

АНАЛІЗ ТЕМПОРИТМОВОЇ СТРУКТУРИ СПЕЦІАЛЬНО-ПІДВІДНИХ  
ВПРАВ ІЗ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ

*У статті проаналізовано кінематичні параметри спеціально-підвідних і загальної вправ. Розглянуто довжину кроків, час опори, польоту та кроку в цілому, а також деякі показники, розраховані на основі вищезгаданих (швидкість, темп, коефіцієнт бігової активності (за Ойфебахом). Порівнюючи вищезгадані кінематичні показники, вивчено доцільність тієї чи іншої спеціально-підвідної вправи в порівнянні з основною.*

**Ключові слова:** кінематичні параметри, темп, ритм, бігова активність.

*In this work we analysing kinematic parameters of the specially-leading and running exercises. The steps longs, push time, fly time and the full step – it's a few parameters witch was checked in the work. It is analysed on separate factors practicability that or other specially-leading exercises in comparison with main exercise.*

**Key words:** the rate, rhythm, running activity.

**Постановка проблеми та аналіз результатів останніх досліджень.** Вивчення техніки бігу на короткі дистанції – процес довготривалий і складний. Одна з основних проблем, яка стоїть перед викладачем, – як підібрати спеціально-підвідні вправи для кращого засвоєння окремих частин техніки бігу.

У працях Е.Е.Аракеляна (1970), Б.В.Валика (1974), В.А.Попова (1988), В.Б.Попова (2002) та ін. відзначається, що спеціально-підвідні вправи відіграють ключову роль у засвоєнні техніки бігу, особливо на етапі початкової підготовки.

Інші автори (В.В.Мехрикадзе, 2001, Є.Д.Гагуа, 2001, Ю.К.Гавердовський, 2007, А.П.Бондарчук, 2007) одноставно висловлюють думку про те, що часова та темпоритмова структури спортивних рухів, особливо у складних швидко-силових видах легкої атлетики, – невід'ємний елемент під час навчання техніки вправ.

Вищезгадані та багато інших авторів підходили до підбору спеціальних та підвідних вправ суб'єктивно, використовуючи свій багаторічний досвід роботи на тренерській ниві.

Методика телеподометрії дає можливість отримати об'єктивні показники темпоритмової структури вищезгаданих вправ, а також, порівнюючи їх з основною вправою, визначити й підібрати такі, які на окремих етапах навчання та вдосконалення спортивної майстерності будуть найбільш ефективними для вивчення або корекції техніки бігу.

Спеціальні вправи – це тільки частинки або елементи в ключових фазах та зв'язках частин основної вправи. Це дещо знижує їх цінність, але виявляє ряд переваг, необхідних при вдосконаленні майстерності виконання основної вправи в цілому [7; 11]. Питома вага спеціальних вправ, направлених на розвиток фізичних якостей, засвоєння та вдосконалення техніки, у міру визначення спеціалізації зростає.

Ще 1956 року тренер Н.А.Зайцев [6] у своїй роботі обґрунтував, що найбільш ефективним методом використання спеціальних вправ для розвитку швидкості в бігу є поступове збільшення інтенсивності рухів і об'єму роботи [6]. Він рекомендував тренерам бігунів використовувати:

- біг із високим підніманням стегна та із закиданням гомілки назад;
- стрибкоподібний і дріботливий біг.

Для аналізу темпоритмової структури у своєму дослідженні ми також використали деякі з вищезгаданих спеціально-підвідних вправ.

- біг із високим підніманням стегна та закиданням гомілки назад;
- стрибки в кроці та біг 30 м із місця.

Кінематичні характеристики цих вправ ми порівняли з аналогічними основної вправи (біг 30 м із низького старту) [2].

**Мета роботи** – оптимізувати процес вивчення техніки бігу на короткі дистанції.

**Методи та організація дослідження.** Для визначення кінематичних характеристик основної (біг 30 м із низького старту) та спеціально-підготовчих вправ (біг 30 м із високого старту з місця, біг із високим підніманням стегна, біг із закиданням гомілки та стрибки в кроці) використовувалися:

а) телеподометрична методика, яка дозволила визначити такі показники [12], як час фази опори й польоту;

б) інструментальним методом визначалася довжина кожного кроку;

в) програмним забезпеченням визначалось

- час кожного бігового кроку;

- швидкість бігу (покрокова);

- темп бігу;

- бігову активність ( $\frac{T_{\text{польшоту}}}{T_{\text{опори}}}$ ).

Дослідження проводилися на спортсменах III–II-го розрядів (вік 16–18 років, стаж занять 1–4 роки) у манежі коледжу фізичного виховання. Кожна вправа виконувалась по три-чотири рази. Обирався один варіант, близький до середніх показників.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Аналіз отриманих даних показує, що часові показники опори й тривалості кожного кроку основної вправи, починаючи з першого кроку стартового розбігу і до його завершення (фінішування), мають чітку тенденцію до зменшення, а час фази польоту поступово збільшується (табл. 1).

Таблиця 1

Темпоритмова характеристика бігу на 30 м із низького старту

№ кроку	Тривалість кроку	Фаза польоту	Фаза опори	Довжина кроку, см	Швидкість м/с	Темп кроку, кр/с	Коефіцієнт бігової активності	% віднош.	
								т-опори т-кроку	т-польшоту т-кроку
1.	0,453514	0,10204065	0,35147335	150	3,305852	2,204	0,290	77,5	22,5
2.	0,2494327	0,08843523	0,16099747	175	7,00954	4,005	0,549	64,5	35,5
3.	0,29251653	0,11791364	0,17460289	187	6,387849	3,415	0,675	59,7	40,3
4.	0,26303812	0,12925149	0,13378663	202	7,67288	3,798	0,740	50,9	49,1
5.	0,24716513	0,11564607	0,13151906	208	8,407713	4,042	0,879	53,2	46,8
6.	0,26530569	0,13378663	0,13151906	212	7,98395	3,766	1,017	49,6	50,4
7.	0,25623541	0,13832177	0,11791364	217	8,46128	3,900	1,173	46,0	54,0
8.	0,26077055	0,14512448	0,11564607	218	8,35257	3,817	1,254	44,4	55,6
9.	0,25170027	0,15192719	0,09977308	219	8,69299	3,969	1,522	39,6	60,4
10.	0,25396784	0,15192719	0,10204065	219	8,615446	3,934	1,488	40,2	59,8
11.	0,25170027	0,14739205	0,10430822	216	8,57391	3,969	1,413	41,4	58,6
12.	0,26077055	0,1587299	0,10204065	218	8,35257	3,831	1,555	39,1	60,9
13.	0,24489756	0,15646233	0,08843523	220	8,97503	4,079	1,769	36,1	63,9
14.	0,25396784	0,14739205	0,10657579	225	8,851486	3,934	1,382	41,9	58,1
15.	0,24716513	0,14965962	0,0975055	228	9,21614	4,042	1,534	39,4	60,6
Середнє	0,270143202	0,13555064	0,12601948	207,6	7,92394	3,780	1,149	48,2	51,8

Це в кінцевому результаті сприяє підвищенню швидкості й темпу бігу як у стартовому розбігу, так і в бігу по дистанції. Така сама закономірність простежується й під час виконання спеціальних вправ (табл. 2, 3, 5).

Таблиця 2

## Темпоритмова характеристика стрибка в кроці

№ кроку	Тривалість кроку	Фаза польоту	Фаза опори	Довжина кроку, см	Швидкість м/с	Темп кроку, кр/с	Коефіцієнт бігової активності	% віднош.	
								т-опори т-кроку	т-польоту т-кроку
1.	0,40498735	0,15192719	0,25306016	151	3,728511	2,469	0,6	62,5	37,5
2.	0,3854869	0,19047588	0,19501102	178	4,61482	2,592	0,977	50,6	49,4
3.	0,34240307	0,18820831	0,15419476	210	6,12906	2,918	1,220	45,0	55,0
4.	0,37641662	0,21768672	0,1587299	218	5,78796	2,655	1,371	42,2	57,8
5.	0,37641662	0,25170027	0,12471635	253	6,7172	2,655	2,018	33,1	66,9
6.	0,35600849	0,226757	0,12925149	245	6,877477	2,807	1,754	36,3	63,7
7.	0,37414905	0,2494327	0,12471635	262	6,99831	2,671	2,0	33,3	66,7
8.	0,35600849	0,24262999	0,1133785	259	7,27047	2,807	2,140	31,8	68,2
9.	0,39002204	0,26757326	0,12244878	278	7,12366	2,562	2,185	31,4	68,6
10.	0,33560036	0,22902457	0,10657579	255	7,593192	2,977	2,148	31,8	68,2
11.	0,36054363	0,23809485	0,12244878	265	7,345392	2,772	1,944	44,0	66,0
Середнє	0,36891296	0,20140144	0,13475877	234	6,289641	2,128	1,668	39,3	60,7

Таблиця 3

## Темпоритмова характеристика бігу з високим підніманням стегна

№ кроку	Тривалість кроку	Фаза польоту	Фаза опори	Довжина кроку, см	Швидкість м/с	Темп кроку, кр/с	Коефіцієнт бігової активності	% віднош.	
								т-опори т-кроку	т-польоту т-кроку
1.	0,38095176	0,16326504	0,21768672	79	2,072519	2,623	0,750	57,2	42,8
2.	0,26303812	0,14285691	0,12018121	91	3,456594	3,798	1,189	45,7	54,3
3.	0,26530569	0,14058934	0,12471635	96	3,61537	3,766	1,127	47,0	53,0
4.	0,23809485	0,13832177	0,09977308	90	3,77640	4,196	1,386	41,9	58,1
5.	0,2494327	0,12925149	0,12018121	85	3,40463	4,005	1,075	48,2	51,8
6.	0,23129214	0,12244878	0,10884336	99	4,27610	4,319	1,125	47,1	52,9
7.	0,24262999	0,11791364	0,12471635	106	4,36471	4,118	0,945	51,4	48,6
8.	0,23582728	0,12925149	0,10657579	106	4,49049	4,236	1,213	45,2	54,8
9.	0,23582728	0,12244878	0,1133785	107	4,53286	4,236	1,080	48,1	51,9
10.	0,24262999	0,13151906	0,11111093	109	4,48824	4,118	1,184	45,8	54,2
11.	0,23809485	0,12698392	0,11111093	113	4,7414	4,196	1,143	46,7	53,3
12.	0,24489756	0,13378663	0,11111093	115	4,69149	4,080	1,204	45,4	54,6
13.	0,23129214	0,11791364	0,1133785	126	5,44232	4,319	1,04	49,0	51,0
14.	0,24489756	0,1360542	0,10884336	123	5,01786	4,080	1,250	44,4	55,6
15.	0,24489756	0,12925149	0,11564607	123	5,01786	4,080	1,118	47,2	52,8
16.	0,23129214	0,12244878	0,10884336	124	5,35593	4,319	1,125	47,0	53,0
17.	0,22222186	0,09977308	0,12244878	129	5,79909	4,495	0,815	55,1	44,9
18.	0,23582728	0,12018121	0,11564607	126	5,33776	4,236	1,039	49,0	51,0
19.	0,24489756	0,14058934	0,10430822	132	5,38502	4,080	1,348	42,6	57,4
20.	0,19047588	0,08616766	0,10430822	128	6,71202	5,243	0,826	54,8	45,2
21.	0,23582728	0,13151906	0,10430822	136	5,76139	4,236	1,261	44,2	55,8
22.	0,20861644	0,12471635	0,08390009	136	6,51206	4,788	1,486	40,2	59,8

23.	0,23809485	0,13151906	0,10657579	142	5,95833	4,196	1,234	44,8	55,2
24.	0,26530569	0,14739205	0,11791364	149	5,61136	3,766	1,250	44,4	55,6
25.	0,22448943	0,1360542	0,08843523	143	6,363582	4,450	1,538	39,4	60,6
Сере- дне	0,2336492	0,1288988	0,1137894	116,5	4,913522	3,996	1,150	45,0	55,0

Таблиця 4

**Темпоритмова характеристика бігу із закиданням гомілки**

№ кро- ку	Тривалість кроку	Фаза польоту	Фаза опори, сек.	Дов- жина кроку, см	Швид- кість м/с	Темп кроку, кр/с	Коефі- цієнт бігової актив- ності	% від- нош.	% від- нош.
								т-опо- ри т-кро- ку	т-по- льоту т-кро- ку
1.	0,48979512	0,0680271	0,42176802	121	2,469	2,041	0,161	86,1	13,9
2.	0,32426251	0,10657579	0,21768672	137	4,222	3,082	0,488	67,3	32,7
3.	0,30612195	0,12698392	0,17913803	150	4,896	3,264	0,565	56,8	43,2
4.	0,29251653	0,10884336	0,18367317	157	5,363	3,416	0,571	63,1	36,9
5.	0,26984083	0,11791364	0,15192719	169	6,258	3,703	0,774	61,4	38,6
6.	0,2721084	0,10884336	0,16326504	183	6,72	3,672	0,836	60,3	39,7
7.	0,28798139	0,13832177	0,14965962	188	6,523	3,47	0,926	52,0	48,0
8.	0,24489756	0,10204065	0,14285691	191	7,792	4,08	0,718	58,2	41,8
9.	0,25623541	0,11111093	0,14512448	196	7,642	3,899	0,765	56,7	43,3
10.	0,26303812	0,1133785	0,14965962	204	7,749	3,798	0,788	57,1	42,9
11.	0,25850298	0,12244878	0,1360542	198	7,653	3,865	0,897	52,8	47,2
Сере- дне	0,29684552	0,11131707	0,185528454	172,2	6,117	3,480	0,643	61,1	38,9

Таблиця 5

**Темпоритмова структура бігу на 30 м з місця**

№ кро- ку	Тривалість кроку	Фаза польоту	Фаза опори	Дов- жина кроку, см	Швид- кість м/с	Темп кроку, кр/с	Коефі- цієнт бігової активно- сті	% від- нош.	% від- нош.
								т-опо- ри т-кро- ку	т-по- льоту т-кро- ку
1.	0,5895682	0,14965962	0,43990858	120	2,03460	1,695	0,340	74,6	25,4
2.	0,3174598	0,07482981	0,24262999	137	4,31242	3,148	0,308	76,4	23,6
3.	0,2947841	0,17233532	0,12244878	163	5,525220	3,390	1,407	41,5	58,5
4.	0,29024896	0,14739205	0,14285691	162	5,577058	3,443	1,031	49,2	50,8
5.	0,26984083	0,16099747	0,10884336	166	6,14660	3,702	1,479	40,3	59,7
6.	0,29705167	0,17233532	0,12471635	171	5,752183	3,364	1,382	42,0	58,0
7.	0,24262999	0,1587299	0,08390009	176	7,32942	4,164	1,892	34,6	65,4
8.	0,27437597	0,14739205	0,12698392	174	6,33642	3,642	1,160	46,3	53,7
9.	0,28117868	0,17913803	0,10204065	190	6,751824	3,554	1,755	36,3	63,7
10.	0,28344625	0,16326504	0,12018121	185	6,521593	3,525	1,358	42,4	57,6
11.	0,26077055	0,17233532	0,08843523	180	6,89662	3,831	1,948	33,9	66,1
12.	0,27891111	0,15646233	0,12244878	195	6,98579	3,582	1,278	43,9	56,1
13.	0,25850298	0,16553261	0,09297037	195	7,536822	3,865	1,780	36,0	64,0
14.	0,27664354	0,1587299	0,11791364	195	7,04300	3,612	1,346	42,6	57,4
15.	0,22902457	0,15192719	0,07709738	193	8,41870	4,362	1,970	33,7	66,3
16.	0,28117868	0,10657579	0,17460289	198	7,036111	3,553	0,610	62,1	37,9
Сере- дне	0,295350992	0,152352359	0,14299863	175	6,262773	3,305	1,315	46,0	54,0

Аналізуючи внутрішньокрокову динаміку тривалості кроку, фази опори й польоту, можна помітити деякі коливання часових показників. Ця асиметрія пояснюється різним рівнем швидкісно-силової підготовленості лівої і правої ніг.

Аналіз показників швидкості показав, що вона коливається, залежно від вправи, в межах від 2,031 м/с до 9,21 м/с:

- біг 30 м. з низького старту – 3.03 м/с - 9.21 м/с;
- біг 30 м. з місця – 2.46 м/с – 7.74 м/с;
- біг із високим підніманням стегна – 2.03 м/с- 8.4 м/с;
- стрибки в кроці 3,72 м/с – 7,6 м/с;
- біг із закиданням гомілки – 2,07 м/с – 6,5 м/с.

Середня швидкість під час виконання спеціальних вправ коливається приблизно на одному рівні (30 м з місця – 6,2 м/с, стрибки в кроці – 6,3 м/с, біг із закиданням гомілки – 6,1 м/с та біг із високим підніманням стегна 4,9 м/с).

Показники темпу виконання основної (3,78) та спеціальних вправ (біг 30 м із місця – 3,30, біг із закиданням гомілки – 3,48, біг із високим підніманням стегна – 3,99 та стрибки в кроці – 2,12) мають позитивну тенденцію. Простежується наростання темпу виконання рухів від початку й до завершення виконання вправ. Відносно низький показник темпової активності під час виконання стрибків у кроці пояснюється специфікою виконання вправи (після відштовхування – пауза, під час якої спортсмен знаходиться у фазі польоту).

Коефіцієнт бігової активності  $\frac{T \text{ польоту}}{T \text{ опори}}$ , який характеризує динаміку наростання швидкості, впродовж виконання вправ також носить позитивний характер:

- біг із низького старту – від 0,29 до 1,76;
- біг 30 м із місця – від 0,30 до 1,970;
- біг із закиданням гомілки назад – від 0,16 до 0,93;
- біг із високим підніманням стегна – від 0,75 до 1,53;
- стрибки в кроці – від 0,6 до 2,18.

На наш погляд, біг 30 м із місця потрібно виконувати на швидкості 80–85% від максимальної, тоді кінематичні показники будуть близькі до основної вправи.

### Висновки

1. Динаміка темпоритмової структури, яку ми доцільно оцінювали за показниками варіації швидкості, темпу та бігової активності, в цілому, має позитивний характер.

2. Порівнюючи кінематичні показники спеціально-підвідних вправ, можна констатувати, що найбільш наближена вправа до основної (біг 30 м із низького старту) – біг 30 м із місця (сер. шв. – 6,26 м/с, темп – 3,03 та коефіцієнт бігової активності 1,31). Далі, відповідно, – біг із високим підніманням стегна, стрибки в кроці та біг із закиданням гомілки назад.

3. Апробовані спеціально-підвідні вправи можна рекомендувати для застосування в навчально-тренувальних заняттях із початківцями, а також спортсменами-розрядниками.

1. Аракелян Е. Е. Экспериментальное обоснование методики применения специальных беговых упражнений в процессе начальной спортивной подготовки юных бегунов на короткие дистанции : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. пед. наук / Е. Е. Аракелян. – М. : [б. и.], 1970. – 19 с.
2. Бондарчук А. П. Управление тренировочным процессом спортсменов высокого класса / А. П. Бондарчук. – М. : Олимпия Пресс, 2007. – 272 с.
3. Валик Б. В. Тренерам юных легкоатлетов / Б. В. Валик. – М. : Физкультура и спорт, 1974. – 168 с.
4. Гавердовский Ю. К. Обучения спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. – М. : Физкультура и Спорт, 2007. – 912 с. : ил.

5. Гагуа Е. Д. Тренировка спринтера / Е. Д. Гагуа. – М. : Олимпия Пресс, Терра-Спорт, 2001. – 72 с.
6. Зайцев Н. А. Использование специальных упражнений для развития быстроты в беге на короткие дистанции : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. пед. наук / Н. А. Зайцев. – Л. : [б. и.], 1956. – 18 с.
7. Колесников Н. В. Методика овладения ритмо-темповой структурой стартового разгона и бега по дистанции 100 м (на этапе высшего спортивного мастерства) : автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. пед. наук / Н. В. Колесников. – Л. : [б. и.], 1986. – 18 с.
8. Мехрикадзе В. В. О профессии тренера, поиск идей в спринтерском беге / В. В. Мехрикадзе. – М. : СпортАкадемПрес, 2001. – 164 с.
9. Озолин Э. С. Спринтерский бег / Э. С. Озолин. – М. : Физкультура и Спорт, 1986. – 159 с.
10. Попов В. Б. Юный легкоатлет : пособие для тренеров ДЮСШ / В. Б. Попов [и др.]. – М. : Физкультура и Спорт, 1984. – 224 с.
11. Попов В. Б. 555 специальных упражнений в подготовке легкоатлетов / В. Б. Попов. – М. : Олимпия Прес, Терра-Спорт, 2002. – 208 с.
12. Чернобай В. І. Про реєстрацію ритмів легкоатлетичних вправ / В. І. Чернобай // Теорія і практика фізичної культури. – 1964. – № 9. – С. 36–38.

УДК 796.015-057

ББК 75.717

*Сергій Рихлюк*

## ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ЕКОНОМІЧНОСТІ КИСНЕВО-ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ ГІМНАСТІВ РІЗНОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ В РІЧНОМУ МАКРОЦИКЛІ ТРЕНУВАНЬ

*У роботі розглянуто динаміку економічності киснево-транспортної системи як показника функціональної підготовленості гімнастів різної кваліфікації на різних етапах річного циклу підготовки з метою порівняльного аналізу та більш цілеспрямованого застосування тренувальних навантажень.*

**Ключові слова:** юні гімнасти, функціональні показники.

*The article discus the feature of functional fitness factoring gymnasts at different stages of year-term preparation for comparative development levels in functional fitness for sportsmen of different qualifications.*

**Key words:** young gymnasts, functional fitness factor.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Постійний ріст результатів у сучасному спорті вимагає пошуку резервів, розвитку й реалізації функціональних можливостей спортсменів високої кваліфікації.

Удосконалення багаторічної підготовки спортсменів на основі обліку та контролю показників функціональної підготовленості, рівня розвитку та співвідношення їх на різних етапах є одним із найбільш перспективних напрямків розвитку теорії та методики спортивного тренування.

До недавнього часу дослідників задовольняв контроль інтегральних показників функціональних можливостей організму спортсмена, що відображають максимальні прояви аеробних та анаеробних можливостей, рівень їх розвитку, і на цій основі спортсмену видавали відповідну оцінку його функціонального стану. Про можливості анаеробного та аеробного механізмів енергозабезпечення дослідники визначали за максимальним споживанням кисню, рівнем молочної кислоти в крові та ін. Проте ці показники, як правило, відображають лише одну зі сторін функціональної підготовленості спортсмена – фактор потужності. Що стосується об'єктивної інформації про функціональні можливості організму, на думку провідних спеціалістів у цій сфері досліджень, потрібні дані про інші фактори функціональної підготовленості, які відображають лабільність, економічність, стійкість та реалізацію потенціалу [2; 3].