

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ЮНЫХ ЛЫЖНИКОВ-ПРЫГУНОВ В УСЛОВИЯХ СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК/UDC 796.925

Поступила в редакцию 30.05.2021 г.

**Г.Г. Захаров¹****А.В. Воронов²**¹Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физической культуры, Санкт-Петербург²Федеральный научный центр физической культуры и спорта, Москва

TECHNICAL EXECUTION TESTS AND ANALYSES IN YOUTH SKI JUMPING COMPETITIONS

Researcher **G.G. Zakharov¹**Leading Researcher **A.V. Voronov²**¹Saint-Petersburg scientific-research institute for physical culture, Saint-Petersburg²Federal Science Center for Physical Culture and Sport, MoscowИнформация для связи с автором:
zaharov-grigori@mail.ru

Аннотация

Цель исследования – определение уровня технической подготовленности лыжников-прыгунов 15-17 лет.

Методика и организация исследования. Выявление уровня технической подготовленности 44 лыжников-прыгунов 15-17 лет проводилось в период Спартакиады учащихся 2020 г. в г. Чайковском. Для осуществления экспертной оценки использовались материалы видеосъемки прыжков с трамплина в программе DartFish Pro 9.

Результаты исследования и выводы. Определен средний уровень технической подготовленности у лидеров (n=10) и низкий у основной группы (n=34); определены значительные нарушения симметрии при разгоне, отталкивании и полете, средний результирующий угол отталкивания в обоих группах – больше 90°, аэродинамический коэффициент на 35 м полета составил 0,47 и 0,55 у лидеров и спортсменов основной группы соответственно. Необходимы: оптимизация технической подготовки юных лыжников-прыгунов, использование имитационных упражнений, соответствующих современным тенденциям вида спорта, и регулярное научно-методическое обеспечение.

Ключевые слова: прыжки на лыжах с трамплина, юные прыгуны, биомеханика, угловые характеристики, аэродинамика.

Abstract

Objective of the study was to test and analyze the 15-17 year-olds' technical skills in practical ski jumping competitions.

Methods and structure of the study. We sampled the 15-17 year-old ski jumping competitors (n=45) at the 2020 Student Sports Games in Tchaikovsky. The technical skills were captured by Sony HDR-CX650E camcorders fixed horizontally on tripods about 20m from and perpendicular to the jump line and rated at 50 frames per second. The camcorders were placed at the take-off and 6m/ 35m far downhill. The postural control and skiing symmetries was rated in the (1) in-run, (2) take-off and (3) flight phases from behind.

Results and Conclusion. The three phase (in-run, take-off and flight) kinematics was analyzed to rate the individual technical executions on the 102m long K-95 ramp in competitions. We also recommend the junior ski jumping training service quality being improved by regular camcorder tests with the postural control analyses and simulations to develop clear and symmetrical technical execution. Such tests and analyses are indispensable for the individual technical progress control with reference to the modern execution standards.

Keywords: ski jumping, junior ski jumpers, biomechanics, angle characteristics, aerodynamics.

Введение. В течение последних десятилетий плотность результатов в прыжках с трамплина на международных стартах неуклонно возрастает, а в связи с появлением соревнований молодежного Кубка ФИС, Альпен Кап и зимних юношеских олимпийских игр повысилась и конкуренция среди юных прыгунов. Анализ результатов на международных соревнованиях среди юношей и девушек показывает, что представители стран, имеющие высокие результаты в старшем юношеском и юниорском возрасте, становятся в дальнейшем конкурентоспособными прыгунами во взрослом спорте. Таким образом, целенаправленная и грамотно выстроенная техническая подготовка в юношеском возрасте является необходимым условием высоких результатов в перспективе.

Методика обучения юных лыжников-прыгунов подразумевает освоение как отдельных технических элементов, так и прыжка в целом с помощью имитационных упражнений, проведение лыжных занятий на учебных склонах и снежных «кочках», с даль-

нейшим переносом сложившихся навыков на учебные и спортивные трамплины. Становление «школы» прыжка у молодых спортсменов является долгосрочным процессом, поэтому лыжники-прыгуны уже в детском возрасте должны быть ориентированы в технических заданиях на современные эталоны [2]. Для юношей среднего и старшего возраста ориентирами соответствия в их технической подготовке могут стать угловые модельные показатели фаз прыжка [3, 6] и значения аэродинамического индекса полета (АК) [1]. Кроме того, техническая подготовка спортивного резерва должна осуществляться по единой, научно обоснованной методике [4].

Цель исследования – определение уровня технической подготовленности лыжников-прыгунов 15–17 лет в условиях соревновательной деятельности.

Методика и организация исследования. Выявление уровня технической подготовленности лыжников-прыгунов 15–17 лет проводилось в период Спартакиады учащихся

Таблица 1. Средние показатели угловых характеристик стойки разгона у лыжников-прыгунов 15-17 лет

Группа спортсменов		Наклон туловища*	Коленный сустав	Наклон голени*
Модельные показатели		10-15	60-70	50-55
Группа лидеров, n=10	\dot{X}	14	73	54
	δ	4,78	2,77	4,30
Основная группа, n=34	\dot{X}	11	77	55
	δ	5,53	3,85	6,10

*Примечание – Измерения проводились по отношению к плоскости стола отрыва.

Таблица 2. Средние показатели угловых характеристик фазы отталкивания от стола отрыва у лыжников-прыгунов 15-17 лет

Группа спортсменов		Наклон туловища*	Коленный сустав	Наклон голени*	Угол отталкивания
Модельные показатели		30-35	130≤	60-65	83-88
Группа лидеров, n=10	\dot{X}	35	122	65	93
	δ	8,91	9,71	3,84	4,21
Основная группа, n=34	\dot{X}	33	123	67	95
	δ	10,09	11,18	6,15	4,77

*Примечание – Измерения проводились по отношению к плоскости стола отрыва.

Таблица 3. Показатели угловых характеристик в положении полета на 35 м у юных лыжников-прыгунов 15-17 лет

Группа спортсменов		Угловые характеристики, град.					АК**
		Тело*	Ноги*	Тело-ноги	Лыжи*	Ноги-лыжи	
Модельные показатели***		5-10	30-35	150-155	0-5	25-30	0,38-0,43
Группа лидеров, n=10	\dot{X}	12	35	158	10	25	0,47
	δ	6,17	3,40	6,02	5,35	5,51	0,07
Основная группа, n=34	\dot{X}	18	44	154	11	34	0,55
	δ	10,95	11,94	9,21	7,60	8,32	0,12

Примечание: 1* – измерения проводились относительно линии горизонта; 2** – аэродинамический коэффициент.

ся 2020 г. в г. Чайковском. Видеокамеры Sony HDR-CX650 E были установлены горизонтально на штатив, приблизительно в 20 м от линии движения спортсменов, перпендикулярно по отношению к ней и работали с частотой 50 кадров в секунду. Были выбраны следующие точки видеосъемки: на 6 м от края стола отрыва, на краю стола отрыва, в положении полета на 35 м от стола отрыва по горе приземления.

Для определения взаимной симметричности положения тела и лыж в стойке разгона по окончании отталкивания от стола отрыва и в позе полета была произведена видеосъемка спортсменов со спины.

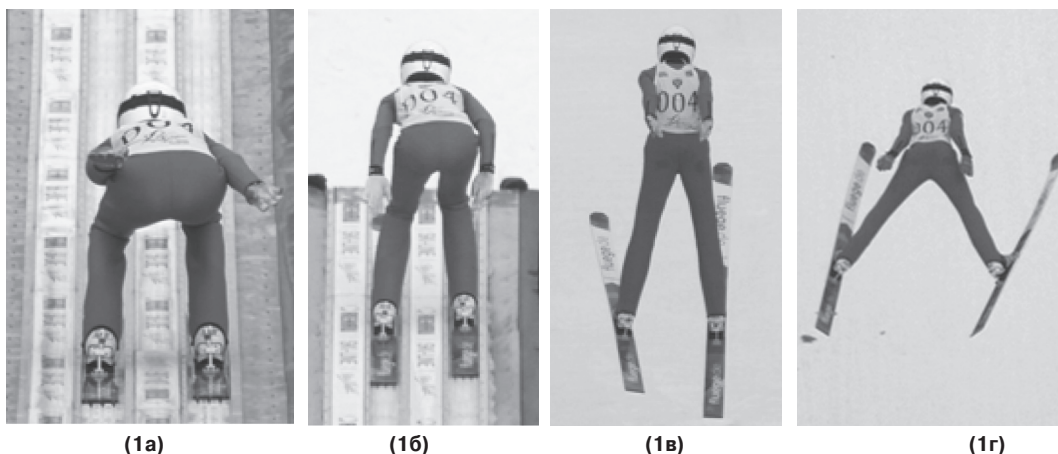
Результаты исследования и их обсуждение. Результаты проведенного кинематического анализа трех основных фаз прыжка на лыжах с трамплина (разгон, отталкивание и полет) отразили качественный уровень выполнения данных технических элементов юными лыжниками-прыгунами на трамплине K-95 (HS 102 м). Для более детального рассмотрения подготовленности спортсменов из общего числа участников соревнований была выделена группа лидеров из 10 человек.

В табл. 1 представлены средние показатели угловых характеристик стойки разгона юных лыжников-прыгунов в сравнении с модельными характеристиками [3, 6].

Угловые показатели в стойке разгона у основной группы спортсменов соответствовали модельным значениям. Анализ видеосъемки спортсменов на разгоне, сделанной со спины, показал наличие у большинства «летающих лыжников» асимметрии в положении тела и недочеты, связанные с ведением лыж (см. рисунок).

Основные задачи лыжника-прыгуна на разгоне – это набор максимально высокой скорости и принятие выгодного положения для выполнения отталкивания. Параллельное ведение лыж по всей длине лыжни с минимальным трением о бортики и «обтекаемая» для встречного воздушного потока конфигурация позы стойки разгона позволяют набрать наивысшую скорость на разгоне.

В большинстве случаев плохая «центровка» спортсмена при разгоне является закономерной причиной целой цепи дальнейших ошибок (см. рисунок) отклонений общего центра тяжести при отталкивании, смещения направления вы-



Варианты проявления асимметричного положения тела и лыж (слева направо): в стойке разгона (1 а), отталкивании (1 б), начале (1 в) и основной части полета (1 г)

лета от оси трамплина и разворота системы «лыжник-лыжи» в основной части полета.

Согласно полученным результатам, приоритетное ведение лыж по центру правой и левой лыжи на протяжении разгона продемонстрировали 18 участников, пятеро пытались решить данную задачу с переменным успехом. Соответственно, у 22 спортсменов наблюдалось постоянное трение внешних кантов лыж о бортики лыжи. Выраженное асимметричное положение туловища, рук и ног в стойке разгона относительно оси лыжи наблюдались у 24 спортсменов, а у 21 эти недочеты были незначительными (рис. 1 а).

Результаты измерений фазы отталкивания (табл. 2) показывают, что при схожести большинства угловых показателей с модельными среднее значение результирующего «угла отталкивания» у обеих групп участников имеет значение более 90°. Это свидетельствует о нейтральном положении общего центра тяжести на момент прохождения края стола отрыва (над стопой) у большинства спортсменов. Такое выполнение ключевого технического элемента для всего прыжка на лыжах с трамплина не обеспечивает возникновения крутящего момента в начале полета и быстрого принятия аэродинамически выгодного положения системы «лыжник-лыжи» и не соответствует современным требованиям к выполнению отталкивания от стола отрыва.

Наличие асимметрии при выполнении отталкивания от стола отрыва наблюдалось у 30 из 45 участников и проявилось в различных вариантах сведения колен и в общем отклонении тела спортсменов от оси лыжи (рис. 1 б). Последующие первые мгновения в воздухе сопровождались различными асимметриями у 27 юных лыжников-прыгунов (рис. 1 в).

Определение угловых показателей в фазе полета проводилось на точке 35 метров горы приземления, которая соответствует началу основной части полета на трамплине мощностью К-95 (табл. 3).

Данные измерений положения системы «лыжник-лыжи» на участке 35 м полета показывают, что техника выполнения полета у спортсменов из группы лидеров по ряду показателей соответствует или приближена к модельным характеристикам. Резервом оптимизации аэродинамического качества позы полета является снижение лобового сопротивления воздуха за счет увеличения «активности» положения лыж и туловища, со снижением результирующей величины аэродинамического коэффициента (АК). Для основной группы спортсменов эта задача является еще более актуальной, так как значение АК=0,55 характеризует их полетное качество как низкое.

Отсутствие асимметрий в полете было отмечено у трех юных лыжников-прыгунов и еще 22 пролетели по воздуху с незначительными техническими отклонениями. У большинства участников соревнований, включая группу лидеров, присутствовали «погрешности» в виде асимметрии положения тела, рук, ног, лыж, разворота системы «лыжник-лыжи» и отклонений траектории полета от оси трамплина (рис. 1 г). Все это в итоге снижает аэродинамическую и эстетическую эффективность всей фазы полета [5, 6].

Анализ кинограмм фазы приземления показал, что технический элемент «разножка» (телемарк) был правильно выполнен только шестью спортсменами, 15 предприняли попытку его выполнения, у 13 летающих лыжников разножка отсутствовала и 11 прыгунов приземлились в глубокий присед, что является грубой ошибкой и карается со стороны технических судей большим вычетом баллов.

Оценки судей по технике в протоколе соревнований отражают общее эстетическое восприятие прыжка и качество выполнения спортсменами основных элементов – полета, приземления и выката. Средний балл за технику в группе

лидеров был равен 15,4, а в основной группе спортсменов составил 13,7 из 20 максимально возможных. Это указывает на средний уровень технической подготовленности в первой подгруппе и низкий во второй.

Выводы. Проведенное исследование отразило уровень технической подготовленности юных лыжников-прыгунов на Спартакиаде учащихся 2020 года. В стойке разгона и в начале основной части полета у сильнейших десяти спортсменов средние величины угловых показателей в большей мере были приближены или соответствовали модельным. Результирующий «угол отталкивания» у большинства спортсменов обеих групп имел значение более 90°, что не удовлетворяет современным требованиям выполнения фазы отталкивания. Наличие асимметрий в положении тела на разгоне и при отталкивании, а также в системе «лыжник-лыжи» при полете у большинства обследованных спортсменов свидетельствует о недостаточном внимании тренеров к этим недочетам в тренировочном процессе.

Для повышения эффективности технической подготовки лыжников-прыгунов необходимо регулярно осуществлять видеосъемку техники прыжков и имитационных упражнений в различных проекциях. Это позволит оптимизировать индивидуальные параметры техники и определять их соответствие современным тенденциям.

Литература

- Захаров Г.Г. Биомеханический анализ «бесконтактной фазы отталкивания» и начала полета в современной технике прыжков на лыжах с трамплина / Г.Г. Захаров, А.А. Злыднев, Г.А. Сергеев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 8 (138). – С. 61-66.
- Захаров Г.Г. Оценка технической подготовленности в прыжках на лыжах с трамплина у лыжников-двоеборцев 15-17 лет / Инновационные технологии в системе спортивной подготовки, массовой физической культуры и спорта // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – СПб, 2019. – С. 59-64.
- Методика разработки комплексных целевых программ подготовки региональных сборных команд квалифицированных спортсменов на четырехлетний цикл подготовки (на примере лыжников-двоеборцев РФ): учеб. пособие / Г.А. Сергеев, А.А. Злыднев, А.А. Яковлева. – СПб.: Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2013. – 132 с.

References

- Zakharov G.G., Zlydnev A.A., Sergeev G.A. Biomechanicheskiy analiz «beskontaktnoy fazy ottalkivaniya» i nachala poleta v sovremennoy tekhnike pryzhkov na lyzhakh s tramplina [Biomechanical analysis of “contactless phase of repulsion” and the start of flight in modern ski jumping technique]. Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta. 2016. No. 8 (138). pp. 61-66.
- Zakharov G.G. Otsenka tekhnicheskoy podgotovlennosti v pryzhkhakh na lyzhakh s tramplina u lyzhnikov-dvoebortsev 15-17 let [Rating technical fitness in ski jumping in 15-17 year-old combined skiers]. Innovatsionnye tekhnologii v sisteme sportivnoy podgotovki, massovoy fizicheskoy kultury i sporta [Innovative technologies in sports training, mass physical education and sport system]. Proceedings national research-practical conference with international participation. Saint-Petersburg, 2019. pp. 59-64.
- Sergeev G.A., Zlydnev A.A., Yakovleva A.A. Metodika razrabotki kompleksnykh tselevykh programm podgotovki regionalnykh sbornnykh komand kvalifitsirovannykh sportsmenov na chetyrekhletniy tsikl podgotovki (na primere lyzhnikov-dvoebortsev RF) [Methodology for development of integrated target programs for training of regional combined teams of qualified athletes for four-year training cycle (case study of combined skiers of the Russian Federation)]. Study guide. Saint-Petersburg: Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health publ., 2013. 132 p.
- Buchner S. Technikleitfaden Skispringen. DSV Trainerschule. Planegg. 2015. 44 p.
- Gneckow J. Entwicklung eines Anleitungsmaterials zur Vervollkommnung der Skisprungtechnik im Nachwuchstraining. DSV Trainer-schule, Planegg. 2012. pp. 51-63.
- Müller S., Kreibich S., Wiese G. Analyse der nationalen und internationalen Leistungsentwicklung im Skispringen. [Olympiaanalyse]. Available at: <https://www.iat.uni-leipzig.de/datenbanken/iks/dsv-ssnk/> (date of request 28.02.2021).