



Рис. 1. Относительные показатели прироста результатов по физическому состоянию школьников средних классов в период эксперимента

(Примечание: 1 – ОГК, 2 – плеча, 3 – бедра, 4 – голени, 5 – шеи, 6 – талии, 7 – сила кисти, 8 – гибкость, 9 – жим лежа, 10 – МПК, 11 – проба Штанге, 12 – проба Генча, 13- ЖЕЛ)

увеличилась на 4,27 %, а у их сверстников из контрольной группы – на 0,67 %, соответственно: обхватный размер плеча 11,05 и 3,98 %, бедра – на 6,64 и 2,7 %, голени – на 6,43 и 2,75%, шеи – на 8,69 и 3,14 %, сила кисти – на 11,13 и 7,3 %, гибкость – на 32,39 и 10,41 %, жим лежа – на 14,03 и 7,3 %, МПК – на 26,44 и 10,81%, проба Штанге – на 14,85 и 5,39 %, проба Генча – на 16,81 и 7,16% и ЖЕЛ – на 6,47 и 2,19%,

#### Литература

1. Близнюк А. А. Силовая подготовка школьников 11–14 лет / А. А. Близнюк, Д. А. Лазыко // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2018. – № 2. – С. 7–13.
2. Дворкин Л. С. Влияние занятий атлетической гимнастикой на физическое состояние школьников 15–16 лет, проживающих на крайнем Севере. / Л. С. Дворкин, О. И. Дюшко / «Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта», – 2019. – № 4 (170). – С. 91–95.
3. Дворкин Л. С. Особенности общефизической подготовленности пауэрлифтеров 15–16 лет / Л. С. Дворкин, Е. А. Миланко // Культура физическая и здоровье. – 2018. – №1(65). – С. 88–91.
4. Дворкина Н. И. Влияние оздоровительной силовой тренировки на показатели физической подготовленности подростков 13–15 лет / Н. И. Дворкина, А. А. Терзьян, П. В. Головкин // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2019. – №2. – С. 3–8.
5. Дворкина Н. И. Возрастная динамика морфологической зрелости школьников 7–16 лет, занимающихся различными видами двигательной активности / Н. И. Дворкина, Л. С. Дворкин, А. И. Попов // Физическая культура, воспитание, образование, тренировка. – 2017. – № 3. – С. 5–8.
6. Симень В. П. Динамика показателей физического развития и физической подготовленности гиревиков в 12–17 лет / В. П. Симень, Г. Л. Драндров // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2013. – № 4 (29). – С. 162–168.

\* \* \*

УДК 796.921 / 796.012

doi:10.18720/SPVPU/2/id23-159

## КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ИМИТАЦИОННЫХ УПРАЖНЕНИЙ, КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ УРОВНЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ СИЛОВОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ В ЛЫЖНЫХ ВИДАХ СПОРТА

Дьяченко Николай Андреевич, Захаров Федор Евгеньевич, Озеркин Алексей Евгеньевич

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Имитационные упражнения являются одним из эффективных средств технической подготовки и реализации ее реализации в реальных соревновательных упражнениях. Вместе с тем оценка этих упражнений зачастую является визуальной

и повторяет отдельные параметры соревновательного упражнения без количественного контроля отдельных компонентов моделируемого двигательного акта. В частности, нет контроля динамических и кинематических параметров соревновательного движения, поэтому эффективность этих упражнений не соответствует принципам динамического и кинематического подобия тренировочного и соревновательного упражнения. В этой связи имитационные упражнения сводятся к формированию отдельных элементов техники без оценки динамических параметров исследуемых фаз движений. Комплексная оценка параметров имитационных упражнений с использованием инновационных тренажерных устройств позволяет решить проблему взаимосвязи отдельных компонентов этих упражнений.

**Ключевые слова:** Лыжный спорт, имитационные упражнения, универсальный пневмотренажер, динамические и кинематические параметры имитационных упражнений в лыжных видах спорта.

## QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE PARAMETERS OF SIMULATION EXERCISES AS A MEANS OF CONTROLLING THE LEVEL OF SPECIAL STRENGTH TRAINING IN SKIING SPORTS ACTIVITY

*Dyachenko Nikolai Andreevich, Zakharov Fedor Evgenievich, Ozerkin Alexey Evgenievich*

*Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, Saint Petersburg, Russia*

**Abstract.** Imitation exercises are one of the effective means of technical training and implementation of its implementation in real competitive exercises. At the same time, the assessment of these exercises is often visual and repeats individual parameters of a competitive exercise without quantitative control of individual components of the simulated motor act. In particular, there is no control of the dynamic and kinematic parameters of the competitive movement, so the effectiveness of these exercises does not correspond to the principles of dynamic and kinematic similarity of the training and competitive exercises. In this regard, simulation exercises are reduced to the formation of individual elements of technique without assessing the dynamic parameters of the studied phases of movements. A comprehensive assessment of the parameters of simulation exercises using innovative training devices allows us to solve the problem of the relationship between the individual components of these exercises.

**Keywords:** Skiing, simulation exercises, universal pneumatic simulator, dynamic and kinematic parameters of simulation exercises in ski sports.

### Введение

Предлагаемая методика использования пневмотренажера позволяет оценивать динамические и кинематические параметры отдельных фаз имитационных упражнений. В качестве критериев оценки используются параметры усилия, а именно максимальное значение усилия, время проявления усилия, время достижения максимального усилия, коэффициент быстроты развития усилия. Кинематические параметры исследуемого двигательного акта (имитации отдельных фаз соревновательного упражнения в лыжном спорте) определяется амплитудой совершаемого двигательного акта, темпом, ритмом. Обобщенные характеристики определяются длительностью тренировочной дистанции, мощностью и совершённой работой [2, 3].

### Методы исследования

Основным инструментом методики является универсальный программируемый пневмотренажер, позволяющий оценивать динамические и кинематические параметры исследуемых имитационных упражнений [1]. В качестве имитационных упражнений были использованы элементы конькового и классического лыжных ходов. Анализ управляющих воздействий определялся с помощью электромиографической методики.

В процессе исследования задавалось разное внешнее сопротивление и оценивались кинематические и динамические параметры и данные электромиографии [4].

### Результаты исследования и их анализ

Кинематические и динамические параметры имитационных упражнений с разным внешним сопротивлением приведены в таблице 1.

Таблица 1

### Показатели, полученные при выполнении имитационных упражнений на универсальном пневмотренажере

Задаваемое сопротивление (Н)	A(м)	F (Н)	Tm (с)	To(с)	K
20	0,643	102	0,529	1,253	816
60	0,581	165	0,433	1,046	6065,4
90	0,444	212	0,427	1,014	3452,4

Н – задаваемое внешнее сопротивление.

A – амплитуда движения в метрах.

F – создаваемое усилие.

Tm – время развития максимального усилия.

To – время проявления усилия.

K – коэффициент быстроты развития усилия н/сек.

В таблице 1 приведены кинематические и динамические параметры имитационных упражнений. Уменьшение амплитудных характеристик с ростом внешнего отягощения показывает нестабильность этих характеристик в ходе имитационных упражнений. Это косвенно подтверждается временем достижения максимального усилия и увеличением времени его проявления. Интегративный количественный показатель уровня развития взрывной силы выявил задаваемое сопротивление, при котором он является максимальным (внешнее сопротивление в 60Н). Анализ кинематических и динамических параметров имитационных упражнений исследуемого контингента показывает относительную нестабильность оцениваемых признаков [5].

Выявленная относительная нестабильность подтверждается данными таблицы 2 и расчетными величинами коэффициента вариации параметров имитационных упражнений и величин управляющих воздействий по показателям ЭМГ.

Значение коэффициентов вариации управляющих воздействий со стороны центральной нервной системы при имитации конькового хода в большей степени выражены у мышц сгибателей бедра и приводящих мышц бедра. Относительная стабильность

Таблица 2

**Параметры электромиографических характеристик в имитационных упражнениях на универсальном пневмотренажере**

Исследуемые показатели	Задаваемое сопротивление (Н)	A ЭМГ	Tm (с)	To (с)	S
двухглавая мышца бедра	20	0,411±0,11	0,172±0,05	0,421±0,1	0,075±0,02
	60	0,689±0,23	0,176±0,04	0,378±0,06	0,134±0,02
	90	0,613±0,15	0,194±0,03	0,381±0,04	0,121±0,02
отводящая мышца бедра	20	1,304±0,23	0,201±0,06	0,444±0,1	0,306±0,07
	60	1,166±0,13	0,213±0,05	0,435±0,02	0,3±0,02
	90	1,233±0,26	0,199±0,05	0,448±0,06	0,315±0,05
приводящая мышца бедра	20	0,548±0,12	0,143±0,06	0,351±0,06	0,096±0,03
	60	0,760±0,18	0,123±0,03	0,331±0,06	0,138±0,04
	90	0,497±0,13	0,099±0,04	0,254±0,09	0,064±0,02

H – задаваемое сопротивление в ньютонах.

A ЭМГ – средняя амплитуда электромиограммы.

Tm – время достижения максимальной амплитуды.

To – время проявления усилия на графике ЭМГ.

S – площадь ЭМГ.

Таблица 3

**Значение коэффициентов вариации исследуемых признаков в процентах**

Исследуемые показатели	Задаваемое сопротивление (Н)	A ЭМГ	Tm (с)	To (с)	S
двухглавая мышца бедра	20	27,1	31,5	23,6	33,7
	60	33,5	25,8	18	35,3
	90	25,2	18,2	11,2	24,1
отводящая мышца бедра	20	18	32,1	24,1	25,8
	60	11,8	24,4	6,6	8,9
	90	21,2	26,6	13,8	18,3
приводящая мышца бедра	20	23,1	47,8	18,9	31,5
	60	24,2	28,2	20,4	30,8
	90	27,5	45,2	36,5	32,4

выявлена во времени достижения максимального усилия. Высокие значения коэффициента вариации приводящих мышц бедра позволяют определить их, как относительно слабое звено в структуре имитационных упражнений, что подтверждается и суммарной электрической активностью этих групп мышц.

### Выводы

Предложенная методика комплексной оценки параметров имитационных упражнений с использованием программируемого пневмотренажера позволяет оценивать разные стороны подготовленности

и выявлять относительно слабые мышечные группы в процессе реализации исследуемого двигательного акта. Количественные показатели разных компонентов имитационных упражнений позволяют оценивать уровень развития специальной силовой подготовленности отдельных мышечных групп и стабильность соревновательных навыков.

### Литература

1. Бондаренко А. С., Дьяченко Н. А. Сравнительный анализ нагрузочных элементов у тренажеров с разными приводами // Олимпийский спорт и спорт для всех. – 2016. – С. 424–427.

2. Дьяченко Н. А., Антипов А. Ю., Озеркин А. Е., Мурашко Е. В. Системный подход к анализу усилий в локальных упражнениях на тренажерах // Олимпийский спорт и спорт для всех. – 2016. – С. 427–429.
3. Дьяченко Н. А., Кузнецов А. И., Озеркин А. Е. Соотношение управляющих и реализационных компонентов в процессе специальной силовой подготовки в локальных упражнениях на тренажерах // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2021. – №. 7 (197). – С. 104–108.
4. Дьяченко Н. А., Озеркин А. Е. Оценка индивидуальных параметров тренировочных упражнений у квалифицированных лыжников // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2020 г., посвященной 125-летию Университета. – 2021. – С. 80–83.
5. Дьяченко Н. А., Озеркин А. Е. Формирование реализационных компонентов двигательных действий в спорте высших достижений // IX Международный конгресс «Спорт, Человек, Здоровье». – 2019. – С. 166–169.

\* \* \*

УДК 796.91

doi:10.18720/SPBPU/2/id23-160

### ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ АСИММЕТРИИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КОНЬКОБЕЖЦЕВ

*Дьяченко Николай Андреевич<sup>1</sup>, Кузнецов Александр Игоревич<sup>1</sup>, Дьяченко Юлиана Николаевна<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> – Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> – Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Одной из основных проблем в спорте высших достижений является оценка контралатеральной асимметрии. В ряде видов спорта, в которых меняются режимы циклической и ациклической проприорецепции влияние асимметрии является одним из важнейших компонентов оценки выполняемого двигательного действия. С одной стороны асимметрия позволяет реализовать задачи вида спорта, с другой стороны явление асимметрии достаточно негативно сказывается на реализации двигательного потенциала в циклических видах спорта. В процессе спортивной тренировки существуют два направления использования двигательной асимметрии, а именно для реализации поставленных задач следует: проявлять выраженные показатели асимметрии, позволяющие реализовать поставленные двигательные задачи, с другой стороны по мнению ряда ученых уменьшение двигательной асимметрии позволяет более эффективно решать поставленные двигательные задачи. В предположенном исследовании была предпринята попытка коррекции контралатеральной асимметрии для увеличения скорости бега по прямой у квалифицированных конькобежцев.

**Ключевые слова:** Конькобежный спорт, контралатеральная асимметрия, кинематические и динамические параметры движений в конькобежном спорте.

### ESTIMATION OF ASYMMETRY PARAMETERS IN THE TRAINING PROCESS OF QUALIFIED SPEED SKATERS

*Dyachenko Nikolai Andreevich<sup>1</sup>, Kuznetsov Alexander Igorevich<sup>1</sup>, Dyachenko Yuliana Nikolaevna<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> – Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, Saint Petersburg, Russia

<sup>2</sup> – Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia

**Abstract.** One of the main problems in elite sports is the assessment of contralateral asymmetry. In a number of sports, in which the modes of cyclic and acyclic proprioception change, the influence of asymmetry is one of the most important components of the assessment of the performed motor action. On the one hand, asymmetry allows you to implement the tasks of a sport, on the other hand, the phenomenon of asymmetry has a rather negative effect on the implementation of motor potential in cyclic sports. In the process of sports training, there are two directions of using motor asymmetry, namely, for the implementation of the set tasks, one should: show pronounced indicators of asymmetry, which allow to realize the set motor tasks, on the other hand, according to a number of scientists, a decrease in motor asymmetry allows solving the set motor tasks more effectively. In the proposed study, an attempt was made to correct contralateral asymmetries to increase straight line speed in skilled speed skaters.

**Keywords:** Speed skating, contralateral asymmetry, kinematic and dynamic parameters of movements in speed skating.

#### Введение

Одним из актуальных вопросов в процессе специальной силовой подготовки квалифицированных и высококвалифицированных конькобежцев является оценка и коррекция силовой асимметрии мышц нижних конечностей. Это обусловлено тем, что

в многолетнем тренировочном процессе и с ростом уровня спортивного мастерства у конькобежцев в значительной степени развивается мышечная асимметрия. Она выражается как в физиологических показателях, например обхват бедра, так и в функциональных показателях, таких как сила отталкивания.