикла спортсменов в игровых командных видах спорта.

Ключевые слова: Олимпийский цикл, хоккей на траве, годичный цикл, тренировочные нагрузки, соревновательные нагрузки, микроцикл тренировки, энергетическая направленность нагрузок, моделирование.

Modeling of the Olympic cycle based on the interconnections of individual components of athlete training (on the example of field hockey)

Shishkov Igor Yuryevich, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Zubarev Sergey Nikolaevich, candidate of technical sciences, associate professor

Moscow State Academy of Physical Culture, Malakhovka

Abstract

The purpose of the study is to identify stable interconnections among the components of training highly qualified hockey players over three Olympic cycles and to utilize them as the foundation for model characteristics.

Research methods: expert qualitative methods, pedagogical observation, analysis of annual training plans, and mathematical statistics methods including the calculation of the Pearson paired correlation coefficient.

Research organization. The study was conducted over a period of 13 years in preparation for the men's national field hockey team of Russia for the Olympic Games held in Beijing (2008), London (2012), and Rio de Janeiro (2016).

Research results and conclusions. The interrelationships between components of athlete preparation (the structure of the annual cycle, competitive and training loads) and the results of official games have been identified. Expert assessments of the results of official international games indicated a direct correlation with their quantity and a negative correlation with the games of the national championship and the Cup, which may be attributed to improper planning of the national championship calendar. Aerobic training loads were closely correlated with the number of control and friendly matches. Among the three researched blocks influencing team preparation and the final

competition results, competitive loads, which encompass the entire volume of friendly, control, official all-Russian, and international games, exhibited the greatest number of reliable correlations. The established interrelations of the structural meanings of the annual cycle, competitive and training loads, and their influence on the results of official games allow for the use of the acquired data in modeling the construction of the Olympic cycle for athletes in team sports.

Keywords: Olympic cycle, field hockey, annual cycle, training loads, competition loads, microcycle of training, energy orientation of loads, modeling.

ВВЕДЕНИЕ. Методология моделирования в управлении подготовкой высококвалифицированных спортсменов сосредоточена в основном на построении годичных тренировочных циклов, функциональной подготовленности и тренировочных нагрузок. Она тесно связана с долгосрочным планированием построения процесса подготовки. Лидерами в этом направлении являются циклические виды спорта. К сожалению, в игровых командных видах состязаний только в последние десятилетия появляются исследования с активным использованием методов моделирования. Моделирование является универсальным методом научного познания в педагогических процессах и явлениях [1]. Исторический экскурс появления этого метода в спорте связан с созданием интегральных биологических концепций тренировочного процесса и их формализацией в виде системы дифференциальных уравнений. Такие системы предполагалось использовать в качестве технологий планирования подготовки спортсменов и занимающихся фитнесом [2].

Анализ текущей ситуации и перспектив развития теории и практики национальной спортивной подготовки показал, что за последние три десятилетия проекты по моделированию были реализованы в различных временных рамках и областях, особенно в биологии. Предметом вышеуказанных проектов моделирования являются биологические системы, стоящие за процессами овладения специфическими для спорта двигательными навыками [3]. Биологические системы, стоящие за процессами овладения специфическими для спорта двигательными навыками, теперь могут быть описаны с помощью определённых формализмов [3, 4]. При отсутствии информации о моделях лучших атлетов невозможно решение вопросов рационального управления спортивной тренировкой» [5].

Еще в начале 60-х годов Н.А. Бернштейн подчеркнул широкие и многообещающие перспективы исследований в области биологической инициативы по созданию физиологических паттернов/моделированию. Новые информационные технологии предоставляют эффективные инструменты, которые могут быть использованы, как это было предложено Н.А. Бернштейном, для быстрой активизации и продвижения исследований в области моделирования биологических функций. В.Н. Селуянов был инициатором проектов математического моделирования в национальных видах спорта [6]. В начале 90-х годов он предложил модели краткосрочной и долгосрочной спортивной адаптации. Такие модели, имитирующие адаптационные процессы, помогли разработать принципиально новые подходы к проектированию систем спортивной подготовки. В отдельных исследованиях игровых видов используются комбинированные модели: функциональной подготовленности и технико-тактического мастерства соревновательной деятельности [7]; модельные характеристики антропометрических данных и технико-тактических действий [8]; модельные характеристики физической, технической и психологической подготовлен-

ности хоккеисток на траве на различных этапах подготовки [9]; модельные характеристики, разработанные на основе определения наиболее значимых тестов физической, специальной и технической подготовленности спортсменов-регбистов [10].

Анализ литературных источников показал единичные исследования в направлении моделирования экспертных оценок. Одним из таких исследований является работа Карбатова Д.С. и Бегичевой С.В., которые предложили нечёткую модель экспертной оценки уровня игры хоккеиста. Предлагаемая авторами нечёткая модель [11, 12] экспертной оценки уровня игры хоккеиста позволяет в определённой мере устранить недостатки статистических параметров игры хоккеиста.

Представленные выше технологии и концепции с использованием метода моделирования предлагали изучение узких взаимосвязей. Эти взаимосвязи связаны прежде всего с тренировочными нагрузками и функциональным состоянием спортсменов. Также следует помнить, что для оценки уровня подготовленности спортсмена, а в командных видах спорта группы спортсменов, важное значение имеют не столько изменения отдельных показателей, сколько характер и теснота взаимодействия между компонентами этой подготовленности и подготовки [13]. В этих технологиях не представлены компоненты структуры тренировочного и соревновательного процесса, данные экспертной оценки результатов официальных соревнований. Большинство ранее проведённых исследований было связано с циклическими видами спорта. Отсутствие попыток изучить взаимосвязь компонентов подготовки и подготовленности спортсменов в олимпийском цикле в игровых видах спорта делает данное исследование весьма актуальным.

Объект исследования: тренировочный и соревновательный процессы подготовки хоккеистов на траве мужской национальной сборной команды России.

Предмет исследования: взаимосвязь компонентов подготовки хоккеистов в олимпийском цикле.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – выявить устойчивые взаимосвязи компонентов подготовки хоккеистов высокой квалификации на протяжении трех олимпийских циклов и использовать их в качестве основы модельных характеристик.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследование было проведено на базе мужской сборной команды России по хоккею на траве в период с 2004 по 2017 год при подготовке к отборочным турнирам трёх Олимпийских игр: в Пекине (2008), Лондоне (2012) и Рио-де-Жанейро (2016). В течение 13 лет был организован педагогический контроль тренировочных и соревновательных нагрузок хоккеистов на учебно-тренировочных сборах национальной команды, а также в составе базового клуба «Динамо-Электросталь». Для оценки энергетической направленности тренировочных нагрузок в течение исследуемого периода проводился мониторинг ЧСС с использованием командной системы «Polar». Фиксировались все тренировочные упражнения по времени, интенсивности, учитывался размер игровой площадки и количество задействованных хоккеистов. Для оценки результатов выступления команды использовался метод экспертной квалиметрии. Методы математической статистики включали: определение средней величины выборки (X), дисперсии (σ), корреляционный анализ с расчётом парного коэффициента корреляции Пирсона. Обработка данных проводилась с использованием программы статистической обработки информации SPSS.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В таблице 1 представлена характеристика структуры годовых циклов подготовки команды за 13 сезонов (2004-2017 гг.), включая 3 олимпийских цикла.

Таблица 1 – Структура годовых циклов подготовки команды за 13 сезонов (2004-2017 гг.)

Олимпийский цикл	Год (сезон)	Структура годового сезона					Соревновательная нагрузка (час)				
		тренировочные дни и дни отдыха (к-во)			к-во дней	к-во МКЦ	Вид соревновательной нагрузки				Σ
		1 тренировка в день	2 тренировки в день	дней отдыха			контрольные и товарищеские игры	игры чемпионата и Кубка РФ	международные товарищеские игры	официальные игры международных	
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
I	2004-05	165	103	74	342	41	12,5	58	85	6	161,5
	2005-06	151	112	60	322	48	30,5	69,5	39,5	11	150,5
	2006-07	176	96	73	345	46	19,5	50,5	45	18,5	133,5
	2007-08	144	117	70	331	49	16	41	28	30	115,0
II	2008-09	157	112	66	336	45	19,5	61,5	58,5	13,5	153,0
	2009-10	166	101	72	339	44	17	51	72,5	16	156,5
	2010-11	150	101	62	313	43	27,5	46	68	20,5	162,0
	2011-12	170	103	62	335	47	25,5	50	42,5	13	135,5
III	2012-13	168	99	75	342	46	33,5	56,5	58,5	13	161,5
	2013-14	171	86	67	326	46	33,5	52,5	45,5	5	136,5
	2014-15	184	93	62	339	48	34,5	54	49,5	9,5	147,5
	2015-16	193	91	69	353	46	31,5	58	44	8	141,5
	2016-17	184	109	66	339	45	17	63	40,5	12,5	133,0
	М	167,62	101,77	67,54	335,54	45,69	24,46	54,73	52,08	13,58	145,19
	Б	14,53	9,04	5,08	10,48	2,18	7,83	7,53	15,72	6,68	14,19
Олимпийский цикл	Год (сезон)	Тренировочные нагрузки различной энергетической направленности (час)					Σ	Итоги официальных российских соревнований (экспертная оценка) бал.	Итоги официальных международных соревнований (экспертная оценка) бал.		
		Аэробная	Анаэробная		Аэробно-Анаэробная						
			алактатная	гликолитическая	тренировочная	соревновательная					
XI	XII	XII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII				
I	2004-05	128,4	20,1	7,1	201	161,5	525,5	64	19		
	2005-06	152,8	12	8,1	207,5	150,5	530,9	90	70		
	2006-07	169,8	14,1	8,2	234,7	133,5	560,6	47	123		
	2007-08	161,1	13	4,9	190,2	115,0	484,2	59	205		
II	2008-09	183,9	14,1	6,2	240,5	153,0	595,7	74	47		
	2009-10	188,4	10,7	4,8	206	156,5	566,4	34	144		
	2010-11	181,3	10,9	4,1	187,3	162,0	549,4	59	126		
	2011-12	204,8	12,1	5,7	214,9	135,5	577,5	46	78		
III	2012-13	175,2	13,6	6,8	180,6	161,5	537,3	46	127		
	2013-14	199,4	15,2	6,9	179,7	136,5	539,1	46	60		
	2014-15	220,7	15,3	7,2	205,2	147,5	601,9	57	65		
	2015-16	202,7	12,9	5	190	141,5	552,1	44	90		
	2016-17	184,7	12,9	4,9	176,3	133,0	511,8	57	43		
	М	181,02	13,61	6,15	201,07	147,72	550,61	55,62	92,08		
	Б	24,40	2,42	1,34	20,16	12,04	29,22	14,64	50,83		

Как видно из таблицы 1, количество тренировочных дней в год составляло в среднем $335,5 \pm 10,48$ дней, с минимальным значением в сезоне 2010-2011 гг. – 313 дней, и максимальным – 353 дня в сезоне 2015-2016 гг. При этом в первом Олимпийском цикле (2004-2008 гг.) среднее количество дней составляло $335 \pm 10,6$, во втором (2009-2012 гг.) – $330,8 \pm 12,0$, в третьем (2013-2016 гг.) – $340 \pm 11,1$ дней. Среднее значение микроциклов в год за 12 лет составило $45,7 \pm 4,73$. По олимпийским циклам эти значения распределились следующим образом: 2004-2008 гг. – $46,0 \pm 6,6$; 2009-2012 гг. – $44,8 \pm 1,7$; 2013-2016 гг. – $46,5 \pm 1,0$.

Предполагалось выявить взаимосвязь и влияние различных компонентов подготовки и подготовленности спортсменов, включая структурный компонент микро- и мезоциклов, на конечный результат 13 сезонов. Для этой цели мы подготовили корреляционную матрицу взаимосвязи показателей структуры годичного цикла, тренировочных и соревновательных нагрузок с результатами выступления команды за 13 сезонов (табл. 2).

Таблица 2 – Корреляционная матрица взаимосвязи показателей структуры годичного цикла, тренировочных и соревновательных нагрузок с результатами выступления команды за 13 сезонов (2004-2017 гг.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
I	1																
II	-,65*	1															
III	,12	-,13	1														
IV	,76**	-,26	,60*	1													
V	-,02	,13	-,35	-,04	1												
VI	,26	-,57*	-,40	-,16	,42	1											
VII	,24	,13	-,19	,16	-,08	,14	1										
VIII	-,08	-,16	,34	,03	-,88**	-,25	,04	1									
IX	-,57*	,56*	,07	-,27	,28	-,38	-,63*	-,29	1								
X	-,09	-,16	,06	-,10	-,64*	,17	,34	,84**	-,40	1							
XI	,54	-,52	-,40	,11	,36	,56*	-,17	-,29	-,18	-,16	1						
XII	,18	-,19	,37	,33	-,34	-,19	,16	,35	-,48	,12	-,38	1					
XIII	,08	-,18	,08	,14	,20	,23	,42	-,05	-,40	,09	-,26	,50	1				
XIV	-,12	,2	-,060	,17	,04	-,28	,10	,08	,09	,05	-,05	,06	,40	1			
XV	-,40	,11	,22	-,17	-,59*	-,07	,10	,83**	-,09	,86**	-,45	,24	-,02	-,04	1		
XVI	,24	-,30	-,29	,15	,08	,27	-,03	,18	-,19	,27	,61*	-,08	,14	,65*	,02	1	
XVII	-,50	,60*	-,48	-,44	,11	-,04	,55	-,10	-,02	,13	-,47	,15	,34	,24	,22	-,13	1
XVIII	-,39	,18	,27	-,12	,36	-,07	-,70**	-,26	,84**	-,32	-,02	-,54	-,36	-,12	-,06	-,18	-,34

* . Корреляция значима на уровне 0,05 (двухсторонняя).

** . Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

Нами была проведена описательная статистика всех компонентов подготовки спортсменов, которая показала, что распределение исходных данных соответствует нормальному закону распределения. Поэтому для дальнейших расчетов были применены параметрические методы корреляции по Пирсону.

Межкомпонентные корреляционные связи в годовых циклах почти в два раза преобладали над внутрикомпонентными. Выявлена отрицательная связь одноразовых тренировок с официальными международными играми $r=-0,572$ ($p<0,05$) и положительная связь официальных международных игр с тренировками, проводимыми два раза в день $r=-0,555$ ($p<0,05$). Количество микроциклов в год имело отрицательную связь с количеством международных товарищеских игр $r=-0,878$ ($p<0,01$). Тренировочные нагрузки аэробной направленности тесным образом были связаны с количеством контрольных и товарищеских игр $r=0,557$ ($p<0,05$).

Экспертная оценка результатов официальных международных игр показала прямую связь с количеством официальных международных игр $r=0,840$ ($p<0,01$) и отрицательную – с играми чемпионата и Кубка страны $r=-0,704$ ($p<0,01$). Если в первом случае связь достаточно понятна и прогнозируема, то во втором случае количество игр чемпионата и Кубка страны отрицательно влияло на результаты основных международных соревнований. Следует отметить отрицательную связь соревновательных нагрузок аэробно-анаэробной направленности с количеством микроциклов (МКЦ) в годовом цикле $r=-0,591$ ($p<0,05$). Меньшее количество МКЦ в годовом цикле, а, следовательно, и их большая продолжительность, по мнению авторов, отрицательно влияет на соревновательные нагрузки аэробно-анаэробной энергетической направленности, к которым непосредственно относятся официальные игры.

По итогам корреляционного анализа выявлено 19 достоверных ($p<0,01$ и $p<0,05$) корреляционных связей между показателями четырех блоков: 7 связей внутри блоков и 12 – между блоками (табл. 3).

Таблица 3 – Внутри- и межкомпонентные корреляционные связи структуры годового цикла, тренировочных и соревновательных нагрузок с результатами выступления команды по итогам 13 сезонов (2004-2017 гг.)

№	Блок	∑ Достоверных корреляцион- ных связей (к-во)	Взаимосвязи на уровне $p<0,05$, $p<0,01$ (к-во)	
			Положитель- ные «+»	Отрицатель- ные «-»
I	Соревновательная нагрузка	11	5	6
II	Структура годового цикла	10	4	6
III	Тренировочные нагрузки различной энергетической направленности	6	5	1
IV	Экспертная оценка результатов официальных соревнований	3	2	1

Как видно из таблицы 3, в рейтинге блоков, влияющих на подготовку и конечный результат выступления команды, на первом месте были соревновательные нагрузки, включающие весь объем товарищеских, контрольных, официальных всероссийских и международных игр. Из 11 достоверных корреляционных связей 3 имели отрицательное влияние на блок структуры годового цикла (количество МКЦ, одно- и двухразовых тренировок в год). На втором месте - блок структуры годового цикла (10 связей), в котором одно- и двухразовые тренировки имели по 3

достоверных положительных и отрицательных взаимосвязи. Блок тренировочных нагрузок различной энергетической направленности имел положительные связи в 84% случаев. Это связи с соревновательными нагрузками ($p \leq 0,01$) и отрицательная – с количеством микроциклов в год ($p \leq 0,05$).

Таким образом, анализ структуры годичного цикла, тренировочных и соревновательных нагрузок с результатами выступления команды показал, что явное влияние на результат выступления команды в официальных международных играх по итогам игрового сезона оказывало суммарное количество сыгранных за год матчей $r=0,840$ ($p \leq 0,01$). Отрицательное влияние на результат на международной арене оказывало количество игр национального чемпионата и Кубка страны. Можно с большой долей вероятности утверждать, что планирование календаря официальных всероссийских соревнований Федерацией хоккея на траве России не совсем четко вписывалось в подготовку, прежде всего, национальной сборной, и, как следствие, и в подготовку клубных команд.

ВЫВОДЫ. Экспертная оценка результатов официальных международных игр показала прямую связь с их количеством $r=0,840$ ($p \leq 0,01$) и отрицательную – с играми чемпионата и Кубка страны $r=-0,704$ ($p \leq 0,01$), что может быть фактом неправильного планирования календаря национального чемпионата.

В рейтинге трех исследуемых блоков, влияющих на подготовку и конечный результат выступления команды, большее количество достоверных ($p \leq 0,01$, $p \leq 0,05$) связей имели соревновательные нагрузки, включающие весь объем товарищеских, контрольных, официальных всероссийских и международных игр.

Исследования взаимосвязи компонентов подготовки игроков сборной команды России по хоккею на траве в трех олимпийских циклах позволяют использовать полученные данные для моделирования построения олимпийского цикла спортсменов в игровых командных видах спорта.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Синявская Е. В. Моделирование как метод научного познания // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. 2013. № 3 (24). С. 192–196. EDN: QCRJMX.
2. Шестаков М. П., Мякинченко Е. Б., Фомиченко Т. Г. Планирование тренировочного процесса в зимних видах спорта. 2-е изд., стереотип. Санкт-Петербург : Лань, 2025. 180 с.
3. Шестаков М. П., Фомиченко Т. Г. Грядет ли научная революция в спортивной науке? // Теория и практика физической культуры. 2021. № 9. С. 3–4. EDN: YWKYQH.
4. Шестаков М. П. Теоретико-методическое обоснование процессов управления технической подготовкой спортсменов на основе компьютерного моделирования : специальность 13.00.04 "Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук. Москва, 1998. 50 с. EDN: ZKFDQF.
5. Шустин Б. Н. Состояние и основные направления разработки модельных характеристик соревновательной деятельности // Проблемы моделирования соревновательной деятельности : сб. науч. статей. Москва, 1985. С. 4–17. EDN: XXANZR.
6. Спортивная адаптология. Спортивная подготовка в циклических видах спорта / В. Н. Селуянов, Е. Б. Мякинченко, В. Б. Гаврилов [и др.] ; под. общ. ред. В. Н. Селуянова. Москва : ТБТ Дивизион, 2021. 520 с.
7. Контроль физической подготовленности футболистов в спортивной адаптологии / В. Н. Селуянов, С. К. Сарсания, К. С. Сарсания [и др.] // Теория и практика физической культуры. 2008. № 5. С. 36–39. EDN: NBVMJX.
8. Рубин М. А., Куликов В. С., Романов М. И. Моделирование процесса подготовки футболистов // Цифровое общество в контексте развития личности : сборник статей Международной научно-практической конференции. Пенза, 13 июня 2017 года. Пенза : Аэтерна, 2017. С. 175–177. EDN: YRZODL.
9. Федотова Е. В. Структура и динамика соревновательной деятельности и подготовленности спортсменов на этапах многолетней подготовки в командных игровых видах спорта : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Москва, 2001. 50 с.

10. Пасько В. В., Подоляка О. Б., Мартиросян А. А. Модельные характеристики, как основа управления учебно-тренировочным процессом спортсменов-регбистов 16–18 лет // Слобожанский научно-спортивный вестник. 2013. № 4 (37). С. 47–55. EDN: ROYFLX.

11. Назаров Д. М., Коньшева Л. К. Интеллектуальные системы: основы теории нечётких множеств. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 186 с. EDN: ESMAVT.

12. Карабатов Д. С., Бегичева С. В. Нечеткая модель экспертной оценки уровня игры хоккеиста // BI-технологии и корпоративные информационные системы в оптимизации бизнес-процессов : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 04 декабря 2020 года. Екатеринбург : Уральский государственный экономический университет, 2021. С. 41–44. EDN: QBEZVG.

13. Фомин В. С. Физиологические основы управления подготовкой высококвалифицированных спортсменов. Москва : МОГИФК, 1984. 63 с.

REFERENCES

1. Sinyavskaya E. V. (2013), “Modelling as a method of scientific cognition”, Bulletin of Surgut State Pedagogical University, No 3 (24), pp. 192–196.

2. Shestakov M. P., Myakinchenko E. B., Fomichenko T. G. (2025), “Planning of training process in winter sports”, 2nd ed., pers., St. Petersburg, Lan, 180 p.

3. Shestakov M. P., Fomichenko T. G. (2021), “Is the scientific revolution in sports science coming?”, Theory and Practice of Physical Culture, No 9, pp. 3–4.

4. Shestakov M. P. (1998), “Theoretical and methodological substantiation of the processes of management of technical training of athletes on the basis of computer modelling”, speciality 13.00.04 ‘Theory and methodology of physical education, sports training, health-improving and adaptive physical culture’, dissertation abstract for the degree of doctor of pedagogical sciences, Moscow, 50 p.

5. Shustin B. N. (1985), “State and main directions of development of model characteristics of competitive activity”, Problems of modelling competitive activity, a collection of scientific articles, Moscow, pp. 4–17.

6. Seluyanov V. N., Myakichenko E. B., Gavrillov V. B. [et al] (2021), “Sports adaptology. Sports training in cyclic sports”, Moscow, TVT Division, 520 p.

7. Seluyanov V. N., Sarsania S. K., Sarsania K. S. [et al.] (2008), “Control of physical fitness of football players in sports adaptology”, Theory and practice of physical culture, No 5, pp. 36–39.

8. Rubin M. A., Kulikov V. S., Romanov M. I. (2017), “Modelling the process of training football players”, Digital society in the context of personal development, Penza, Aeterna, pp. 175–177.

9. Fedotova E. V. (2021), “Structure and dynamics of competitive activity and preparedness of sports-women at the stages of multi-year training in team game sports”, dissertation abstract for the degree of doctor of pedagogical sciences, 13.00.04, Moscow, 50 p.

10. Pasko V. V., Podolyaka O. B., Martirosyan A. A. (2013), “Model characteristics as a basis for management of educational and training process of rugby athletes 16-18 years old”, Slobozhansky scientific and sports bulletin, No 4 (37), pp. 47–55.

11. Nazarov D. M., Konysheva L. K. (2019), “Intellectual systems: basics of fuzzy sets theory”, 3rd ed., revised and supplemented, Moscow, Yurait, 186 p.

12. Karabatov D. S., Begicheva S. V. (2021), “Fuzzy model of expert assessment of hockey player's game level”, BI-technologies and corporate information systems in business process optimization, Proceedings of the VIII International Scientific and Practical Conference, Ekaterinburg, pp. 41–44.

13. Fomin V. S. (1984), “Physiological bases of management of training of highly qualified athletes”, MOGIFK, Moscow, 63 p.

Информация об авторах:

Шнишков И.Ю., доцент кафедры теории и методики футбола и хоккея, ORCID: 0000-0002-8831-6434, SPIN-код: 8471-4606.

Зубарев С.Н., доцент кафедры спортивной метрологии и биомеханики, ORCID: 0009-0004-5256-6062, SPIN-код: 7131-5602.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Получена в редакцию 24.02.2025.

Принята к публикации 02.06.2025.