ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, СПОРТА, ТУРИЗМА

УДК 796.922.093.612
ББК 75.719.5
DOI: 10.24411/2500-0365-2020-15203

АНАЛИЗ УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЛЫЖНИКОВ-ДВОЕБОРЦЕВ ПО ДАННЫМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

А. Н. Белёва, А. И. Попова, А. Е. Ардашев

Чайковский государственный институт физической культуры, Чайковский, Россия

Проанализированы показатели, характеризующие технику лыжного хода лыжников-двоеборцев. Представлены уровни технической подготовленности ведущих зарубежных и отечественных лыжников-двоеборцев. Исследование проводилось в марте 2019 г. на FIS Continental Cup Nordic Combined в индивидуальных соревнованиях по системе Гундерсена (гонка на 5 км). Анализ результатов осуществлялся с помощью метода видеоанализа и методов математической статистики. Выявлено, что при передвижении в подъём одновременным двухшажным коньковым лыжным ходом в гонке на 5 км российские двоеборцы обладают среднем уровнем технической подготовленности.

Ключевые слова: *лыжное двоеборье, длина проката, время цикла, частота движений, скорость передвижения, уровень технической подготовленности, лыжная гонка.*

Актуальность. В настоящее время весьма актуален вопрос исследования технической подготовленности лыжников-двоеборцев. Тренеров интересуют вопросы научного обоснования методик тренировок, направленных на повышение уровня технической подготовленности, создание моделей уровней технической подготовленности лыжников-двоеборцев различной квалификации и разного возраста [3–5].

В системе программного управления ходом тренировочного процесса в спорте субъект (тренер) и объект управления (спортсмен) взаимодействуют между собой и с внешней средой посредством информации. Управление тренировочным процессом осуществляется при наличии у тренера количественной информации о критериях (уровнях) подготовленности спортсменов, технико-тактических характеристик их соревновательной деятельности, по которым отбираются варианты достижения определённой цели [1–4]. В результате в распоряжении тренера оказываются достоверные сведения о целевом уровне подготовленности спортсмена и о том, какие коррективы необходимо внести в подготовку для достижения предполагаемых результатов.

Методы и организация исследования. Для решения поставленных задач исследования был использован метод видеоанализа и методы математической статистики. Эмпирическое исследование проводилось в марте 2019 г. на FIS Continental Cup Nordic Combined в индивидуальных соревнованиях по системе Гундерсена в гонке на 5 км. В исследовании приняли участие лыжники-двоеборцы, по итогам вошедшие в первую тридцатку протокола соревнований (представители Германии, Норвегии, Японии, Австрии, Чехии, США, России, Финляндии, Италии).

Техническая подготовленность каждого спортсмена оценивалась по шести показателям: скорость передвижения, частота движений, длина и частота шагов, время проката в цикле и на одной лыже, длина проката в цикле и на одной лыже.

На основе ранее разработанной методики оценки и совершенствования техники лыжного хода лыжников-двоеборцев была произведена боковая съёмка преодоления подъёма одновременным двухшажным коньковым ходом [1]. Анализ и обработка результатов видеосъёмки производился при помощи специализированных программ Kinovea, Any Video Converter, Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Сравнение видеофрагментов лыжного хода лыжников-двоеборцев позволяет не только выявить ошибки и особенности техники отдельных спортсменов, но и конкретизировать её модельные показатели. Однако стоит учитывать, что техника лыжного хода каждого спортсмена сугубо индивидуальна и во многом зависит от уровня физической подготовленности, качества спортивного инвентаря и его подготовки к конкретному старту, погодных условий и рельефа трассы. Поэтому анализ количественных показателей техники целесообразнее проводить по результатам каждого отдельного старта, сравнивая спортсменов непосредственно с теми, кто участвовал в данном соревновании, а не ориентируясь на условные биомеханические модели.

В ходе исследования было выявлено, что с помощью видеоанализа количественный анализ техники необходимо проводить по следующим показателям, от которых в первую очередь зависит исход гонки при передвижении одновременным двухшажным коньковым ходом: скорость передвижения, частота движений, длина и частота шагов, время проката в цикле и на одной лыже, длина проката в цикле и на одной лыже. Согласно этим показателям при коэффициенте вариации $V < 0{,}15$ были рассчитаны среднее значения ($\bar{X}$) и стандартные отклонения (σ) данных по предложенным показателям (табл. 1).

Таблица 1

Показатели скорости и её составляющих при передвижении одновременным двухшажным коньковым ходом

Итоговое место	Место в гонке	Страна	Скорость, м/с	Длина проката в цикле, м	Время цикла, с	Частота движений, циклов/мин	Время проката на одной лыже, с	Длина проката на одной лыже, м
1	26	GER	3,13	3,25	1,04	58	0,58	2,09
2	35	NOR	2,98	3,16	1,06	57	0,54	1,74
3	34	NOR	3,16	3,22	1,02	59	0,46	1,74
4	23	JPN	3,00	2,64	0,88	68	0,44	1,57
5	28	NOR	3,05	3,48	1,14	53	0,58	1,97
6	19	GER	3,28	3,35	1,02	59	0,54	2,07
7	13	GER	3,69	3,47	0,94	64	0,44	1,91
8	5	GER	3,76	3,38	0,90	67	0,46	2,06
9	22	JPN	2,69	3,01	1,12	54	0,58	1,91
10	32	AUT	3,54	4,04	1,14	53	0,69	2,47
11	7	AUT	3,70	3,55	0,96	63	0,50	2,21
12	38	RUS	3,44	3,78	1,10	55	0,54	2,16
13	40	JPN	2,26	2,40	1,06	57	0,60	1,61
14	9	CZE	3,11	3,30	1,06	57	0,54	2,2
15	10	USA	3,33	3,66	1,10	55	0,56	2,21
16	14	RUS	3,25	3,44	1,06	57	0,64	2,18
17	12	AUT	3,18	3,69	1,16	52	0,64	2,46
18	18	USA	2,95	3,01	1,02	59	0,54	1,93
19	45	AUT	3,34	3,21	0,96	63	0,44	1,73
20	3	CZE	4,11	4,11	1,00	60	0,56	2,06

Окончание табл. 1

Итоговое место	Место в гонке	Страна	Скорость, м/с	Длина проката в цикле, м	Время цикла, с	Частота движений, циклов/мин	Время проката на одной лыже, с	Длина проката на одной лыже, м
21	2	AUT	4,04	3,96	0,98	61	0,48	2,22
22	33	GER	2,67	3,26	1,22	49	0,66	1,9
23	1	NOR	3,67	3,82	1,04	58	0,52	2,3
24	17	RUS	3,50	3,92	1,12	54	0,54	2,27
25	6	FIN	3,54	3,33	0,94	64	0,52	2,29
26	4	ITA	3,34	3,41	1,02	59	0,50	1,9
27	31	AUT	2,89	3,18	1,10	55	0,62	2,17
28	39	FIN	2,68	3,06	1,14	53	0,56	1,81
29	21	CZE	3,11	3,67	1,18	51	0,60	2,11
30	20	AUT	2,84	3,18	1,12	54	0,54	1,99
Среднее значение, $\bar{X}$			3,24	3,40	1,05	57,00	0,55	2,04
Стандартное отклонение, σ			0,42	0,39	0,08	5,00	0,07	0,23

С целью дальнейшей оценки полученной информации и анализа результатов выборки с помощью метода средних, были выявлены уровни технической подготовленности лыжников-двоеборцев в дисциплине индивидуальный Гундерсен в гонке на 5 км при передвижении в подъём на трассе ГАУ СО СШОР «Аист» (г. Нижний Тагил).

В табл. 2 представлены уровни технической подготовленности согласно рассчитанным показателям скорости и её составляющих при передвижении одновременным двухшажным коньковым ходом.

В соответствии с табл. 2 было рассчитано распределение ведущих спортсменов по уровням подготовленности. Результаты выявленных уровней подготовленности представлены в рис. 1–6.

На рис. 1 видно, что в таком важном показателе, как «Скорость», который характеризует

Таблица 2

Рассчитанные уровни технической подготовленности лыжников-двоеборцев при передвижении одновременным двухшажным коньковым ходом

Итоговое место	Место в гонке	Страна	Скорость, м/с	Длина проката в цикле, м	Время цикла, с	Частота движений, циклов/мин	Время проката на одной лыже, с	Длина проката на одной лыже, м
1	26	GER	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
2	35	NOR	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	ниже среднего
3	34	NOR	средний	средний	выше среднего	выше среднего	высокий	ниже среднего
4	23	JPN	средний	ниже среднего	очень высокий	ниже среднего	высокий	низкий
5	28	NOR	средний	средний	средний	выше среднего	выше среднего	средний
6	19	GER	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
7	13	GER	выше среднего	средний	высокий	средний	высокий	средний

Окончание табл. 2

Итоговое место	Место в гонке	Страна	Скорость, м/с	Длина проката в цикле, м	Время цикла, с	Частота движений, циклов/мин	Время проката на одной лыже, с	Длина проката на одной лыже, м
8	5	GER	выше среднего	средний	высокий	средний	высокий	средний
9	22	JPN	ниже среднего	ниже среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
10	32	AUT	средний	выше среднего	средний	выше среднего	ниже среднего	выше среднего
11	7	AUT	выше среднего	средний	высокий	средний	выше среднего	средний
12	38	RUS	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
13	40	JPN	низкий	низкий	выше среднего	выше среднего	выше среднего	ниже среднего
14	9	CZE	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
15	10	USA	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
16	14	RUS	средний	средний	выше среднего	выше среднего	средний	средний
17	12	AUT	средний	средний	средний	высокий	средний	выше среднего
18	18	USA	средний	ниже среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
19	45	AUT	средний	средний	высокий	средний	высокий	ниже среднего
20	3	CZE	высокий	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
21	2	AUT	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
22	33	GER	ниже среднего	средний	средний	высокий	средний	средний
23	1	NOR	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего
24	17	RUS	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
25	6	FIN	средний	средний	высокий	средний	выше среднего	выше среднего
26	4	ITA	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний
27	31	AUT	средний	средний	выше среднего	выше среднего	средний	средний
28	39	FIN	ниже среднего	средний	средний	выше среднего	выше среднего	ниже среднего
29	21	CZE	средний	средний	средний	высокий	выше среднего	средний
30	20	AUT	средний	средний	выше среднего	выше среднего	выше среднего	средний

непосредственную скорость передвижения спортсмена на определённом участке соревновательной трассы, у исследуемых лыжников-двоеборцев высоким уровнем подготовленности обладает лишь один спортсмен из Чехии.

Подавляющее большинство — 66,7% (20 спортсменов) соответствуют среднему уровню подготовленности. Сопоставляя данные табл. 1 и 2, а также рис. 1, можно прийти к выводу, что лидер в лыжной гонке (представитель Норвегии) с результатом 3,67 м/с обладает уровнем подготовленности «выше среднего». Лидер сборной команды России показал средний уровень подготовленности с результатом 3,25 м/с.

Немаловажным показателем, который характеризует уровень технической подготовленности спортсмена, является длина проката в цикле. Спортсмену необходимо стремиться к более длительному прокату, но при этом не затягивать его по времени.

На рис. 2 видно, что, как и в предыдущем показателе, большинство спортсменов обладают средним уровнем подготовленности, в числе которых и два представителя российской команды. Пять спортсменов показали уровень подготовленности «выше среднего», это представители команд Австрии, Чехии, Норвегии и России.

Лидер лыжной гонки с длиной проката в цикле 3,87 м имеет уровень подготовленности выше среднего, а лидер сборной России средний уровень подготовленности с результатом 3,44 м.

Чтобы увеличить длину проката в цикле, лыжник-двоеборец должен в совершенстве владеть скольжением на одной лыже и при высокой скорости передвижения точно попадать в каждом цикле движения проекцией общего центра массы в центр площади лыжи. Причём малейшие отклонения отрицательно влияют на изменение как длины проката, так и скорости передвижения.

На рис. 3 видно, что данные почти полностью отражают картину предшествующего показателя «длина проката в цикле». Лидер сборной России с длиной проката 2,18 м соответствует среднему уровню подготовленности, а лидер норвежской

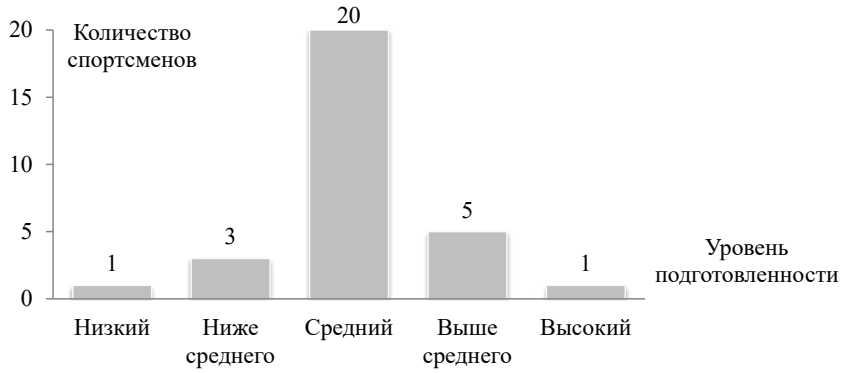


Рис. 1. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Скорость»

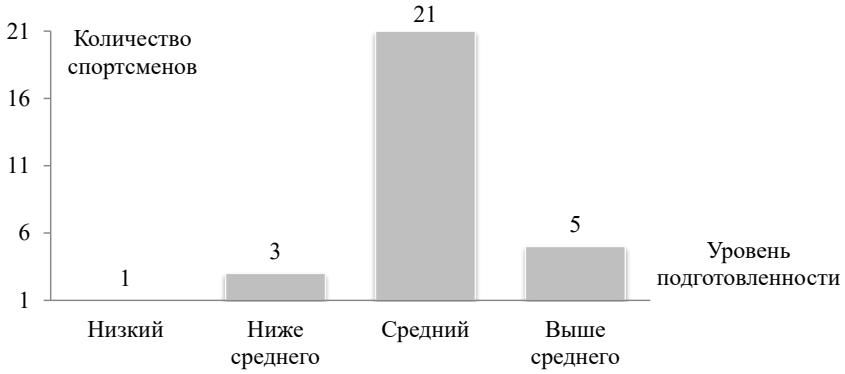


Рис. 2. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Длина проката в цикле»

сборной с длиной проката 2,3 м — уровню подготовленности выше среднего.

На рис. 4 отражена характеристика техники спортсменов затрат времени для преодоления одного цикла лыжного хода.

Одновременный двухшажный коньковый ход состоит из двух скользящих шагов и одновременного отталкивания руками. Данный показатель информирует тренера о том, сколько времени спортсмен затратил для преодоления одного цикла в ходе, о том, насколько спортсмен затягивает прокат на лыжах либо же, наоборот, он слишком торопится и частит.

В результате видеоанализа по данному показателю большинство спортсменов имеют уровень подготовленности «выше среднего». Стоит отметить, что данный уровень показали трое участников российской команды, а также лидер гонки с результатом 1,04 с. У лидера российской команды время цикла составило 1,10 с. Спортсменов, показавших уровни подготовленности «высокий» и «очень высокий», можно считать таковыми лишь условно, поскольку по длине проката в цикле они имели низкий показатель подготовленности, что закономерно привело к увеличению показателя «время цикла».

На рис. 5 представлены сводные результаты распределения лыжников-двоеборцев по уровням технической подготовленности по показателю «Время проката на одной лыже».

В соответствии с рис. 5 ситуация распределения спортсменов по уровням в показателе «Время проката на одной лыже» аналогична рис. 4. Основная часть спортсменов, как по времени проката в цикле, так и на одной лыже, владеют уровнем подготовленности выше среднего. В их числе два российских спортсмена.

Наблюдение показывает, что современная техника отличается более длинным прокатом на одной лыже (за счёт полного переноса центра массы на опорную ногу с использованием сил инерции толчковой ноги во время её подноса к опорной при соблюдении правильных векторов движения всех частей тела). Так, лидер российской команды

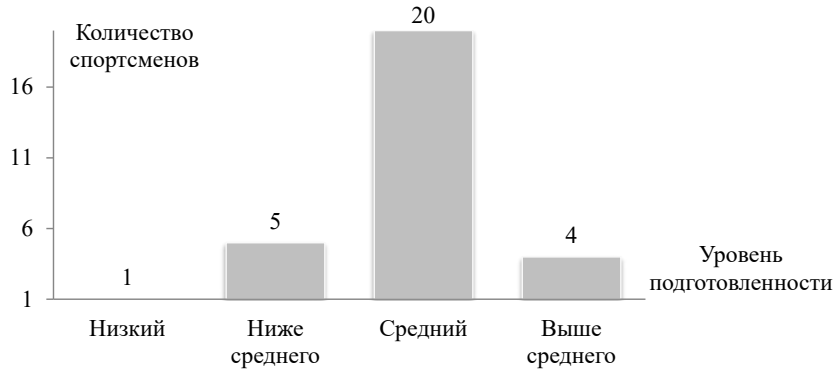


Рис. 3. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Длина проката на одной лыже»

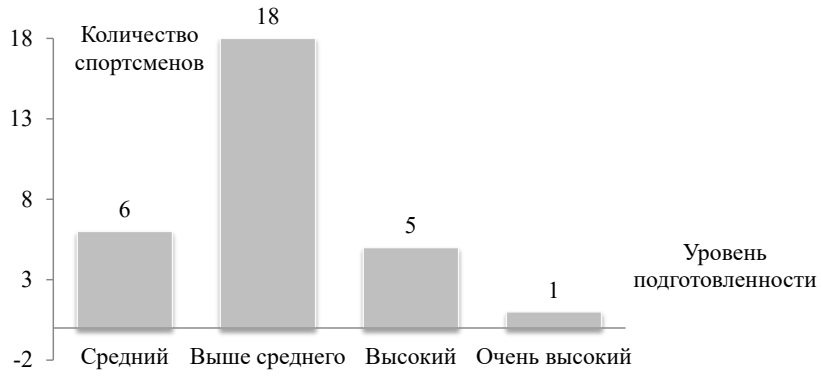


Рис. 4. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Время цикла»

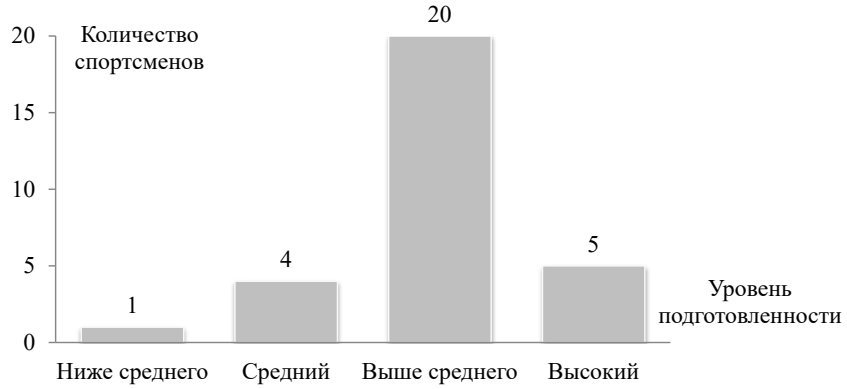


Рис. 5. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Время проката на одной лыже»

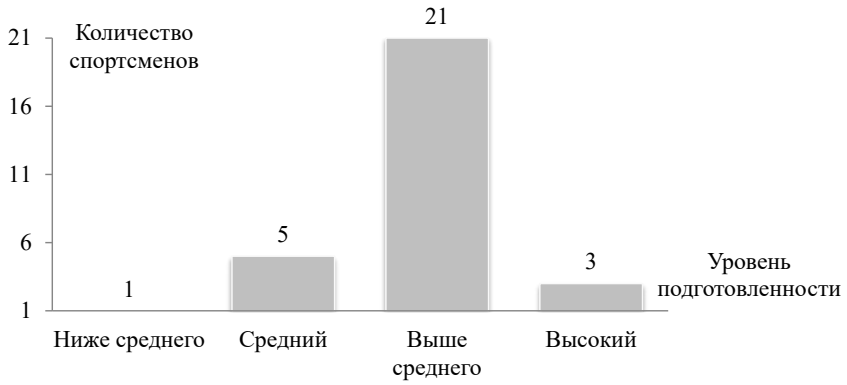


Рис. 6. Выявленный уровень технической подготовленности лыжников-двоеборцев по показателю «Частота движений»

за один прокат преодолел 2,18 м за 0, 64 с и показал средний уровень готовности, тогда как лидер гонки из норвежской команды показал уровень подготовленности выше среднего, преодолев 2,3 м за 0,52 с.

Анализируя промежуток времени в момент, которого спортсмен произвёл прокат на одной лыже, можно судить о том, частит ли спортсмен или нет, насколько хорошо у спортсмена развито равновесие.

Рассмотрим результаты анализа частоты движений (рис. 6).

Сопоставление данных рис. 6 и табл. 2 показывает, что большинство спортсменов имеют уровень подготовленности выше среднего, включая представителей сборной команды России и лидера лыжной гонки из Норвегии (58 циклов в минуту). Высоким уровнем технической подготовленности по данному показателю владеют представители из Австрии (52 циклов/мин), Германии (49 циклов/мин) и Чехии (51 циклов/мин).

Показатель техники «Частота движений» хорошо отражает то, насколько эффективно спортсмен использует свои силы (то есть стоит ли применять частые шаги либо делать более длинный прокат).

Заключение. Таким образом, в ходе проведённого исследования были определены показатели техники лыжного хода, а также рассчитаны индивидуальные параметры техники и уровни технической подготовленности при передвижении в подъём одновременным двухшажным лыжным ходом.

Стоить помнить, что даже достижение наивысших результатов не означает, что спортсменом достигнуто техническое совершенство. Лыжник-двоеборец должен и в этом случае продолжать улучшать технику различных элементов, движений, устранять отдельные неточности и ошибки. Кроме того, в многолетней подготовке постоянно необходимо приспосабливать технику к меняющимся условиям соревнований.

Список литературы

1. Белёва, А. Н. Методика оценки и совершенствования техники лыжного хода лыжников-двоеборцев. II Европейские игры — 2019 / А. Н. Белёва,

А. Е. Ардашев // Психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск 4–5 апреля 2019 г.— Минск : БГУФК, 2019.— С. 24–27.

2. Зебзеев, В. В. Информационная база данных комплексной подготовленности квалифицированных лыжников-двоеборцев / В. В. Зебзеев, О. С. Зданович // Теория и практика физ. культуры.— 2016.— № 1.— С. 78–82.

3. Зебзеев, В. В. Контроль функционального состояния лыжников-двоеборцев разного возраста на основе информационной базы данных / В. В. Зебзеев, О. С. Зданович // Физ. культура: воспитание, образование, тренировка.— 2017.— № 1.— С. 11–14.

4. Зебзеев, В. В Факторная структура функциональной и технической подготовленности лыжников-двоеборцев на этапах многолетней спортивной подготовки / В. В. Зебзеев, Ф. Х. Зекрин, О. С. Зданович // Человек. Спорт. Медицина.— 2019.— Т. 19, № S1.— С. 106–113.

5. Шестаков, М. П. Теоретико-методическое обоснование процессов управления технической подготовкой спортсменов на основе компьютерного моделирования : автореф. дис. … д-ра пед. наук / М. П. Шестаков.— М., 1998.— 50 с.

Поступила в редакцию 21 сентября 2019 г.

Для цитирования: Белёва, А. Н. Анализ уровня технической подготовленности лыжников-двоеборцев по данным видеонаблюдения / А. Н. Белёва, А. И. Попова, А. Е. Ардашев // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация.— 2020.— Т. 5, № 2.— С. 20–28.

Сведения об авторах

Белёва Анна Николаевна — магистрант, Чайковский государственный институт физической культуры. Чайковский, Россия. *belyova.anka@yandex.ru*

Попова Анна Ивановна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики прыжков на лыжах с трамплина, лыжного двоеборья и горнолыжного спорта, Чайковский государственный институт физической культуры, Чайковский, Россия. *annaipopova@yandex.ru*

Ардашев Александр Евгеньевич — кандидат медицинских наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Чайковский государственный институт физической культуры, Чайковский, Россия. *Alear74@mail.ru*

PHYSICAL CULTURE. SPORT. TOURISM. MOTOR RECREATION
2020, vol. 5, no. 2, pp. 20–28.

Analysis of the Level of Technical Readiness of Skiers-Nordic Combined on Video Surveillance Data

A.N. Belyova[1], A.I. Popova[2], A.E. Ardashev[3]
Tchaikovsky State Institute of Physical Education, Tchaikovsky, Russia
[1]belyova.anka@yandex.ru,[2]annaipopova@yandex.ru,[3]Alear74@mail.ru

This article analyzes the indicators characterizing the technique skiing of the Nordic combined skiers are analyzed. The levels technical readiness of the leading foreign and domestic Nordic combined skiers are presented. The study was conducted in March 2019 at the FIS Continental Cup Nordic Combined in discipline individual Gundersen (5 km race). The analysis of the results was carried out using video analysis and mathematical statistics methods. Revealed movement in the rise of simultaneous skate ridge ski course in the race for 5 kilometers, the Russian Nordic combined have an average level of technical readiness.

Keywords: *Nordic combined, length of shift t, round time, frequency of movements, movement speed, indicators of skiing technique, level of technical preparedness, ski race.*

References

1. Beleva A.N., Ardashev A.E. Metodika otsenki i sovershenstvovaniya tehniki lyizhnogo hoda lyizhnikov-dvoebortsev. II Evropeyskie igryi — 2019 [Methods of evaluation and improvement of skiing technique of Nordic combined skiers. II European games — 2019]. *Psikhologo-pedagogicheskiye i mediko-biologicheskiye aspekty podgotovki sportsmenov:*

materialyi Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Minsk 4–5 aprelya 2019 g. [Psychological-pedagogical and medical-biological aspects of training athletes: materials international. science.-prakt. Conf., 4–5 APR. 2019]. Minsk, 2019. Pp. 24–27. (In Russ.).

2. Zebzeyev V.V., Zdanovich O.S. Informatsionnaya baza dannyih kompleksnoy podgotovlennosti kvalifitsirovannyih lyizhnikov-dvoebortsev [Information database of complex preparedness of qualified skiers-dvoebortsev]. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury* [Theory and practice of physical culture], 2016, no. 1, pp. 78–82. (In Russ.).

3. Zebzeyev V. V., Zdanovich O. S. Kontrol funktsional'nogo sostoyaniya lyizhnikov-dvoebortsev raznogo vozrasta na osnove informatsionnoy bazyi dannyih [Control of the functional state of skiers-dvoebortsev of different ages on the basis of an information database]. *Fizicheskaya kul'tura: vospitaniye, obrazovaniye, trenirovka* [Physical culture: upbringing, education, training], 2017, no. 1, pp. 11–14. (In Russ.).

4. Zebzeyev V.V., Zekrin F.H., Zdanovich O.S. Faktornaya struktura funktsionalnoy i tehnicheskoy podgotovlennosti lyizhnikov-dvoebortsev na etapah mnogoletney sportivnoy podgotovki [Factor structure of functional and technical readiness of skiers-dvoebortsev at the stages of long-term sports training]. *Chelovek. Sport. Meditsina* [Man. Sport. Medicine], 2019, vol. 19, no. S1, pp. 106–113. (In Russ.).

5. Shestakov M.P. *Teoretiko-metodicheskoye obosnovaniye protsessov upravleniya tehnicheskoy podgotovkoy sportsmenov na osnove kompyuternogo modelirovaniya* [Theoretical and methodical substantiation of processes of management of technical training of athletes on the basis of computer modeling. Abstract of thesis]. Moscow, 1998. 50 p. (In Russ.).