

УДК 796.922.093.642

Алгоритм подбора специальных упражнений для совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов

Шатилова Юлиана Владимировна

Сергеев Геннадий Александрович, кандидат педагогических наук, профессор

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

Аннотация

Цель исследования – составить алгоритм подбора специальных упражнений для совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов.

Методы исследования: педагогическое наблюдение, видеоанализ и экспертное оценивание.

Результаты исследования и выводы. Разработан алгоритм подбора специальных упражнений для совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов, который был успешно применен в учебно-тренировочном процессе сборной Санкт-Петербурга. Составлены модели элемента соревновательного и специального упражнений; протоколы координационных модели соревновательного упражнения и упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA»; протокол сравнения координационных моделей упражнений. Полученный результат совпадения координационного профиля на 90% позволяет сделать вывод, что упражнение «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» можно использовать в качестве специального координационного упражнения, направленного на воспитание координационной выносливости.

Ключевые слова: биатлон, координационная выносливость, специальные упражнения.

Algorithm for selecting special exercises to improve the coordination endurance of qualified biathletes

Shatilova Yuliana Vladimirovna

Sergeev Gennady Alexandrovich, candidate of pedagogical sciences, professor

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

Abstract

The purpose of the study – to develop an algorithm for selecting special exercises to improve the coordination endurance of qualified biathletes.

Research methods: pedagogical observation, video analysis, and expert evaluation.

Research results and conclusions. A specialized algorithm has been developed for selecting specific exercises aimed at improving the coordination endurance of qualified biathletes, which has been successfully implemented in the training process of the Saint Petersburg team. Models of competitive and special exercise elements have been created; protocols for the coordination models of the competitive exercise and the exercise "Imitation of movement on roller skis on an inclined surface using the ERCOLINA ski simulator"; protocols for comparing coordination models of exercises. The obtained result of a 90% match in the coordination profile allows us to conclude that the exercise "Imitation of movement on roller skis on an inclined surface using the ERCOLINA ski simulator" can be used as a special coordination exercise aimed at developing coordination endurance.

Keywords: biathlon, coordination endurance, special exercises.

ВВЕДЕНИЕ. Результативность в биатлоне зависит от скорости прохождения отрезков дистанции на лыжах, скорострельности на огневых рубежах и точности стрельбы [1]. Координационная выносливость (выполнение двигательных действий на фоне значительного утомления, при высокой частоте сердечных сокращений и дыхания, повышенной возбудимости нервной системы, часто меняющихся метеорологических условиях) играет важную роль в достижении спортсменом высокого результата [2]. Улучшение координационной выносливости позволит снизить риски получения травм, улучшить общее состояние организма спортсмена, а также, несомненно, повысить спортивный результат [3].

Результативность координационной выносливости проявляется в способности не снижать интенсивность координационных действий, наращивая скорость выполнения соревновательного упражнения. Улучшение координационной выносливости позволит биатлонистам быстрее переключаться с одного стиля передвижения на лыжах на другой; сократит время преодоления извилистых спусков; повысит согласованность движений. Все это в совокупности поможет уменьшить время выполнения соревновательного упражнения, а значит, повысит спортивный результат.

Тренеры-преподаватели по биатлону часто сталкиваются с проблемой подбора специальных упражнений для совершенствования физических способностей. Решающее значение для целенаправленного воспитания координационных способностей имеет фактор подбора упражнений для их воспитания [4].

В нашем исследовании мы поставили задачу разработать алгоритм подбора специальных упражнений в соответствии с координационным профилем соревновательного упражнения по биатлону (на примере одного из способов передвижения на лыжах) для дальнейшего внедрения в методику совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ. Исследование проводилось в 3 этапа.

На первом этапе были составлены модель элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом» и модель элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA».

На втором этапе были составлены протокол координационной модели элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом» и протокол координационной модели элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA».

На третьем этапе был составлен протокол сравнения координационной модели элемента соревновательного упражнения в биатлоне «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом» с координационной моделью элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA». На основании сравнения сделаны выводы о возможности включения специального упражнения в методику совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ. При выборе упражнений, входящих в методику совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов, мы руководствовались алгоритмом подбора средств, направленных на развитие элементарных форм проявления координационных способностей [5].

Были составлены двигательные модели элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным одношажным коньковым ходом» (табл. 1) и элемента упражнения биатлона «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» (табл. 2). Модели содержали представление о двигательном действии: общая двигательная задача, основные действия и требования к ним, двигательные и

смысловые задачи каждой фазы, условия практического применения. Модель элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом» представлена в двух фазах: I фаза – скольжение без отталкивания руками (свободное скольжение); II фаза – скольжение с отталкиванием руками.

Таблица 1 – Модель элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом»

Общая двигательная задача (ДЗо): преодолеть расстояние 5 метров на лыжах одновременным бесшажным ходом за 1 цикл		
I фаза – скольжение без отталкивания руками (свободное скольжение)		
Двигательная задача фазы (ДЗф-1): добиться минимального снижения скорости скольжения.		
Смысловые задачи основных действий	Основные действия	Требования к основным действиям
СЗд-1. Скользить в двухшажном положении.	Не переносить вес тела с одной лыжи на другую. Руки во время скольжения слегка отброшены назад-вверх (ОД-1).	Исключить ускоренные движения частей тела вверх, чтобы не увеличивать силу трения и не уменьшать скорость.
СЗд-2. Плавно выпрямить туловище.	После отрыва палок от опоры начинается плавное выпрямление туловища (ОД-2).	Если необходима очень большая частота движений, допускается чрезмерно быстрое и резкое выпрямление туловища.
СЗд-3. Вынести вперед слегка согнутые в локтевых суставах руки.	Руки выносятся вперед слегка согнутыми в локтевых суставах, кисти должны доходить до уровня подбородка. Ноги в течение всей фазы должны оставаться слегка согнутыми в коленных суставах (ОД-3).	Перед постановкой палок на снег необходимо перенести вес тела на переднюю часть стопы за счет быстрого наклона туловища вперед.
II фаза – скольжение с отталкиванием руками		
Двигательная задача фазы (ДЗф-2): максимально увеличить скорость движения за счет отталкивания руками.		
СЗд-4. Совершить одновременное отталкивание палками.	Сила давления на палки должна достичь максимума в момент прохождения руками вертикального положения. Минимальный угол отталкивания 22-24° (ОД-4).	Угол постановки палок находится в прямой зависимости от скорости передвижения и варьирует в диапазоне от 70° до 86°. Не рекомендуется ставить палки на опору под углом более 90°, так как это приводит к «натяканию» на них.
СЗд-5. Выпрямить руки, уводя их за спину.	С постановкой палок на снег необходимо за счет нажатия руками на палки увести руки за спину. Таким образом получится плавное выпрямление рук (ОД-5).	Руки должны составлять прямую линию с палками. Ноги должны быть в слегка согнутом положении в коленном суставе.

Общее количество смысловых задач – 5 (I фаза – 3 задачи; II фаза – 2 задачи). Наибольшее значение имеет смысловая задача основного действия № 4 (СЗд-4), так как именно во время нее происходит мощное отталкивание палками, влияющее на результативность выполнения всего двигательного действия.

Таблица 2 – Модель элемента упражнения биатлона «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA»

Общая двигательная задача (ДЗо): совершить 1 цикл передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA		
I фаза – передвижение без отталкивания руками		
Двигательная задача фазы (ДЗф-1): добиться минимального снижения скорости движения.		
Смысловые задачи основных действий	Основные действия	Требования к основным действиям
СЗд-1. Вынести вперед слегка согнутые в локтевых суставах руки.	Руки выносятся вперед слегка согнутыми в локтевых суставах, кисти должны доходить до уровня подбородка, локти разведены в стороны (ОД-1).	Во время выноса рук необходимо перенести вес тела на переднюю часть стопы за счет быстрого наклона туловища вперед.
СЗд-2. Плавное выпрямить туловище.	Одновременно с началом выноса рук для совершения имитации отталкивания, начинается плавное выпрямление туловища (ОД-2).	Если необходима очень большая частота движений, допускается чрезмерно быстрое и резкое выпрямление туловища.
СЗд-3. Подняться на носки.	Во время середины действия по выносу рук начинается подъем на носки для выполнения более мощного отталкивания на тренажере (ОД-3).	Необходимо подниматься на носки вверх-вперед, чтобы обеспечить за счет подъема перенос веса тела на переднюю часть стопы.
II фаза – передвижение с отталкиванием руками		
Двигательная задача фазы (ДЗф-2): максимально увеличить скорость движения за счет имитации отталкивания на лыжном тренажере ERCOLINA.		
СЗд-4. Совершить имитацию одновременного отталкивания.	Сила давления на тренажер должна достигь максимума в момент прохождения руками вертикального положения. Минимальный угол отталкивания 22-24° (ОД-4).	Исключить сгибание-разгибание рук в кистевом суставе во время имитации отталкивания.
СЗд-5. Выпрямить руки, уводя вниз-назад вдоль бедер.	За счет приложенного усилия, производимого на лыжный тренажер во время имитации отталкивания, необходимо увести руки за спину. Таким образом получится плавное выпрямление рук (ОД-5).	Темляки должны свободно помещаться в руке, исключить давление кистей на темляк. Ноги должны быть в слегка согнутом положении в коленном суставе.
СЗд-6. Замереть в двухопорном положении.	Не переносить вес тела с одного лыжероллера на другой. Руки во время передвижения слегка отброшены назад-вверх (ОД-6).	Исключить ускоренные движения частей тела вверх, чтобы не увеличивать силу трения и не уменьшать скорость

Модель элемента упражнения биатлона «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» представлена также в двух фазах: I фаза – передвижение без отталкивания руками; II фаза – передвижение с отталкиванием руками. Общее количество смысловых задач – 6 (I фаза – 3 задачи; II фаза – 3 задачи).

С помощью анализа модели элемента соревновательного упражнения биатлона был составлен протокол его координационной модели, представленный в таблице 3. В протоколе отражены формы проявления координационных способностей,

характерных для биатлона: КС-2 (обеспечивает процессуальную точность в опорном положении), КС-4 (обеспечивает финальную точность в опорном положении), КС-5 (обеспечивает согласование мышечных усилий в соответствии с изменениями окружающей действительности).

Таблица 3 – Протокол координационной модели элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом»

№ п/п	Всего совпадений элементов координационных моделей	Значение					
		1	2	3	4	5	6
1	Общая двигательная задача	Лж/т	-	-	+	РВч	-
2	Двигательная задача 1 фазы	Лж/т	-	-	+	РВч	-
3	Двигательная задача 2 фазы	Лж/т	-	-	+	РВч	-
4	Смысловая задача 1	Лж/т	-	-	+	РВч	-
5	Смысловая задача 2	Лж/т	-	-	+	РВч	-
6	Смысловая задача 3	Лж/т	-	-	+	РВч	-
7	Смысловая задача 4	Лж/т	-	+	-	РВч	+
8	Смысловая задача 5	Лж/т	-	-	+	РВч	-
	Всего (абсолютные)	8/8	0/8	1/8	7/8	8/8	1/8
	Итого (относительные)	100	0	12,5	87,5	100	12,5

Примечания: В столбцах “значение” под цифрами 1-6 в строках 1-8 указывается:
 1 – условия практического применения (Лж/т – лыжная трасса);
 2 – опорное положение $\overset{1}{\underset{2}{\text{КС-2}}}$;
 3 – опорное положение КС-4;
 4 – опорное положение КС-5;
 5 – регламентация выполнения (РВч – регламентация выполнения частичная);
 6 – показатели успешности исполнения (результат).

Исходя из протокола координационной модели элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом», можно сделать вывод, что финальное усилие напрямую зависит от силы отталкивания руками во время выполнения действия смысловой задачи №4. Так как регламентация выполнения всего данного соревновательного упражнения нестрогая, то значение графы 5 одинаково для всех смысловых задач, двигательных фаз и общей двигательной задачи.

Также был составлен протокол координационной модели элемента специального упражнения, которое планируется включить в методику совершенствования координационной выносливости квалифицированных биатлонистов (табл. 4). Исходя из протокола координационной модели, представленного в таблице 4, можно сделать вывод, что решающее значение имеет смысловая задача №4 (как и в протоколе координационной модели соревновательного упражнения).

После составления протоколов координационной модели элемента соревновательного упражнения и упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» был составлен протокол сравнения этих упражнений (табл. 5).

Таблица 4 – Протокол координационной модели элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA»

№ п/п	Всего совпадений элементов координационных моделей	Значение					
		1	2	3	4	5	6
1	Общая двигательная задача	НК/п	-	-	+	РВч	-
2	Двигательная задача 1 фазы	НК/п	-	-	+	РВч	-
3	Двигательная задача 2 фазы	НК/п	-	-	+	РВч	-
4	Смысловая задача 1	НК/п	-	-	+	РВч	-
5	Смысловая задача 2	НК/п	-	-	+	РВч	-
6	Смысловая задача 3	НК/п	-	-	+	РВч	-
7	Смысловая задача 4	НК/п	-	+	-	РВч	+
8	Смысловая задача 5	НК/п	-	-	+	РВч	-
9	Смысловая задача 6	НК/п	-	-	+	РВч	-
	Всего (абсолютные)	9/9	0/9	1/9	8/9	9/9	1/9
	Итого (относительные)	100	0	11,1	88,9	100	11,1
Примечания: В столбцах “значение” под цифрами 1-6 в строках 1-9 указывается: 1 – условия практического применения (НК/п – наклонная поверхность); 2 – опорное положение $\overset{1}{\underset{2}{\text{KC}}}$; KC-2; 3 – опорное положение KC-4; 4 – опорное положение KC-5; 5 – регламентация выполнения (РВч – регламентация выполнения частичная); 6 – показатели успешности исполнения (результат).							

Таблица 5 – Протокол сравнения координационной модели элемента соревновательного упражнения биатлона «Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом» с координационной моделью элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA»

№ п/п	Всего совпадений элементов координационных моделей	Значение					
		1	2	3	4	5	6
1	Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA (абсолютные)	9/9	-	1/9	8/9	9/9	1/9
2	Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA (относительные)	100	-	11,1	88,9	100	11,1
3	Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом (абсолютные)	8/8	-	1/8	7/8	8/8	1/8
4	Передвижение на лыжах одновременным бесшажным ходом (относительные)	100	-	12,5	87,5	100	12,5
	Всего % совпадения	50	0	100	100	100	100
	Итого % совпадения	90,0					
Примечание: В столбцах 1-6 строк 1-4 указывается аналогичная позиция из протоколов координационной модели сравниваемых двигательных действий							

Для подсчета итогового совпадения были взяты относительные показатели из каждого столбца значений и поделены на общее количество показателей. Значения из столбца 2 отсутствовали (так как в упражнениях отсутствует опорное положение КС-2), поэтому он не учитывался при подсчете. В столбце 1 значение 50% обусловлено условиями практического применения: соревновательное упражнение – лыжная трасса; предлагаемое упражнение – наклонная платформа, которую можно перемещать, меняя условия окружающей среды. Итого процент совпадения составляет: $(50+100+100+100+100)/5=450/5=90,0\%$.

Анализ протоколов сравнения координационной модели элемента соревновательного упражнения биатлона с координационной моделью элемента упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» выявил 90% совпадение между ними по координационному профилю. При совпадении на 70-100% по координационному профилю упражнение можно использовать в качестве специального координационного; при совпадении на 30-60% – в качестве вспомогательного координационного; при совпадении менее чем на 30% – в качестве общего координационного [5].

ВЫВОДЫ. Сравнение координационных моделей соревновательного упражнения и упражнения «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» показало 90% совпадений по координационному профилю. Таким образом, упражнение «Имитация передвижения на лыжероллерах по наклонной поверхности с помощью лыжного тренажера ERCOLINA» может быть использовано в качестве специального координационного упражнения, направленного на воспитание координационной выносливости.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Дунаев К. С. Технология целевой физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов в годичном цикле тренировки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2008. 50 с. EDN: NJFWPF.
2. Шатилова Ю. В., Сергеев Г. А. Содержание и структура координационной выносливости квалифицированных биатлонистов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 12 (226). С. 218–221. EDN: CXFZEW.
3. Шатилова Ю. В., Сергеев Г. А. Состояние проблемы координационной выносливости квалифицированных биатлонистов // Научные исследования и разработки в спорте. Вестник аспирантуры и докторантуры. Санкт-Петербург, 2024. С. 57–61. EDN: BTKBMF.
4. Коровин С. С., Тиссен П. П. Теоретические и методические основания воспитания двигательных способностей обучающегося. Оренбург : ОГПУ, 2017. 164 с. EDN: ZEXNQX.
5. Двейрина О. А. Концепция и программирование координационной подготовки спортсмена в соответствии со спецификой вида спорта : дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2019. 500 с. EDN: AGXXZT.

REFERENCES

1. Dunaev K. S. (2008), "Technology of targeted physical training of highly qualified biathletes in a one-year training cycle", Abstract of thesis. dis. doc. ped. Sci. St. Petersburg, 50 p.
2. Shatilova Yu. V., Sergeev G. A. (2023), "Content and structure of coordination endurance of qualified biathletes", *Scientific notes of the University. P.F. Lesgafta*, No. 12 (226), pp. 218–221.
3. Shatilova Yu. V., Sergeev G. A. (2024), "The state of the problem of coordination endurance of qualified biathletes", *Research and development in sports. Bulletin of postgraduate and doctoral studies*, pp. 57–61.
4. Korovin S.S., Tissen, P.P. (2017), "Theoretical and Methodological Foundations of Developing Students' Motor Abilities", *Orenburg State Pedagogical University*, 164 p.
5. Dveirina O. A. (2019), "Concept and programming of coordination training of athletes in accordance with the specifics of the sport", *dis. doc. ped. sci. St. Petersburg*, 500 p.

Информация об авторах: Шатилова Ю.В., аспирант кафедры теории и методики лыжных видов спорта, shv1000@mail.ru, ORCID: 0009-0006-6998-2147. Сергеев Г.А., профессор кафедры теории и методики лыжных видов спорта, sga181054@yandex.ru, SPIN-код: 8495-2126, ORCID: 0009-0003-3749-0840. Авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов.

Поступила в редакцию 12.01.2025. Принята к публикации 10.02.2025.