

УДК 796.922

## Оценка отдельных параметров имитационных упражнений с использованием программируемых тренажерных устройств

**Дьяченко Николай Андреевич**, кандидат педагогических наук, доцент

**Талибов Абсет Хакиевич**, доктор биологических наук, профессор

**Озеркин Алексей Евгеньевич**

**Кузнецов Александр Игоревич**

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

**Аннотация.** Имитационные упражнения в тренировочном процессе квалифицированных лыжников играют важнейшую роль в формировании правильной техники и сопряженного воздействия на разные стороны подготовленности. При этом не всегда эти упражнения используются как средства развития специальной силовой подготовленности и формирования стабильности кинематических характеристик исследуемого двигательного действия. В этой связи количественная оценка кинематических и динамических параметров тренировочных упражнений на тренажерах может использоваться в качестве оценки разных сторон подготовленности и констатации тренировочных сдвигов в разных тренировочных циклах. В статье представлено исследование по использованию в тренировочном процессе лыжников универсального программируемого пневмотренажера в качестве средства количественного контроля параметров тренировочных упражнений, позволяющего регистрировать амплитуду, темп, параметры усилия выполняемых двигательных действий.

**Ключевые слова:** лыжный спорт, универсальный программируемый пневмотренажер, ведущие мышечные группы, двигательные действия на тренажерах.

## Evaluation of individual parameters of simulation exercises using programmable training devices

**Dyachenko Nikolai Andreevich**, candidate of pedagogical sciences, associate professor

**Talibov Abset Khakievich**, doctor of biological sciences, professor

**Ozerkin Alexey Evgenievich**

**Kuznetsov Alexander Igorevich**

*Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg*

**Abstract.** Imitation exercises in the training process of qualified skiers play a vital role in the formation of correct technique and the associated impact on different aspects of preparedness. At the same time, these exercises are not always used as a means of developing the level of special strength preparedness and forming the stability of the kinematic characteristics of the studied motor action. In this regard, a quantitative assessment of the kinematic and dynamic parameters of training exercises on simulators can be used as an assessment of different aspects of preparedness and ascertaining training shifts in different training cycles. The article presents a study on the use of a universal programmable pneumatic trainer in the training process of skiers as a means of quantitative control of the parameters of training exercises, which allows recording the amplitude, tempo, and force parameters of the performed motor actions.

**Keywords:** skiing, universal programmable pneumatic simulator, leading muscle groups, motor actions on simulators.

**МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.** При выполнении имитационных упражнениях на пневмотренажере использовалась количественная оценка кинематических и динамических параметров исследуемого двигательного действия. В качестве критериев оценки использовалась амплитуда имитационного упражнения (линейная), темп (количество повторений в единицу времени), а также параметры усилия [1, 2]. В случае повышения внешнего отягощения в последующих циклах тренировки варианты повторения и увеличения максимального внешнего отягощения оценивались по градиенту быстроты развития усилия [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. В ходе работы оценивали параметры отдельных компонентов тренировочных и соревновательных упражнений. На рисунке 1 приведены амплитудные характеристики перемещения отдельных звеньев до и после эксперимента [4]. Наиболее значительные изменения амплитудных характеристик, входящих в модельные компоненты, были получены при разгибании бедра и отведении бедра в имитации конькового хода.

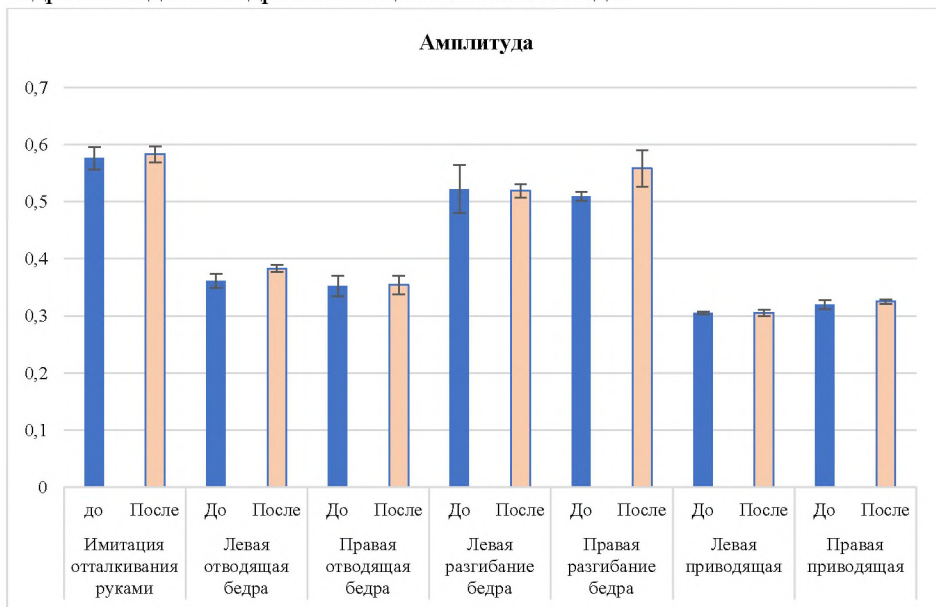


Рисунок 1 – Параметры количественной оценки амплитуды отдельных звеньев в имитационных упражнениях в экспериментальной группе на тренажере до и после эксперимента (n=10)

Поскольку усилие, развиваемое спортсменом при отталкивании, является управляющим компонентом последующей кинематической реализации двигательного действия, в работе была предпринята оценка усилий в имитационных упражнениях, направленных на отдельные мышечные группы.

На рисунке 2 приведены изменения величины и характера усилия отдельных мышечных групп в ходе эксперимента [1, 3].

Корреляционный анализ показал высокую степень взаимосвязи градиента быстроты развития усилия и ряда тестовых показателей параметров имитационных упражнений. На рисунке 3 приведены значения градиента усилия для отдельных мышечных групп в имитационных упражнениях.

Интегральным показателем эффективности предложенной методики количественного контроля имитационных упражнений явилось время прохождения тестовых отрезков до и после эксперимента [2, 3].

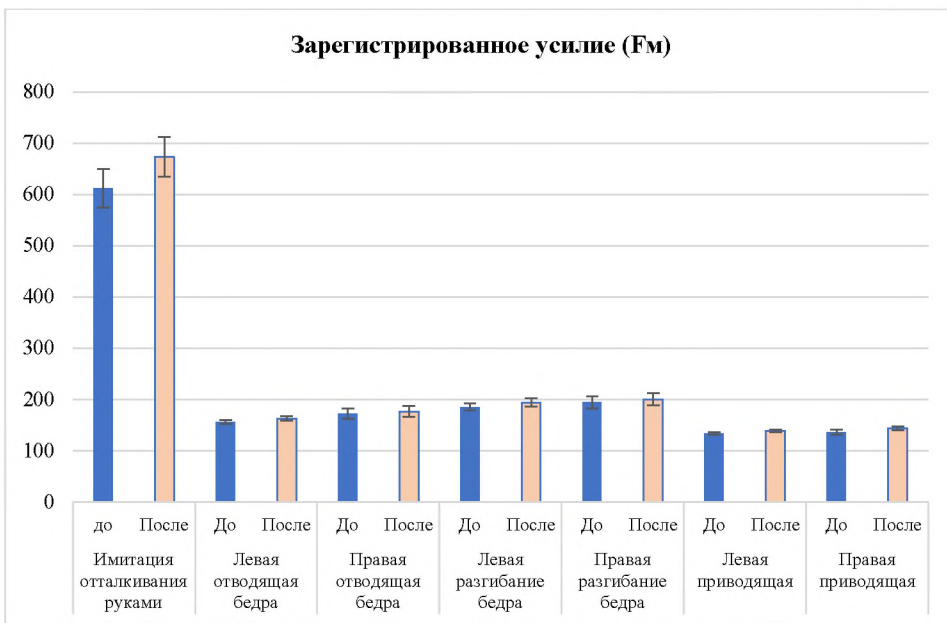


Рисунок 2 – Параметры количественной оценки усилия отдельных звеньев в имитационных упражнениях в экспериментальной группе на тренажере до и после эксперимента (n=10)

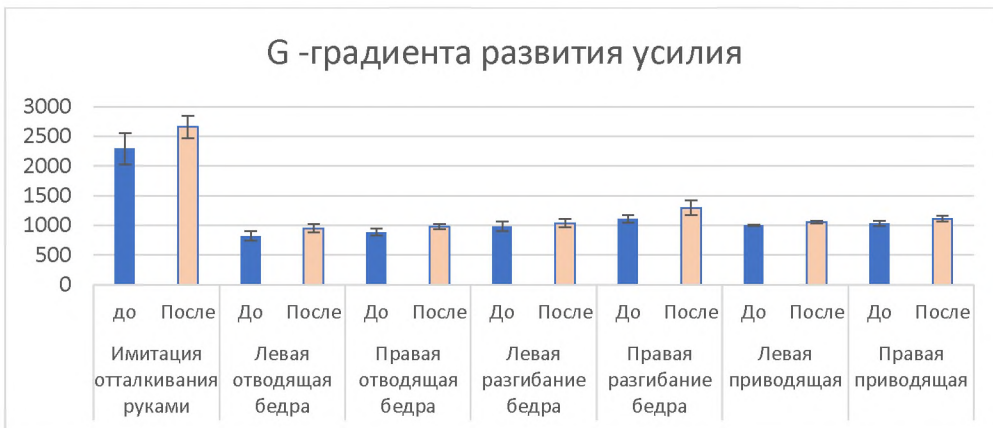


Рисунок 3 – Параметры количественной оценки градиента развития усилия отдельных мышечных групп в имитационных упражнениях в экспериментальной группе на тренажере до и после эксперимента (n=10)

Наиболее высокая степень взаимосвязи выявлена между градиентом усилия при имитации руками и временем прохождения тестовых отрезков одновременным бесшажным ходом, одновременно одношажным коньковым ходом, как по равнине, так и в подъеме. А также взаимосвязь выявлена между градиентом усилия при отведении и приведении левой и правой ног и передвижением одновременно одношажным коньковым ходом и коньковым ход без отталкивания палками [4].

Таблица 1 – Изменение показателей бега на лыжероллерах на отрезке 150 м по равнине в экспериментальной группе в ходе эксперимента (n=10)

Одновременный одношажный коньковый ход (сек)	До	13,23±0,15	p<0,05
	После	11,80±0,28	
Одновременный бесшажный ход (сек)	До	14,90±0,07	p<0,05
	После	14,00±0,13	
Коньковый ход без отталкивания палками (сек)	До	16,73±0,06	p<0,05
	После	15,81±0,11	

Наиболее значительные улучшения времени прохождения тестового отрезка по равнине были получены при использовании одновременного одношажного конькового хода.

Анализ количественных показателей параметров имитационных упражнений при беге в подъем показал, что наиболее значимые изменения времени прохождения тестовой дистанции получены по результатам одновременного одношажного конькового хода в подъем (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение показателей бега на лыжероллерах на отрезке 150 м в подъем в экспериментальной группе в ходе эксперимента (n=10)

Одновременный одношажный коньковый ход (сек)	До	19,00±0,06	p>0,05
	После	18,06±0,08	
Одновременный бесшажный ход (сек)	До	20,51±0,06	p>0,05
	После	19,89±0,06	
Коньковый ход без отталкивания палками (сек)	До	21,03±0,03	p>0,05
	После	20,43±0,06	

Таблица 3 – Сравнение результатов прохождения контрольного отрезка по равнине контрольной и экспериментальной групп после эксперимента (n=10)

Одновременный одношажный коньковый ход (сек)	ЭГ	11,80±0,28	p>0,05
	КГ	12,63±0,14	
Одновременный бесшажный ход (сек)	ЭГ	14,00±0,09	p>0,05
	КГ	14,32±0,10	
Коньковый ход без отталкивания палками (сек)	ЭГ	15,81±0,11	p>0,05
	КГ	16,26±0,12	

Проведенное исследование показало достоверное улучшение результатов прохождений тестовых отрезков по равнине. В частности, прохождение контрольного отрезка одновременно одношажным коньковым ходом составляет 11,8 сек в экспериментальной и 12,63 сек в контрольной группе, что показывает эффективность предложенной методики по показателям исследуемого контрольного упражнения.

Полученные результаты прохождения контрольных отрезков в подъем также показали достоверное улучшение результатов в одновременном одношажном коньковом ходе и одновременном бесшажном коньковом ходе (таблица 4). В результатах преодоления двушажным коньковым ходом в подъем достоверных изменений не было получено. Мы считаем, что, в первую очередь, это связано с включением больших мышечных групп при передвижении этим ходом. Эти мышечные группы требуют большего времени тренировки для получения качественных сдвигов.

Таблица 4 – Сравнение результатов прохождения контрольного отрезка в подъем контрольной и экспериментальной групп после эксперимента (n=10)

Одновременный одношажный коньковый ход (сек)	ЭГ	18,06±0,08	p>0,05
	КГ	18,43±0,09	
Одновременный бесшажный ход (сек)	ЭГ	19,82±0,06	p>0,05
	КГ	20,09±0,06	
Коньковый ход без отталкивания палками (сек)	ЭГ	20,43±0,06	p<0,05
	КГ	20,56±0,08	

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Использованный универсальный пневмотренажер позволил устранить недостатки системы количественного контроля кинематических и динамических параметров имитационных упражнений у квалифицированных спортсменов в лыжных видах спорта. Полученные по результатам исследования данные позволили количественно оценивать не только интегральные тестовые показатели, но и параметры отдельных сторон подготовленности по показателям кинематики и динамики имитационных упражнений на программируемом универсальном пневмотренажере.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Озеркин А. Е. Контроль уровня специальной силовой подготовленности квалифицированных лыжников-гонщиков в подготовительном периоде // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 3 (205). С. 333–337.
2. Дьяченко Н. А., Антипов А. Ю., Озеркин А. Е., Мурашко Е. В. Определение параметров усилия в специальной силовой подготовке на тренажерах // Культура физическая и здоровье. 2016. № 4. С. 96–99.
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 отдельных компонентов специальной силовой подготовленности квалифицированных лыжников с использованием тренажеров // Итоговая научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. ПФ Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2021 г., посвященная Дню российской науки. Санкт-Петербург, 2022. С. 23–26.

#### REFERENCES

1. Ozerkin A. E. (2022), "Control of the level of special-power readiness of qualified skiers-racers in the preparatory period", *Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft*, No. 3, pp. 333–337.
2. Dyachenko N. A., Antipov A. Yu., Ozerkin A. E. and Murashko E. V. (2016), "Determination of effort parameters in special strength training on simulators", *Physical culture and health*, No. 4 (59), pp. 96–99.
3. Dyachenko N. A., Kuznetsov A. I. and Ozerkin A. E. (2021), "The ratio of control and implementation components in the process of special strength training in local exercises on simulators", *Scientific notes of the University. P.F. Lesgaft*, No. 7, pp. 104–108.
4. Dyachenko N. A. and Ozerkin A. E. (2022), "Assessment of individual components of special strength training of qualified skiers using simulators", *Final scientific and practical conference of the teaching staff of the National State University of Physical Culture, Sports and Health named after. PF Lesgaft, St. Petersburg, for 2021, dedicated to the Day of Russian Science*", pp. 23–26.

Поступила в редакцию 05.02.2024.

Принята к публикации 07.03.2024.