

REFERENCES

1. Volkova, L.M. (2003), *Influence of exercises of different orientation on the development of physical qualities of younger schoolchildren*, AST, Moscow.
2. Glukhareva, M.R. (2021), “The role of coordination abilities in the successful mastery of motor skills in volleyball”, *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta*, No. 11 (201), p. 95–98.
3. Grigoryan, E. A. (2006), *Motor coordination of schoolchildren depending on age, gender and sports activities*, dissertation, Erevan.
4. Guruleva, T. G. (2006), *Education of coordination abilities in sports and health groups of children aged 6-7 years*, dissertation, Ulan-Ude.
5. Lyakh, V. I. (2006), *Coordination abilities: diagnostics and development*, TVT Division, Moscow.

**Контактная информация:** Mgluhareva@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 15.09.2023*

УДК 796.92

**ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТАНОВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ 16–20 ЛЕТ, СПЕЦИАЛИЗИРУЮЩИХСЯ В РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ ПОДГОТОВКИ**

*Александр Иванович Головачев*, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией, *Владимир Игоревич Колыхматов*, кандидат педагогических наук, доцент, *Светлана Владимировна Широкова*, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник, *Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва; Александр Алексеевич Грушин*, кандидат педагогических наук, профессор, *Михаил Петрович Иванов*, *Александр Александрович Кравченко*, *Инновационный центр ОКР, Федерация лыжных гонок России, Москва*

**Аннотация**

В статье представлены результаты изучения специфических проявлений становления ведущих физических качеств лыжников-гонщиков 16–20 лет в зависимости от избранной специализации (Дистанция, Универсалы, Спринт) на различных этапах подготовительного периода под воздействием тренировочных нагрузок, направленных на повышение базового уровня физической подготовленности. Целью исследования являлось изучение особенностей становления физических качеств лыжников-гонщиков, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности, в годичном цикле подготовки. Результаты сравнительного анализа межгрупповых различий показателей развития ведущих физических качеств свидетельствуют, что в начале подготовительного периода особенностью становления (состояния) исследуемых показателей во всех группах (Дистанция, Универсалы и Спринт) выступает низкий уровень взрывной силы мышц рук, который особенно по абсолютной величине оказался наименьшим в группе Дистанция. Аналогичная тенденция проявилась и по показателям взрывной силы мышц ног, где величина абсолютного и относительного уровня градиента силы, оказалась наименьшей в группе Дистанция, причиной чего в первую очередь, выступает низкий уровень максимальной силы, который на прямую определяется массой тела спортсменов. Низкий уровень проявляется и по состоянию скоростно-силовой выносливости рук, который по абсолютной величине достигнутой мощности оказался наименьшим в группе Дистанция, лидирующее положение занимают спортсмены групп Универсалы и Спринт, по относительной величине мощности работы положение групп выстраивается в последовательности Дистанция, Универсалы и Спринт, отражая текущий уровень функциональной готовности, который в группе Дистанция обеспечивает более высокий уровень функционирования сердечно-сосудистой системы.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФГБУ ФНЦ ВНИИФК № 777-00036-23-01 (код темы № 001-23/1).

**Ключевые слова:** лыжные гонки, возрастной период 16–20 лет, юноши, годичный цикл подготовки, физические качества, динамика исследуемых показателей.

**TYOLOGICAL FEATURES OF FORMATION OF PHYSICAL QUALITIES OF 16–20 YEARS OLD CROSS-COUNTRY SKIERS SPECIALIZING IN VARIOUS KINDS OF COMPETITIVE ACTIVITY IN THE ANNUAL TRAINING CYCLE**

*Alexander Ivanovich Golovachev, candidate of pedagogical sciences, senior researcher, head of laboratory, Vladimir Igorevich Kolykhatov, candidate of pedagogical sciences, docent, Svetlana Vladimirovna Shirokova, candidate of pedagogical sciences, senior researcher, Federal Scientific Center for Physical Culture and Sports, Moscow; Alexander Alekseevich Grushin, candidate of pedagogical sciences, professor, Mikhail Petrovich Ivanov, Aleksandr Aleksandrovich Kravchenko, ROC Innovation Center, Russian Ski Racing Federation, Moscow*

**Abstract**

The article presents the results of studying the specific manifestations of the formation of the leading physical qualities of 16–20-year-old ski racers, depending on the chosen specialization (distance, universal, sprint) at various stages of the preparatory period under the influence of training loads aimed at increasing the basic level of physical fitness. The purpose of the study was to study the features of the formation of the physical qualities of cross-country skiers, specializing in various types of competitive activities, in the annual training cycle. The results of a comparative analysis of intergroup differences in the indicators of development of the leading physical qualities indicate that at the beginning of the preparatory period, a feature of the formation (state) of the studied indicators in all groups (Distance, Universal and Sprint) is a low level of explosive strength of the muscles of the hands, which, especially in absolute value, turned out to be the smallest in distance group. A similar trend manifested itself in terms of the explosive strength of the leg muscles, where the magnitude of the absolute and relative level of the strength gradient turned out to be the smallest in the Distance group, the reason for which, first of all, is the low level of maximum strength, which is directly determined by the body weight of the athletes. A low level is also manifested in the state of speed-strength endurance of the hands, which, in terms of the absolute value of the achieved power, turned out to be the smallest in the Distance group, the leading position is occupied by the athlete of the Universal and Sprint groups, in terms of the relative value of the work power, the position of the groups is lined up in the sequence Distance, Universals and Sprint, reflecting the current level of functional readiness, which in the Distance group provides a higher level of functioning of the cardiovascular system.

The research was carried out under State Assignment Project No. 777-00036-23-01 (Code No. № 001-23/1).

**Keywords:** cross-country skiing, age period 16–20 years old, young men, one-year training cycle, physical qualities, dynamics of the studied indicators.

Современные требования, предъявляемые к процессу управления за состоянием высококвалифицированных спортсменов и, в частности, юниорской сборной команды по лыжным гонкам, диктуются не только необходимостью совершенствования методологии контроля, но и требованиями самой тренировочной и соревновательной деятельности. Результаты проведенных исследований [1, 2] показали, что эффективность соревновательной деятельности на главных стартах спортивного сезона, как для взрослых, так и юных спортсменов, существенно зависит от становления структурных компонентов физической подготовленности, среди которых важное значение принадлежит уровню развития взрывной силы мышц рук и ног, скоростно-силовой выносливости рук [3, 4].

Именно поэтому методической основой настоящего исследования явилось стремление установить специфические проявления становления ведущих физических качеств и способностей высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности, в годичном цикле подготовки под воздействием унифицированного методического подхода построения тренировочного процесса, сопряженного с выведением спортсменов на уровень общего объема циклической нагрузки  $8300 \pm 350$  км, направленного на создание более высокого базового уровня.

Изучение динамики показателей ведущих физических качеств лыжников-гонщиков в возрастном периоде 16–20 лет в зависимости от избранной спортивной специализации

является частью многолетнего исследования, проводимого специалистами лаборатории циклических олимпийских видов спорта ФГБУ ФНЦ ВНИИФК (Москва) в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Становление физической подготовленности высококвалифицированных лыжников-гонщиков в возрастном периоде 18–20 лет» на 2023–2025 гг.

Цель исследования: изучить особенности становления показателей ведущих физических качеств лыжников-гонщиков высокой квалификации 16–20 лет, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности, на этапах годичного цикла подготовки.

Задачи исследования:

1. Изучить динамику становления физических качеств лыжников-гонщиков, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности в начале и в конце подготовительного периода годичного цикла подготовки.

2. Установить межгрупповые различия становления физических качеств лыжников-гонщиков, специализирующихся в различных видах соревновательной деятельности в годичном цикле подготовки.

### МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Решение поставленных задач осуществлялось на основе применения следующих методов исследования: антропометрия, эргометрия с проведением тестовых процедур на тензометрической платформе (выполнение прыжковых упражнений с двух ног с максимальной мощностью) и лыжном эргометре SkiErg (Concept 2), обеспечивающем моделирование мышечной деятельности в одновременных ходах в соревновательном режиме, пульсометрия, методы математической статистики.

В исследовании приняли участие 14 спортсменов юниорской сборной команды России и ближайшего резерва в возрасте от 16 до 20 лет, с квалификацией от КМС до мастера спорта, разделенные по группам в зависимости от эффективности выступления на различных дистанциях: 6 человек дистанционной направленности (далее – Дистанция), 4 человека универсальной направленности (далее – Универсалы) и 4 человека спринтерской направленности (далее – Спринт).

Исследование ведущих физических качеств лыжников-гонщиков высокой квалификации (взрывной силы рук и ног, скоростно-силовой выносливости рук), формирующих мощность движения, осуществлялось на базе инновационного центра ОКР (руководитель А.А. Грушин) в рамках этапных комплексных обследований в начале и в конце подготовительного периода по разработанным методикам [5–7].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате проведенных исследований получены данные, позволяющие провести сравнительный анализ динамики становления ведущих физических качеств в подготовительном периоде между группами лыжников-гонщиков различной видовой специализации с учетом методической направленности тренировочного процесса на формирование более высокого базового уровня. Межгрупповые различия, представленные в зависимости от этапа годичного цикла подготовки и методической направленности построения тренировочного процесса, направленного на повышение базового уровня всех групп спортсменов независимо от профилирующей специализации. Представленные в таблицах 1 и 2 межгрупповые различия показателей ведущих физических качеств и способностей в группах Универсалы и Спринт, будут рассматриваться по отношению к группе Дистанция, показавшей более высокий уровень в начале и в конце подготовительного периода при оценке функциональной составляющей физической подготовленности.

В рамках проведенного исследования в начале подготовительного периода удалось установить следующие особенности развития (состояния) физических качеств в группах

лыжников-гонщиков (таблица 1): Так, уровень развития взрывной силы ног, оцениваемый по абсолютной величине градиента силы (Жабс.), оказался наибольшим у спортсменов группы Спринт – 790,52±42,42 кГ/с, последующее положение установлено в группе Универсалы – 776,40±68,30 кГ/с ( $\Delta$ Жабс.Универ.-Спринт=-1,8%) и наименьший уровень в группе Дистанция – 651,02±54,53 кГ/с ( $\Delta$ Жабс.Дист.-Спринт=-17,6%, при  $p \leq 0,01$  по отношению к группе Спринт и -16,1%, при  $p \leq 0,05$  по отношению к группе Универсалы). Аналогичный характер различий (по ранговой иерархии показателей между группами) установлен и по относительному показателю (Жотн.), но с выражено меньшей величиной вариативности от -5,5% до -0,5% (таблица 1): наибольшая величина в группе Спринт – 10,28±0,32 кГ/с/кг, последующее положение в группе Универсалы – 10,23±1,02 кГ/с/кг ( $\Delta$ Жотн.Универ.-Спринт=-0,5%), наименьший уровень в группе Дистанция – 9,72±0,58 кГ/с/кг ( $\Delta$ Жотн.Дист.-Спринт=-5,5%, при  $p \leq 0,2$  и  $\Delta$ Жотн.Дист.-Универ.=-5,0%). Причиной этого (доминирования групп Спринт и Универсалы), в первую очередь, является более высокий уровень развития максимальной силы ног (Fmax) в группах Универсалы (166,2±15,5 кГ) и Спринт (171,8±5,9 кГ) по отношению к группе Дистанция (140,8±10,3 кГ; таблица 1), различия между группами составили: Дистанция-Универсалы –  $\Delta$ FmaxДист.-Универ.=-15,3%, при  $p \leq 0,05$  и Дистанция-Спринт -  $\Delta$ FmaxДист.-Спринт.=-18,0%, при  $p \leq 0,001$ , соответственно). Менее выраженные различия между группами, приходится на показатель время достижения максимальной силы ног при отталкивании (tmax) которые находятся в диапазоне от 1,2 до -1,6% (таблица 1):  $\Delta$ tmaxДист.-Спринт.=-0,5%,  $\Delta$ tmaxДист.-Универ.=+1,2%, знак «+» указывает на более длительное отталкивание в команде Дистанция и  $\Delta$ tmaxУнивер.-Спринт=-1,6%. Различия между группами оказались статистически незначимы.

Таблица 1 – Межгрупповые различия показателей физических качеств лыжников-гонщиков различных групп в начале подготовительного периода

Исследуемая группа	Возраст	Вес	Взрывная сила						Скоростно-силовая выносливость рук		
			Рука		Нога				Набс	Нотн	ЧССmax
			Аабс	Аотн	Fmax	tmax	Жабс	Жотн			
Среднее значение Дистанция – 6	18,5	67,1	30,41	0,454	140,8	0,217	651,02	9,72	1182,2	17,66	186,3
Стандартное отклон.	0,8	5,3	1,46	0,021	10,3	0,004	54,53	0,58	79,4	1,15	6,5
Среднее значение Универсалы – 4	17,3	76,1	33,30	0,438	166,2	0,214	776,40	10,23	1323,7	17,43	184,5
Стандартное отклон.	1,0	4,5	1,56	0,009	15,5	0,002	68,30	1,02	65,7	1,04	5,8
Среднее значение Спринт - 4	17,0	76,9	34,99	0,455	171,8	0,218	790,52	10,28	1298,4	16,89	179,0
Стандартное отклон.	0,8	2,6	1,18	0,014	5,9	0,005	42,42	0,31	81,9	0,82	6,1
Различия КПП (Дист.-Универ.), абс.	1,3	-9,0	-2,89	0,016	-25,4	0,003	-125,39	-0,51	-141,5	0,23	1,8
КПП (Дист.-Универ.), отн. (%)	7,2	-11,8	-8,7	3,7	-15,3	1,2	-16,1	-5,0	-10,7	1,3	1,0
t расчетное КПП (Дист.-Универ.)	1,87	-2,553	-2,590	1,486	-2,522	1,078	-2,704	-0,801	-2,724	0,285	0,412
Уровень значимости	0,1	0,05	0,05	0,2	0,05	-	0,05	-	0,05	-	-
Различия КПП (Дист.-Спринт), абс.	1,5	-9,8	-4,58	-0,001	-31,0	-0,001	-139,51	-0,56	-116,2	0,77	7,3
КПП (Дист.-Спринт), отн. (%)	8,8	-12,7	-13,1	-0,2	-18,0	-0,5	-17,6	-5,5	-8,9	4,6	4,1
t расчетное КПП (Дист.-Спринт)	2,492	-3,486	-4,859	-0,070	-5,426	-0,295	-4,037	-1,774	-1,965	1,107	1,610
Уровень значимости	0,05	0,05	0,01	-	0,001	-	0,01	0,2	0,1	-	0,2
Различия КПП (Универ.-Спринт), абс.	0,3	-0,8	-1,70	-0,017	-5,6	-0,004	-14,12	-0,05	25,3	0,55	5,5
КПП (Универ.-Спринт), отн. (%)	1,5	-1,1	-4,8	-3,8	-3,2	-1,6	-1,8	-0,5	1,9	3,2	3,1
t расчетное КПП (Универ.-Спринт)	0,344	-0,278	-1,502	-1,800	-0,583	-1,153	-0,304	-0,080	0,417	0,720	1,136
Уровень значимости	-	-	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2 – Межгрупповые различия показателей физических качеств лыжников-гонщиков различных групп в конце подготовительного периода

Исследуемая группа	Возраст	Вес	Взрывная сила						Скоростно-силовая выносливость рук		
			Рук		Ног				Набс	Нотн	ЧССmax
			Аабс	Аотн	Fmax	tmax	Јабс	Јотн			
Среднее значение Дистанция – б	18,5	66,7	32,34	0,486	154,4	0,212	727,98	10,92	1308,1	19,68	188,0
Стандартное отклон.	0,8	5,1	1,72	0,025	9,9	0,004	56,95	0,38	53,3	1,11	4,7
Среднее значение Универсалы – 4	17,3	75,7	36,13	0,478	174,1	0,210	831,14	11,00	1481,5	19,60	185,5
Стандартное отклон.	1,0	3,8	1,78	0,010	11,2	0,002	55,45	0,78	83,0	0,94	3,1
Среднее значение Спринт - 4	17,0	76,8	38,23	0,498	184,4	0,211	875,16	11,39	1472,6	19,17	182,3
Стандартное отклон.	0,8	2,4	1,81	0,014	8,4	0,003	45,37	0,25	66,4	0,32	7,7
Различия КПП (Дист.-Универ.), абс.	1,3	-9,0	3,79	0,008	-19,7	0,003	-103,16	-0,08	-173,4	0,08	2,5
КПП (Дист.-Универ.), отн. (%)	7,2	-11,9	10,5	1,7	-11,3	1,2	-12,4	-0,7	-11,7	0,4	1,3
t расчетное КПП (Дист.-Универ.)	1,87	-2,830	-2,944	0,688	-2,505	1,201	-2,522	-0,166	-3,240	0,114	0,906
Уровень значимости	0,1	0,05	0,05	-	0,05	-	0,05	-	0,05	-	-
Различия КПП (Дист.-Спринт), абс.	1,5	-10,1	-5,88	-0,011	-30,0	0,001	-147,18	-0,47	-164,5	0,51	5,8
КПП (Дист.-Спринт), отн. (%)	8,8	-13,2	-15,4	-2,3	-16,3	0,6	-16,8	-4,1	-11,2	2,7	3,2
t расчетное КПП (Дист.-Спринт)	2,492	-3,804	-4,531	-0,832	-4,545	0,516	-4,029	-2,122	-3,642	0,968	1,173
Уровень значимости	0,05	0,01	0,01	-	0,01	-	0,01	0,1	-0,01	-	-
Различия КПП (Универ.-Спринт), абс.	0,3	-1,1	-2,10	-0,020	-10,3	-0,001	-44,02	-0,39	8,9	0,43	3,3
КПП (Универ.-Спринт), отн. (%)	1,5	-1,5	-5,5	-4,0	-5,6	-0,6	-5,0	-3,4	0,6	2,2	1,8
t расчетное КПП (Универ.-Спринт)	0,344	-0,445	-1,430	2,073	-1,268	-0,666	-1,064	-0,820	0,145	0,750	0,680
Уровень значимости	-	-	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-

При изучении межгрупповых различий по оценке развития взрывной силы рук было установлено, что наибольший уровень показателя абсолютной величины, выполненной работы за одно движение (Аабс.) установлен в группе Спринта –  $34,99 \pm 1,18$  кГм, при этом сохраняется тенденция, установленная при оценке взрывной силы ног (абсолютного и относительного показателей), последующее положение отмечается в группе Универсалы –  $33,30 \pm 1,56$  кГм ( $\Delta$ Аабс. Универ.-Спринт= $-4,8\%$ , при  $p \leq 0,2$ ) и Дистанция –  $30,41 \pm 1,46$  кГм ( $\Delta$ Аабс. Дист.-Спринт= $-13,1\%$ , при  $p \leq 0,01$  и  $\Delta$ Аабс. Дист.-Универ.= $-8,7\%$ , при  $p \leq 0,05$ ); по относительной величине выполненной работы (Аотн.) ранговая последовательность незначительно меняется, сохраняя лидирующее положение группы Спринт –  $0,455 \pm 0,014$  кГм/кг, далее группа Дистанция –  $0,454 \pm 0,021$  кГм/кг ( $\Delta$ Аотн. Дист.-Спринт= $-0,2\%$ ) и группа Универсалы –  $0,438 \pm 0,009$  кГм/кг ( $\Delta$ Аотн. Универ.-Спринт= $-3,8\%$ , при  $p \leq 0,2$  и  $\Delta$ Аотн. Дист.-Универ.= $3,7\%$ , при  $p \leq 0,2$ ). Полученные данные дают основание предположить, что различия по величине Аотн. на уровне  $p \leq 0,2$  (между группами Дистанция – Универсалы и Спринт) связаны с избыточной массой тела (в НПП) в группах Универсалы и Спринт, а между группами Универсалы и Спринт с недостаточным уровнем подготовленности спортсменов группы Универсалы.

Изучение межгрупповых различий показателей скоростно-силовой выносливости рук, оцениваемой по достигнутой мощности в 5-минутной предельной мышечной работе, между группами по показателю абсолютной величины мощности работы (Nmax 5ПМРабс.) оказалась наибольшей в группе Универсалы –  $1323,7 \pm 65,7$  кгм/мин, последующее положение отмечается в группе Спринт –  $1298,4 \pm 81,9$  кгм/мин ( $\Delta$ Nmax 5ПМРабс. Универ.-Спринт= $-0,5\%$ ), наименьший уровень в группе Дистанция –  $1182,2 \pm 79,4$  кгм/мин ( $\Delta$ Nmax 5ПМРабс. Дист.-Универ.=

10,7%, при  $p \leq 0,05$  и  $\Delta N_{\max 5 ПМ Рабс. Дист.-Спринт} = -8,9\%$ , при  $p \leq 0,1$ ); по относительной величине мощности работы ( $N_{\max 5 ПМ Р}$  отн.) лучшими оказались результаты группы Дистанция –  $17,66 \pm 1,15$  кгм/мин/кг, последующее положение отмечается в группе Универсалы –  $17,43 \pm 1,04$  кгм/мин/кг ( $\Delta N_{\max 5 ПМ Р отн. Дист.-Универ.} = 1,3\%$ ), наименьший уровень в группе Спринт –  $16,89 \pm 0,82$  кгм/мин/кг ( $\Delta N_{\max 5 ПМ Р отн. Дист.-Спринт} = 4,6\%$ ). Различия между группами оказались статистически незначимыми, при выраженном доминировании групп Дистанция и Универсалы, в которых, прежде всего результат определяется уровнем развития силовой выносливости, обусловленной степенью готовности функциональных возможностей систем обеспечения мышечной деятельности.

Результаты проведенного исследования в конце подготовительного периода позволили установить, что под воздействием предложенной методической направленности построения тренировочного процесса, в группах произошли следующие изменения (таблица 2). Так, уровень взрывной силы ног (Ябс.) в группе Дистанция составил –  $727,98 \pm 56,95$  кг/с (на 11,8%, по сравнению с НПП), в группе Универсалы –  $831,14 \pm 55,45$  кг/с (на 7,1%), при сохраняющемся не только более высоком уровне (по отношению к НПП) абсолютных значений в группе Спринт –  $875,16 \pm 45,37$  кг/с (10,7%), но и статистически значимых различий между группами Дистанция-Универсалы ( $\Delta Ябс. Дист.-Универ.} = -12,4\%$ , на уровне  $p \leq 0,05$ , с динамикой снижения различий) и группами Дистанция-Спринт ( $\Delta Ябс. Дист.-Спринт} = -16,8\%$ , при  $p \leq 0,01$ , с динамикой снижения различий), при увеличении различий между группами Универсалы и Спринт ( $\Delta Ябс. Универ.-Спринт} = -5,0\%$ , таблица 2). По относительной величине градиента силы различия в группах оказались статистически незначимыми при выраженном сближении исследуемых показателей, составляющих вариативность в диапазоне от -0,7 до -4,1%, где наименьший уровень отмечен между группами Дистанция-Универсалы ( $\Delta \text{Отн. Дист.-Универ.} = -0,7\%$ ), а наибольший между группами Дистанция-Спринт ( $\Delta \text{Отн. Дист.-Спринт} = -4,1\%$ , при  $p \leq 0,1$ ), указывая на сохраняющуюся тенденцию, доминирования групп Спринт и Универсалы, различие между которыми составило - 3,4%.

Причиной сближения показателей градиента силы (по абсолютной и относительной величине) между группами выступает выравнивание как силового (максимальной силы,  $F_{\max}$ ), так и скоростного ( $t_{\max}$ ) компонентов, формирующих взрывную силу ног. Заметим, что основные изменения коснулись показателя максимальной силы ног, который сохранил (по отношению к НПП) иерархию между группами: лучшая группа Спринт –  $184,4 \pm 8,4$  кг, последующая группа Универсалы –  $174,1 \pm 11,2$  кг ( $\Delta F_{\max. Универ.-Спринт} = -5,6\%$ ) и наименьший уровень в группе Дистанция –  $154,4 \pm 9,1$  кг ( $\Delta F_{\max. Дист.-Универ.} = -11,3\%$  при  $p \leq 0,05$  и  $\Delta F_{\max. Дист.-Спринт} = -16,3\%$  при  $p \leq 0,01$ ). Обращает на себя внимание тот факт, что повышение градиента силы происходит при превалирующем влиянии роста силового компонента, который, с одной стороны, сохраняется наиболее высоким в группе Спринт, далее Универсалы и Дистанция, а с другой стороны, прирост показателя максимальной силы ног в большей степени происходит в группах Дистанция и Универсалы, свидетельствуя о большей восприимчивости (большем тренировочном эффекте) предлагаемых нагрузок на развитие взрывной силы ног.

По величине скоростного компонента (выраженного в снижении  $t_{\max}$ ) различия в группах оказались статистически незначимы при сближении исследуемых показателей, составляющих вариативность в диапазоне от -0,6 до 1,2%, где наименьший уровень отмечен между группами Дистанция-Спринт ( $\Delta t_{\max. Дист.-Спринт} = 0,6\%$ ) и Универсалы-Спринт ( $\Delta t_{\max. Универ.-Спринт} = -0,6\%$ ), а наибольший между группами Дистанция-Универсалы ( $\Delta t_{\max. Дист.-Универ.} = 1,2\%$ ), указывая на сохраняющуюся тенденцию, незначительного доминирования группы Универсалы над группами Дистанция и Спринт (таблица 2).

В конце подготовительного периода было установлено сохранение статистически значимых различий в показателях взрывной силы рук (Аабс.) между группами, причем их больший прирост наблюдался в группе Универсалы –  $36,13 \pm 1,78$  кгм (8,5% по отношению к НПП) и Спринт –  $38,23 \pm 1,81$  кгм (9,3%) по отношению к группе Дистанция –  $32,34 \pm 1,72$  кгм (6,3%):  $\Delta Аабс. Дист.-Универ.} = -10,5\%$ , при  $p \leq 0,05$ , и  $\Delta Аабс. Дист.-Спринт} = -15,4\%$ , при  $p \leq 0,01$ ; между

группами Универсалы и Спринт различия составили  $-5,5\%$  при  $p \leq 0,2$ , указывая на отличительную (характерологическую) особенность доминирования в данной способности группы Спринт. По относительной величине показателя взрывной силы рук (Аотн.), проявляется доминирование группы Спринт, уровень которой составил  $-0,498 \pm 0,014$  кгм/кг ( $9,5\%$  по отношению к НПП), далее группа Дистанция  $-0,486 \pm 0,025$  кгм/кг ( $7,5\%$ ) и Универсалы  $0,478 \pm 0,010$  кгм/кг ( $9,1\%$ ), при сохраняющейся вариативности различий между группами в диапазоне от  $1,7$  до  $-4,0\%$ , но при их перераспределении между группами Дистанция и Универсалы ( $\Delta$ Аотн.Дист-Универ.=  $1,7\%$ , снижение по отношению к НПП) и Дистанция и Спринт ( $\Delta$ Аотн.Дист.-Спринт.=  $-2,3\%$ , повышение по отношению к НПП), причем наибольшие различия по величине Аотн. установлены между группами Универсалы и Мпринт ( $\Delta$ Аотн.Универ.-Спринт.=  $-4,0\%$  при  $p \leq 0,1$ ), указывая на проявляющуюся тенденцию недостаточного уровня развития взрывной силы рук в группах Универсалы (в большей степени) и Спринт (в меньшей степени) по отношению к собственной массе тела.

При анализе скоростно-силовой выносливости рук (таблица 2) установлено повышение абсолютных значений мощности 5-минутной ПМР во всех группах при доминировании группы Универсалы  $5\text{ПМРабс.} = 1481,5 \pm 83,0$  кгм/мин ( $11,9\%$  по отношению к НПП), последующее положение у группы Спринт  $-1472,6 \pm 66,4$  кгм/мин ( $13,4\%$ ) и наименьший уровень в группе Дистанция  $-1308,1 \pm 53,3$  кгм/мин ( $10,6\%$ ), сохраняя сложившуюся иерархию в начале подготовительного периода (обусловленную прежде всего массой тела спортсменов), но при увеличившихся различиях между группами: Дистанция-Универсалы ( $\Delta 5\text{ПМРабс.Дист.-Универ.} = -11,7\%$ , при  $p \leq 0,05$ ) и Дистанция-Спринт ( $\Delta 5\text{ПМРабс.Дист.-Спринт} = -11,2\%$ , при  $p \leq 0,01$ ). Наибольший прирост величины абсолютной мощности отмечается в группах Универсалы и Спринт ( $11,3$  и  $16,3\%$  по отношению к группе Дистанция), различия между которыми, составили лишь  $0,6\%$  (в начале ПП –  $1,9\%$ , таблица 1 и 2).

По относительному показателю мощности работы рук в  $5\text{ПМРотн.}$  в исследуемых группах проявляется выраженное сближение с сохраняющимся незначительным доминированием группы Дистанция  $-19,68 \pm 1,31$  кгм/мин/кг ( $11,4\%$  по отношению к НПП) над группой Универсалы  $-19,60 \pm 0,94$  кгм/мин/кг ( $12,4\%$ );  $\Delta 5\text{ПМРотн.Дист.-Универ.} = 0,4\%$  и Спринт  $-19,17 \pm 0,32$  кгм/мин/кг ( $13,5\%$ );  $\Delta 5\text{ПМРотн.Дист.-Спринт} = 2,7\%$ ). Отмечается снижение различий и между группами Универсалы и Спринт  $-2,2\%$  ( $3,2\%$  в НПП). Полученные данные свидетельствуют, что по относительной величине мощности работы в тесте  $5\text{МПР}$  различия оказались статистически незначимы и сохранили (по отношению к НПП) иерархию расположения команд Дистанция, Универсалы и Спринт со снижением вариативности различий в диапазоне от  $0,4$  до  $2,7\%$  (таблица 2).

Интенсивность функционирования сердечно-сосудистой системы в КПП внутри исследуемых групп по отношению к НПП свидетельствует об имеющем место неоднаправленном влиянии выполненной тренировочной работы на становление скоростно-силовой выносливости рук и систем обеспечения мышечной деятельности, что проявляется в типологии ответной реакции на нагрузку  $5\text{ПМР}$  по интенсивности функционирования сердечно-сосудистой системы: для группы Дистанция  $-0,9\%$  интенсивность выше, чем в НПП, для группы Универсалы  $-0,5\%$ , а для группы Спринт  $-1,8\%$ . Полученные данные позволяют предположить, что ответная реакция со стороны систем обеспечения для групп Дистанция и Спринт идет по пути максимизации функционирования, а для группы Универсалы – экономизации.

## ВЫВОДЫ

Результаты сравнительного анализа межгрупповых различий показателей развития ведущих физических качеств свидетельствуют, что в начале подготовительного периода особенностью становления (текущего состояния) исследуемых показателей во всех группах (Дистанция, Универсалы и Спринт) выступает низкий уровень взрывной силы мышц рук, который особенно по абсолютной величине оказался наименьшим в группе Дистанция. Аналогичная тенденция проявилась и по показателям взрывной силы мышц ног, где величина абсолютного и относительного уровня градиента силы, оказалась наименьшей в

группе Дистанция, причиной чего в первую очередь, выступает низкий уровень максимальной силы, который на прямую определяется массой тела спортсменов и низкий уровень времени достижения максимальной силы, сопряженный с быстротой выполнения отталкивания. Низкий уровень проявляется и по состоянию скоростно-силовой выносливости рук, который по абсолютной величине достигнутой мощности в 5-минутной предельной мышечной работе оказался наименьшим в группе Дистанция, лидирующее положение занимают спортсмены групп Универсалы и Спринт, по относительной величине мощности работы положение групп выстраивается в последовательности Дистанция, Универсалы и Спринт, отражая текущий уровень функциональной готовности, который в группе Дистанция обеспечивает более высокий уровень функционирования сердечно-сосудистой системы. В начале подготовительного периода по всем показателям, характеризующим уровень абсолютных показателей (взрывной силы рук и ног, скоростно-силовой выносливости) между группами Дистанция и Универсалы, Дистанция и Спринт, различия оказались статистически значимыми на уровне  $p \leq 0,05$ . В конце подготовительного периода особенностью становления (состояния) физических качеств во всех группах выступает повышение уровня взрывной силы мышц рук и ног, скоростно-силовой выносливости рук при сохранении отставания в группе Дистанция показателей абсолютных величин, что по-прежнему сопряжено с низкой массой тела спортсменов и невозможностью (при выполнении теста на силовую выносливость) обеспечить достижение более высокого уровня функционирования сердечно-сосудистой системы, что в свою очередь сопряжено с мощностью работы, важнейшим компонентом которой выступает максимальная сила, в основе которой заложена масса тела и ее важнейший компонент мышечная масса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сравнительный анализ результативности сильнейших лыжников-гонщиков в юношеском и взрослом возрасте / Н.Б. Новикова, И.Г. Иванова, Н.Б. Котелевская, А.И. Головачев // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 97–99.
2. Time trials predict the competitive performance capacity of junior cross-country skiers / M. Carlsson, T. Carlsson, D. Hammarström [et al.] // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2014. – Vol. 9, No. 1. – P. 12–18.
3. Зациорский В. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. – 4-е изд. – Москва : Спорт, 2019 – 200 с.
4. Sandbakk Ø. A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing / Ø., Sandbakk, H.C. Holmberg // International journal of sports physiology and performance. – 2014. – Vol. 9. – No. 1. – С. 117–121.
5. Современные методические подходы к контролю физической подготовленности в лыжных гонках / А.И. Головачев, Э.Л. Бутулов, В.И. Колыхматов [и др.] // Вестник спортивной науки. – 2018. – № 5. – С. 11–17.
6. Peak hand-grip force predicts competitive performance in elite female cross-country skiers / M. Carlsson, T. Carlsson, M. Olsson [et al.] // 19th annual ECSS Congress Amsterdam, The Netherlands, July 2–5, 2014, Amsterdam. – P. 719.
7. Головачев А.И. Модельные показатели физической подготовленности лыжниц-гонщиц высокой квалификации при подготовке к XXIV зимним Олимпийским играм 2022 года в Пекине (Китай) / А.И. Головачев, В.И. Колыхматов, С.В. Широкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2019. – Т. 19, № S2. – С. 81–87.

#### REFERENCES

1. Novikova, N.B., Ivanova, I.G., Kotelevskaya, N.B. and Golovachev, A.I. (2022), “Comparative analysis of the performance of the strongest ski racers in youth and adulthood”, *Theory and practice of physical culture*, No. 3, pp. 97–99.
2. Carlsson, M., Carlsson, T., Hammarström, D. et al. (2014), “Time trials predict the competitive performance capacity of junior cross-country skiers”, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, Vol. 9 (1), pp. 12–18.
3. Zatsiorsky, V. (2019), *Physical qualities of an athlete: fundamentals of the theory and methods of education*, Sport, Moscow.

4. Sandbakk, Ø., and Holmberg, H.C. (2014), “A reappraisal of success factors for Olympic cross-country skiing,” *International journal of sports physiology and performance*, Vol. 9 (1), pp. 117–121.

5. Golovachev, A.I., Butulov, E.L., Kolykhmatov, V.I. et al. (2018), “Modern methodological approaches to the control of physical fitness in cross-country skiing”, *Bulletin of sports science*, Vol. 5, pp. 11–17.

6. Carlsson, M., Carlsson, T., Olsson, M. et al. (2014), “Peak hand-grip force predicts competitive performance in elite female cross-country skiers”, *9th annual ECSS Congress Amsterdam, The Netherlands*, July 2–5, 2014, Amsterdam, pp. 719.

7. Golovachev, A.I., Kolykhmatov, V.I., and Shirokova, S.V. (2019), “Model indicators of physical fitness of highly qualified ski racers in preparation for the XXIV Winter Olympic Games 2022 in Beijing (China)”, *Man. Sport. Medicine*, Vol. 19 (S2), pp. 81–87.

**Контактная информация:** kolykhmatov@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 03.09.2023*

**УДК 796.83**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СТИЛЯ ВЕДЕНИЯ БОКСЕРСКОГО ПОЕДИНКА И ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ БОКСЕРОВ 13-14 ЛЕТ**

*Сергей Игоревич Горелкин, преподаватель, Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел России имени И.Д. Путилина*

#### **Аннотация**

Развитие физических качеств боксеров 13-14 лет представляет собой целенаправленную систему тренировочных мероприятий. В указанном возрастном промежутке развитие физических качеств определяет уровень владения тактико-техническими действиями, а также стиль ведения боксерского поединка. В представленной работе рассмотрен вопрос развития физических качеств боксеров 13-14 лет в зависимости от стиля ведения боксерского поединка (темповик, игровик, нокаутер, силовик, смешанный стиль). Целью исследования является определение особенностей физического развития боксера с учетом стиля ведения соревновательного боя. Данные, полученные в ходе проведения исследования, позволили подчеркнуть взаимосвязь между развитием физических качеств и стилем ведения боя.

**Ключевые слова:** бокс, боксер, соревнования, поединок, физические качества, способности.

**DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.09.p118-121**

### **STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BOXING FIGHTING STYLE AND PHYSICAL QUALITIES OF 13-14 YEARS OLD BOXERS**

*Sergey Igorevich Gorelkin, teacher, Belgorod law institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after I.D. Putin*

#### **Abstract**

The development of physical qualities of 13-14 years old boxers is a purposeful system of training activities. In this age interval, the development of physical qualities determines the level of mastery of tactical and technical actions, as well as the style of boxing fight. In the presented work the question of development of physical qualities of 13-14 years old boxers depending on the style of boxing fight (paceman, player, knockout, power, mixed style) is considered. The aim of the study is to determine the peculiarities of physical development of a boxer taking into account the style of conducting a competitive fight. The data obtained in the course of the study allowed us to emphasise the relationship between the development of physical qualities and fighting style.

**Keywords:** boxing, boxer, competition, bout, physical qualities, abilities.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Возраст 13-14 лет характеризуется ускоренным ростом подростка, развитием физических качеств. Боксеры, у которых преобладает развитие того или иного физического