

УДК 37.013

DOI 10.34670/AR.2019.45.4.016

## **Особенности проявления силовых способностей и режимов работы мышц у юных биатлонистов в условиях соревновательной гонки**

**Болотин Александр Эдуардович**

Доктор педагогических наук, профессор,  
профессор кафедры теории и методики физической культуры,  
Институт физической культуры, спорта и туризма,  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,  
195251, Российская Федерация, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29;  
e-mail: Bolotin@mail.ru

**Сагиев Талгат Абаевич**

Старший преподаватель,  
кафедра физической культуры,  
Омский государственный технический университет,  
644050, Российская Федерация, Омск, пр. Мира, 11;  
e-mail: SagievT@yandex.ru

**Тумасян Людвиг Левикович**

Преподаватель,  
кафедра физической подготовки и спорта,  
Краснодарский университет МВД России,  
350005, Российская Федерация, Краснодар, ул. Ярославская, 128;  
e-mail: TLL@yandex.ru

### **Аннотация**

Гоночная деятельность биатлонистов в зависимости от вида дисциплин предполагает повторное пробегание от 3 до 5 кругов дистанции по сильнопересеченному рельефу трассы. С начала становления спортивного мастерства юные биатлонисты состязаются на лыжных трассах, где различной протяженности и крутизны подъемы, спуски и равнинные участки сменяют друг друга и для их наиболее эффективного преодоления спортсмены применяют различные способы коньковых ходов. Можно сказать, что гоночная двигательная деятельность юных спортсменов-биатлонистов содержательна по причине множества биомеханических движений в коньковых ходах и характера мышечной работы в беге. Статья посвящена выявлению особенностей проявления силовых способностей и режимов работы мышц у юных биатлонистов в условиях соревновательной гонки. Проведенные исследования указывают на необходимость совершенствования методики силовой подготовленности, в частности специальной силовой выносливости для успешного преодоления подъемов биатлонистами в бесснежный период тренировки.

Полученные сведения позволяют говорить о том, что напряженная в условиях сопротивления (в подъем) статодинамическая работа мышц ног субмаксимальной интенсивности лимитирует скоростно-силовой потенциал необходимый в беге на равнине и напрямую влияет в целом на соревновательный результат в гонке.

#### **Для цитирования в научных исследованиях**

Болотин А.Э., Сагиев Т.А., Тумасян Л.Л. Особенности проявления силовых способностей и режимов работы мышц у юных биатлонистов в условиях соревновательной гонки // Педагогический журнал. 2019. Т. 9. № 4А. С. 147-158. DOI 10.34670/AR.2019.45.4.016

#### **Ключевые слова**

Показатели физической готовности, юные биатлонисты, силовые способности, силовая выносливость, средства физической подготовки.

## **Введение**

Гоночная деятельность биатлонистов в зависимости от вида дисциплин предполагает повторное пробегание от 3 до 5 кругов дистанции по сильнопересеченному рельефу трассы. С начала становления спортивного мастерства юные биатлонисты состязаются на лыжных трассах, где различной протяженности и крутизны подъема, спуски и равнинные участки сменяют друг друга и для их наиболее эффективного преодоления спортсмены применяют различные способы коньковых ходов. Можно сказать, что гоночная двигательная деятельность юных спортсменов-биатлонистов содержательна по причине множества биомеханических движений в коньковых ходах и характера мышечной работы в беге.

## **Основная часть**

С целью определения действенности общепринятой методики развития силовой выносливости, у биатлонистов возраста начальной специализации мы провели тестирование в начале и конце бесснежного периода годового цикла тренировки для изучения динамики показателей силовой и функциональной подготовленности. Использованы шесть тестов общей физической направленности, оценивающих локальную анаэробную силовую выносливость (медленную), взрывную мощность отталкивающих движений нижних конечностей в прыжковом тесте (табл. 1).

Оценка полученных показателей позволяет заключить, что результаты педагогического тестирования согласуются с данными, представленными в научно-методической литературе [Bolotin et al., 2016; Bolotin et al., 2018; Бакаев, 2015]. На начало летней подготовки скоростно-силовая подготовленность ног (характеризующая взрывную мощность отталкивающий движений) в тесте «десятерной прыжок с места» соответствуют уровню «ниже среднего». Такой же уровень развития отмечается в тестах оценивающих силу сгибателей плеча (подтягивания на низкой перекладине). «Низкий уровень» развития, согласно шкалам оценки, отмечается в разработанном нами тесте, оценивающим анаэробную силовую выносливость нижних конечностей (ходьба выпадами с отягощением 3 (кг) в статодинамическом режиме).

**Таблица 1 – Показатели силовой и функциональной подготовленности биатлонистов 13-14 лет в бесснежном периоде тренировки ( $X \pm \sigma$ )**

Показатели	Начало бесснежного периода (n=50)	Конец бесснежного периода (n=50)	Достоверность, P
Ходьба выпадами с отягощением 3 (кг) в статодинамическом режиме (кол-во раз)	24 ± 3,4	28 ± 3,8	>0,05
Десятерной прыжок с места (см)	1890±57,8	1930±46,6	>0,05
Прыжки вверх из приседа на двух ногах (кол-во раз)	22±3,5	28±3,1	<0,05
Бег 1000м (с)	222 ±6,0	208 ±5,2	<0,05
Сгиб. рук в упоре сидя (кол-во раз)	25 ± 3,4	27 ± 3,9	>0,05
Подтягивания на низкой перекладине (кол-во раз)	13 ± 2,2	14 ± 2,4	>0,05

Данный тест был проверен на информативность, (подтверждается корреляционным анализом с результатами соревнований юных биатлонистов  $r = -0,65$ ). Надежность теста проверена методом «тест-ретест» с коэффициентом корреляции 0,8.

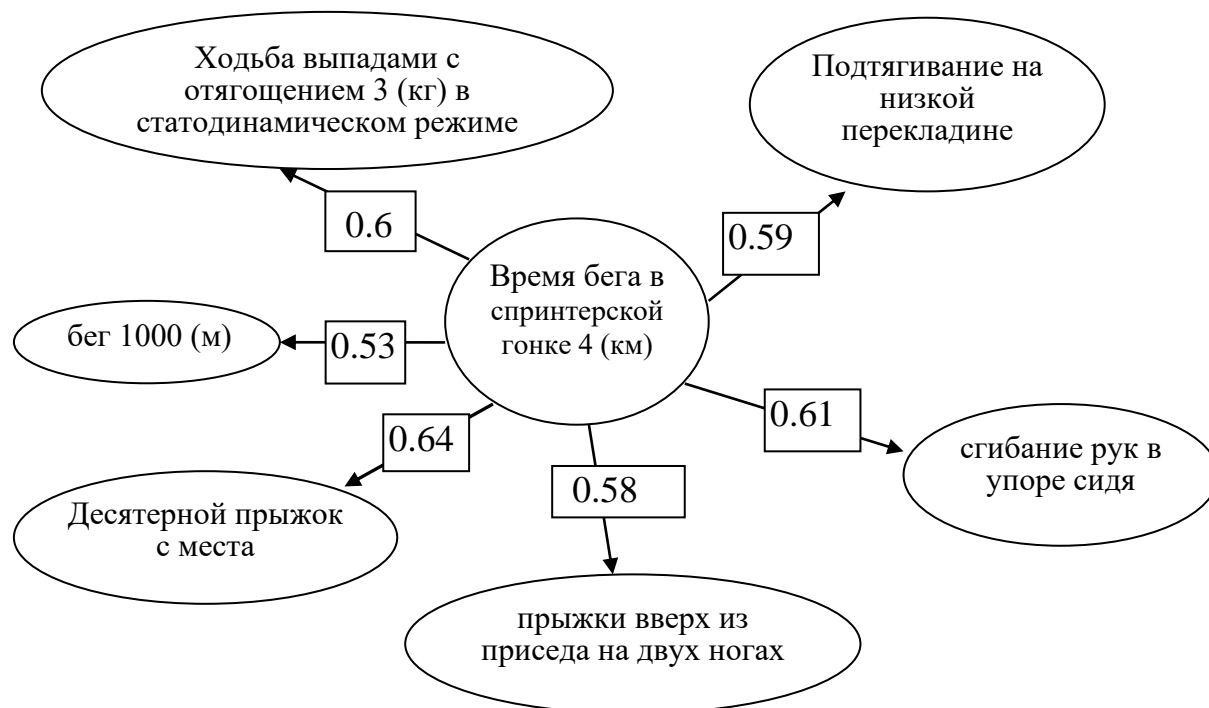
В тесте «сгибания рук в упоре сидя» на силовую выносливость разгибателей плеча биатлонисты показали «средний уровень» развития.

Определен низкий уровень показателей силовой выносливости ног в «прыжках вверх из приседа на двух ногах». Показатели функциональной подготовленности биатлонистов в тесте «бег 1000 метров» соответствуют среднему уровню.

Из таблицы 1 видно, что большинство изучаемых показателей силовой подготовленности не претерпевают значимых ( $P > 0,05$ ) изменений в течение летнего периода тренировки, что говорит о низкой эффективности общепринятой методики. Однако, показатели функциональных резервов, физических кондиций спортсменов, должны значительно изменяться в сторону их роста. Именно они закладываются на этапах подготовительного периода и сохраняются в соревновательном периоде, в противном случае это говорит о нерациональности планирования тренировочного процесса [Volotin et al., 2016]. Сравнение данных, полученных в конце бесснежного периода, позволяет заключить, что достоверно значимые изменения отмечаются в тесте характеризующего функциональную подготовленность «бег 1000 метров» уровень которого уже соответствовал «выше среднего», а также в тесте оценивающего силовую выносливость ног «прыжки вверх из приседа на двух ногах» где уровень возрос до средних значений. В остальных испытаниях достоверно значимых изменений не выявлено.

После окончания подготовительного периода в первых состязаниях соревновательного сезона в спринтерской гонке на дистанции 4 километра мы у исследуемых биатлонистов в условиях гонки регистрировали время затраченное на прохождение дистанции, для того чтобы проанализировать корреляционные взаимосвязи гоночной подготовленности с показателями тестов.

Анализ корреляционной плеяды взаимосвязей определил, что отмечается средней степени тесноты взаимосвязи результата гонки с показателями тестов скоростно-силовых проявлений силовой выносливости нижних конечностей (прыжки вверх из приседа на двух ногах ( $r = -0,58$ ); десятерной прыжок ( $r = 0,64$ ); силовой выносливости верхних конечностей (сгибание рук в упоре сидя ( $r = -0,61$ ), подтягивания на низкой перекладине ( $r = -0,59$ )), функциональной подготовленности (бег 1000 метров ( $r = 0,53$ )) и (прыжок с места в длину ( $r = 0,55$ )) (рис. 1).



**Рисунок 1 - Взаимосвязь показателей времени бега в спринтерской гонке на 4 километра с показателями силовой и функциональной подготовленности исследуемых биатлонистов**

Выявлена наиболее высокая степень тесноты взаимосвязи в тесте «Ходьба выпадами с отягощением 3 (кг) в статодинамическом режиме» с результатом гонки на дистанции ( $r = -0,65$ ).

Таким образом, можно сказать, что эффективность тренировочной и соревновательной деятельности у биатлонистов учебно-тренировочных групп 2-го года обучения в бесснежном периоде годичного цикла тренировки обусловлена не только хорошим уровнем развития общей выносливости, но и силовой подготовленностью, в частности, анаэробной силовой выносливости в медленном режиме деятельности и в скоростно-силовых проявлениях прыжковых тестов. Следует дополнить, что результаты корреляционного анализа не только указывают на значимость силовой выносливости в гоночной подготовленности, но и позволяют говорить об информативности подобранных педагогических тестов ОФП и возможности их использования в качестве контроля в учебно-тренировочном процессе.

Для повышения эффективности тренировочного процесса, точнее сказать силовой подготовки, требуется конкретизировать специфику двигательных действий и их режимов мышечной работы в соревновательных условиях. Для решения данной задачи исследования с целью уточнения характеристик основных силовых качеств юных биатлонистов, мы провели хронометраж, пульсометрию и экспертную оценку двигательных действий у биатлонистов 13-14 лет, относящихся к учебно-тренировочным группам 2 года обучения в спринтерской гонке на дистанции 4 километра. С помощью данных методов мы определили продолжительность и характер мышечной работы ее режимов энергообеспечения на участках трассы и в целом на дистанции, влияние специальной силовой подготовленности на результат гонки. Мы подбирали испытуемых имеющих одинаковый уровень технической подготовленности и владеющих всеми способами передвижений коньковыми ходами, со стажем занятий от 3-4 лет. На основе

проведенных и вышеописанных тестирований мы ранжировали испытуемых на 2 группы по 16 человек. Первая группа – «сильных спортсменов» отличались средним и выше среднего уровнями силовой выносливости, вторая группа – «слабых спортсменов» имела уровень «ниже среднего». Представители обеих групп в общепринятом тесте, оценивающем функциональную подготовленность, «бег 1000 (м)» имели приблизительно одинаковый «средний» и «выше среднего» уровни развития.

Соревновательный круг протяженностью 1330 метров содержал в следующем порядке участки рельефа трассы: равнина (400 метров) – спуск (100 метров) – подъем (100 метров) – спуск (160 метров) – подъем (100 метров) – равнина (400 метров) – подъем 70 (метров). После пробегания каждого из участков трассы при помощи кардиомонитора Polar H 10 с функцией bluetooth регистрировался пульс у испытуемого, в текущем времени показатели пульса передавались на смартфон. Отдельно регистрировалось время, затраченное на преодоление определенного участка рельефа трассы (табл. 2).

**Таблица 2 - Сравнение показателей биатлонистов УТГ 2 года обучения в спринтерской гонке 4 (км) на участках рельефа дистанции, имеющих различный уровень силовой подготовленности**

Участки рельефа трассы	Равнина (400м)	Спуск (100м)	Подъем (100м)	Спуск (160м)	Подъем (100м)	Равнина (400м)	Подъем (70м)	Время круга, (с)
Пробегание участков 1 круга, (с) сильные б-ты/слабые б-ты	75±3,2/76±3,4	12±0,4/12±0,3	37±3,1/41±3,2	18±0,3/18±0,5	38±2,2/45±3,2*	79±3,5/83±3,7	28±1,7/32±1,9*	287±8,2/307±9,5
ЧСС (уд/мин)	177±2,3	167±3,1	183±2,4	172±3,0	184±1,9	179±2,9	184±2,7	
Пробегание участков 2 круга, (с) сильные б-ты/слабые б-ты	81±2,8/89±4,0*	12±0,6/13±0,5	38±3,3/49±2,9*	19±0,6/20±0,8	40±3,9/52±4,5*	82±3,3/90±3,9*	29±1,9/37±2,5*	301±7,6/350±8,9*
ЧСС (уд/мин)	176±2,1	169±2,6	184±2,2	172±3,1	183±2,4	180±2,8	186±2,0	
Пробегание участков 3 круга, (с) сильные б-ты/слабые б-ты	83±3,0/93±4,8*	12±0,7/14±0,8*	40±3,6/54±4,5*	19±0,7/21±0,9*	41±3,7/57±4,7*	82±3,3/92±4,5*	29±2,2/39±3,9*	306±6,1/370±10,0*
ЧСС (уд/мин)	177±2,8	168±2,7	185±2,6	174±3,1	186±2,3	182±2,7	188±1,8	
Общее время стрельбы лежа и стоя, (с)	115±5,7							
Время гонки без учета стрельбы, (с)	894±7,3/1027±9,5*							
Спортивно-технический результат, (с)	1009±13,0/1142±17,2*							

\* - достоверность различий при P<0,05.

Соревновательная гонка проходила при равных хороших погодных условиях для обеих групп биатлонистов. Подъемы на трассе протяженностью 100 метров соответствовали средней крутизне 10-12, подъем 70 метров – высокой крутизне 12-15.

Из таблицы 2 видно, что представители обеих групп начали гонку с высокой скоростью, но

после преодоления первых 700 метров дистанции общее отставание 2 группы достигло 12 секунд, из них 4 секунды на первом подъеме и еще 7 секунд на втором подъеме. Тем самым, после преодоления первого круга дистанции отставание на равнинных участках составило 5 секунд, в совокупности на трех подъемах – 15 секунд. Сравнивая показатели времени пробегания участков у биатлонистов 1 и 2 групп на первом круге, достоверные изменения были отмечены лишь по показателям времени преодоления последнего подъема, на данном участке 2 группа имела средние значения времени на 4 секунды ниже, чем 1 группы спортсменов. Скорее это объясняется накопленной усталостью в мышцах и низкой их работоспособности в условиях сопротивления.

В дальнейшем, слабый уровень силовой выносливости отчетливо сказывался на показателях, полученных в ходе гонки на 2 и 3 кругах дистанции. Отставание 2 группы в ходе гонки лишь нарастало. Достоверные изменения между 1 и 2 группами спортсменов выявлены на участках трассы 2 круга дистанции, в частности на равнинах и подъемах, где необходима активная мышечная работа звеньев тела спортсмена, особенно явно прослеживается разница показателей времени в ходе преодоления подъемов в условиях значительных сопротивлений. По результатам второго круга дистанции на равнинных участках отставание увеличилось еще на 12 секунд, на подъемах на 31 секунду. На 2 кругу дистанции биатлонистам 2 группы требовалось на 30% больше количества времени для преодоления каждого подъема, чем представителям 1 группы.

На 3 кругу при сравнении обеих групп отмечаются достоверно значимые изменения по всем изучаемым показателям. Видимо накопленная усталость мышц и функциональное состояние ограничивало юных спортсменов, отличающихся слабой силовой подготовленностью даже при прохождении спусков в условиях локальной работы мышц бедер нижних конечностей. Отставание на равнинных участках прибавилось на 20 секунд, на подъемах 40 секунд. На 3 кругу дистанции спортсменам 2 группы расходовали на 35% больше времени в подъемы, чем спортсмены 1 группы. Биатлонистам 2 группы для преодоления 2-го и 3-тнего круга потребовалось больше времени по сравнению с 1-ым кругом на 43 и 72 секунды соответственно.

У группы «сильных биатлонистов» на 2 и 3 кругах равномерно снижаются показатели времени на 1-2 секунды на каждом из подъемов и равнинных участках, но на последнем отрезке дистанции перед финишем за 470 метров спад скорости передвижения не установлен. Представители группы 1 показали более стабильную скорость бега на дистанции и показали возможности организма к сохранению высокой скорости передвижения на финишном сильнопересеченном участке трассы, что связано с высоким уровнем силовой выносливости. Спортсменам 1 группы для преодоления 2-го и 3-тнего круга потребовалось больше времени по сравнению с 1-ым кругом на 14 и 19 секунд соответственно.

Таким образом, от общей протяженности 4 километровой дистанции 20% составляли подъемы, 15% спуски и 65% равнинные участки. Но на их преодоление биатлонистам обеих групп примерно в равном количестве потребовалось гоночного времени 35% на преодоление подъемов, 10% спусков, 55% равнины. Если обратится к таблице 2, то видно, что у спортсменов обеих групп, имеющих различный уровень силовой подготовленности приблизительно в равных значениях от общего времени отставания около 65% времени отводится на подъемы и 35% на равнинные участки трассы. Обобщая, можно заключить, что основная борьба в беге на дистанции среди юных биатлонистов приходится, прежде всего, на подъемы, а затем на равнинные участки. Это говорит о необходимости повышения силовой выносливости в тренировочном процессе в бесснежном периоде годового цикла у биатлонистов 13-14 лет,

когда закладываются все функциональные резервы и наиболее активно развиваются силовые качества.

Для изучения интенсивности соревновательного упражнения нами получены средние показатели ЧСС биатлонистов обеих групп во время прохождения дистанции на различных ее участках: после преодоления равнин, подъемов, спусков, на огневом рубеже. На каждом из вышеперечисленных участков трассы контролеры при помощи кардиомониторов с функцией bluetooth фиксировали показатели пульса юных биатлонистов.

Установлено, что напряженная силовая работа спортсменов в подъем соответствовала анаэробной гликолитической зоне энергообеспечения мышечной деятельности, пульс был равен 183-188 ударам в минуту. Данная работа длительностью от 30 до 50 секунд характерна для силовой анаэробной выносливости в гликолитических условиях энергообеспечения деятельности в условиях повышенного сопротивления. В случае, когда подъем сменялся спуском или выполнением стрельбы, значения пульса снижались до 167-174 ударов в минуту и «подключались» аэробные окислительные процессы энергообеспечения. На участках, где после подъема следовала равнина, пульс к концу прохождения равнинного отрезка плавно снижался до значений, соответствующих смешанной анаэробно-аэробной зоне энергообеспечения 176-182 ударов в минуту. Таким образом, работу юных биатлонистов можно охарактеризовать как переменную, когда напряженная силовая анаэробная работа в подъем чередуется менее трудозатратной работой на спуске и огневом рубеже (когда «подключаются» аэробные процессы энергообеспечения), либо работой на равнинной местности в условиях меньшего сопротивления преимущественно со смешанным анаэробно-аэробным энергообеспечением мышечной деятельности.

Исходя из вышесказанного, полученные нами результаты исследований не расходятся с мнением Болотина А.Э. (2018), который утверждает, что в гонке у лыжников-гонщиков высокого класса конкуренция главным образом происходит на подъемах, где необходим анаэробный источник энергообеспечения [Bolotin et al., 2018; Бакаев, 2015]. У лыжников на коротких дистанциях (до 15 км) по средним показателям выявлено, что 43% от времени гонки составляет работа с использованием анаэробных источников энергообеспечения.

Дополнительно, для уточнения режимов мышечного сокращения, с помощью экспертов был проведен анализ биомеханики двигательных действий юных биатлонистов в условиях спринтерской гонки. В лице экспертов представлены четыре тренера-преподавателя высшей категории по лыжным гонкам и биатлону. Эксперты регистрировали показатели времени отводимого на использование того или иного конькового хода на участках рельефа дистанции, таким образом было определено соотношение использования способов передвижений коньковыми ходами в спринтерской гонке у биатлонистов 13-14 лет. Для сравнительного анализа после окончания соревнований у биатлонистов 13-14 лет в этот же день в виде контрольной тренировки были протестированы биатлонисты 15-16 лет в количестве 16 юношей имеющие средний уровень развития технической и силовой подготовленности и стаж занятий 5-6 лет. При тестировании более старших спортсменов условия (рельеф, дистанция, гонка без переноски оружия и т.д.) были полностью идентичны с соревновательными у биатлонистов 13-14 лет (табл. 3).

Из таблицы 3 видно, что в зависимости от уровня развития силовой выносливости и возраста юных биатлонистов разнятся показатели использования способов коньковых ходов. При прохождении подъемных участков отмечается тенденция, - чем выше квалификация спортсмена и его силовая подготовленность, тем меньше используется подъемный вариант одновременного двухшажного конькового хода (далее ОДХп) и больше применяется одновременный

одношажный ход (далее ООХ). По мнению экспертов это связано с тем, что ОДХп более медленный, отличается невысокой частотой смены циклов, большей амплитудой отталкивания звеньями тела. В отталкивающих движениях звеньев тела при ОДХп меньшая значимость скоростного компонента и больше силового за счет проявления тяговой силы.

**Таблица 3 - Соотношение использования лыжных ходов биатлонистами учебно-тренировочных групп с учетом уровня силовой подготовленности в спринтерской гонке**

Виды коньковых ходов	Участок рельефа трассы	Биатлонисты 13-14 лет второй группы (n=16)	Биатлонисты 13-14 лет первой группы (n=16)	Биатлонисты 15-16 лет со средним уровнем развития силовой подготовленности (n=16)
ООХ	Равнинный участок	20%	40%	30%
ОДХ (равнинный вариант)		30%	40%	65%
ОДХ (подъемный вариант)		50%	20%	5%
ОДХ (подъемный вариант)	Подъемный участок 10-15°	95%	88%	70%
ООХ		5%	12%	30%

Примечание: ООХ – одновременный одношажный коньковый ход; ОДХ – одновременный двухшажный коньковый ход. «Первая группа» биатлонистов с уровнем силовой подготовленности «выше среднего»; «Вторая группа» биатлонистов - с уровнем силовой подготовленности «ниже среднего».

Однако известно, что чем больше величина сопротивления (крутизна подъема), тем возрастает значимость силы и силовой анаэробной выносливости [Bolotin et al., 2018; Бакаев, 2015]. Болотин А.Э., проводя исследования определил, что при отталкивающих движениях в подъем высококвалифицированные лыжники-гонщики прикладывают усилия не менее 60% от максимальной силы [Bolotin et al., 2018; Бакаев, 2015]. Биатлонисты второй группы передвигались ОДХп на всех подъемах трассы и на первой половине равнинных участках сразу же после преодоления подъема, на второй половине применяли ООХ или ОДХр. Биатлонисты 1 группы первую ¼ часть подъемов средней крутизны пробегали ООХ, а затем переходили на ОДХп. На равнине после подъема первые 50 метров использовали ОДХп, но затем переходили на более скоростные хода ООХ и ОДХр. Касательно биатлонистов 15-16 лет, то после спуска первую 1/3 подъема спортсмены использовали ООХ и в дальнейшем переходили на ОДХп, после преодоления подъема на равнинном участке применяли ООХ, а затем преимущественно ОДХр.

По результатам наблюдений за техникой передвижения биатлонистов 13-14 лет эксперты заключили, что при преодолении подъема способом ОДХп ноги биатлонистов в активной рабочей отталкивающей фазе (с момента проката и отталкивания лыжи) выполняют статодинамическую работу. Более детальный разбор биомеханики движений ног показал, что в момент постановки лыжи на снег, мышцы опорной ноги выполняют статическую работу при согнутых (голеностопном, коленном и тазобедренном) суставах. В дальнейшем из исходного положения осуществляется силовое динамическое отталкивание преимущественно за счет неполного разгибания ноги в коленном суставе, в данном движении в большей степени задействованы мышцы бедра. В пассивной фазе (короткой по продолжительности) в момент



подведения маховой ноги к опорной, мышцы ног на растягиваются полностью, что затрудняет процессы восстановления в ходе передвижения.

Следует добавить, что по мнению экспертов статодинамическая работа ног в активной фазе отталкивания характерна и при прохождении равнинных участков способами ООХ и ОДХр. Однако в условиях меньшего сопротивления увеличиваются углы сгибания в трех крупных суставах ног, уменьшается амплитуда движений рук за счет сокращения рычагов, стойка лыжника становится более высокая. В отличие от мышечной работы на подъеме в отталкивании ногой более активно подключаются мышцы голени. В целом добавляется скоростной компонент мышечного сокращения, в работе звеньев тела. Фаза проката на опорной лыже более длительна, что дает больше времени для восстановления мышц ног после совершения отталкивания в момент подведения маховой ноги к опорной. Ключевым фактором успешности бега коньковым ходом на равнине становится синхронность концентрированных толчковых движений в конечной фазе отталкивания всех звеньев тела одновременно, что придает оптимальный импульс лыже [Bolotin et al., 2018; Бакаев, 2015].

На спуске мышцы ног выполняют статическую работу, удерживая равновесие, а мышцы верхних конечностей и туловища отдыхают.

После завершения исследований, мы провели беседу с испытуемыми 2 группы, в результате которой выяснилось, что юные биатлонисты осведомлены об эффективности использования более скоростных ходов (ООХ и ОДХр) на равнинных участках, но накопленная усталость мышц ног возникшая в ходе пробегания подъемов не дала возможности их применить, так как ограничила способность мышц к скоростной работе. Биатлонисты отмечали возникшую утомленность мышц ног сразу же после преодоления второго подъема дистанции, что отчетливо видно из таблицы 2, после преодоления данного участка трассы в дальнейшем отставание лишь увеличивалось. Беседы проводились с квалифицированными тренерами (в количестве 15 человек), которые также указывали, что определяющим звеном в гоночной подготовленности юных биатлонистов является способность к многократному выполнению специальной анаэробной силовой работы в условиях значительных сопротивлений (в виде подъемов).

## Заключение

Таким образом, данные сведения напрямую указывает на необходимость совершенствования методики силовой подготовленности, в частности специальной силовой выносливости для успешного преодоления подъемов биатлонистами в бесснежный период тренировки. Полученные нами сведения позволяют говорить о том, что напряженная в условиях сопротивления (в подъем) статодинамическая работа мышц ног субмаксимальной интенсивности лимитирует скоростно-силовой потенциал необходимый в беге на равнине и напрямую влияет в целом на соревновательный результат в гонке.

## Библиография

1. Байрамов В.М., Байрамов С.В. Профессиональные стандарты в области физической культуры и спорта: контролер-распорядитель // Евразийский юридический журнал. 2018. № 1. С. 196-198.
2. Бакаев В.В. Факторы, определяющие спортивную специализацию лыжников-гонщиков // Теория и практика физической культуры. 2015. № 2. С. 40-41.
3. Болотин А.Э. Педагогическая модель физической подготовки курсантов вузов ПВО с применением нормирования тренировочной нагрузки // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2014. № 9 (115). С. 11-14.

4. Болотин А.Э. Формирование навыков организации самостоятельных аэробных тренировок у студентов вузов для успешной сдачи экзаменационной сессии // Теория и практика физической культуры. 2016. № 9. С. 12-15.
5. Ерофеев АВ. О проблеме возмещения вреда субъектами спорта, действия которых приводят к нарушениям антидопингового законодательства // Евразийский юридический журнал. 2017. № 1. С. 215-216.
6. Bolotin A.E. et al. Comparative analysis of myocardium repolarization abnormalities in female biathlon athletes with different fitness levels // Journal of Human Sport and Exercise. 2018. 13(2). P. 240-244.
7. Bolotin A.E. et al. Factors that determining the necessity for developing skills required by cadets in higher education institutions of the Aerospace Forces to organize their kettlebell self-training // Journal of Physical Education and Sport. 2016. 16(1). Art. 17. P. 102-108.
8. Bakayev V.V., Bolotin A.E. Pedagogical model of children swimming training with the use of method of substitution of hydrogenous locomotion // 8-th International scientific conference on kinesiology. 2017. P. 763-767.
9. Bakayev V.V., Bolotin A.E. Peripheral circulation indicators in veteran trail runners // Journal of Physical Therapy Science. 2017. Vol. 29 (2017). No. 6. P. 1092-1094.
10. Bolotin A.E., Bakayev V.V. Method for training of long distance runners taking into account bioenergetic types of energy provision for muscular activity // 5-th International Congress on sport sciences research and technology support. Madeira, 2017. P.126-131.
11. Bolotin A.E., Bakayev V.V. Pedagogical practice for development of coordination potential of MMA fighters and estimation of its efficiency // Journal of Human Sport and Exercise. 2017. 12(2). P. 405-413.
12. Bolotin A.E., Bakayev V.V. Response of the respiratory system of long and middle-distance runners to exercises of different types // Journal of Physical Education and Sport. 2017. 17(5). 231. P. 2214-2217.
13. Bolotin A.E., Bakayev V.V. Structure of the parameters that define the preparedness of archers for competitive struggle // Journal of Physical Education and Sport. 2017. 17(3). Art. 181. P. 1177-1779.

### **Features of the manifestation of power abilities and muscle working conditions in young biathletes in a competitive race**

**Aleksandr E. Bolotin**

Doctor of Education, Professor,  
Department of Theory and Methods of Physical Culture,  
Institute of Physical Culture, Sports and Tourism,  
Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University,  
195251, 29, Politekhnicheskaya st., Saint Petersburg, Russian Federation;  
e-mail: Bolotin@mail.ru

**Talgat A. Sagiev**

Senior Lecturer,  
Department of Physical Culture,  
Omsk State Technical University,  
644050, 11, Mira av., Omsk, Russian Federation;  
e-mail: SagievT@yandex.ru

**Lyudvig L. Tumasyan**

Lecturer,  
Department of Physical Training and Sports,  
Krasnodar University of the Ministry of the Interior of Russia,  
350005, 128, Yaroslavskaya st., Krasnodar, Russian Federation;  
e-mail: TLL@yandex.ru

## Abstract

The racing activity of biathletes, depending on the type of discipline, involves re-running from 3 to 5 laps of distance along a strongly intersected terrain. From the beginning of the development of sportsmanship, young biathletes compete on ski slopes, where ascents, descents and lowland sections of varying lengths and steepness replace each other and for their most effective overcoming athletes use various methods of skating. It can be said, state the authors of the paper, that the motor racing activity of young biathlete athletes is informative due to the many biomechanical movements in the skating courses and the nature of muscular work in running. The article is devoted to identifying the features of the manifestation of power abilities and muscle working modes in young biathletes in a competitive race. The studies indicate the need to improve the methods of strength training, in particular special strength endurance to successfully overcome the lifts by biathletes in the snowless training period. The information obtained suggests that the static and dynamic work of the leg muscles of submaximal intensity, which is intense under conditions of resistance (uplift), limits the speed-strength potential necessary for running on the plain and directly affects the overall competitive result in the race.

## For citation

Bolotin A.E., Sagiev T.A., Tumasyan L.L. (2019) Osobennosti proyavleniya silovykh sposobnostei i rezhimov raboty myshts u yunykh biatlonistov v usloviyakh sorevnovatel'noi gonki [Features of the manifestation of power abilities and muscle working conditions in young biathletes in a competitive race]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 9 (4A), pp. 147-158. DOI 10.34670/AR.2019.45.4.016

## Keywords

Physical readiness indicators, young biathletes, strength abilities, strength endurance, physical fitness equipment.

## References

1. Bairamov V.M., Bairamov S.V. (2018) Professional'nye standarty v oblasti fizicheskoi kul'tury i sporta: kontroler-rasporядitel' [Professional standards in the field of physical culture and sports: controller-manager]. *Evrasiiskii yuridicheskii zhurnal* [Eurasian Law Journal], 1, pp. 196-198.
2. Bakaev V.V. (2015) Faktory, opredelyayushchie sportivnyuyu spetsializatsiyu lyzhnikov-gonshchikov [Factors determining the sports specialization of skiers-racers]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture], 2, pp. 40-41.
3. Bakayev V.V., Bolotin A.E. (2017) Pedagogical model of children swimming training with the use of method of substitution of hydrogenous locomotion. In: *8-th International scientific conference on kinesiology*.
4. Bakayev V.V., Bolotin A.E. (2017) Peripheral circulation indicators in veteran trail runners. *Journal of Physical Therapy Science*, 29, 6, pp. 1092-1094.
5. Bolotin A.E. (2014) Pedagogicheskaya model' fizicheskoi podgotovki kursantov vuzov PVO s primeneniem normirovaniya trenirovochnoi nagruzki [The pedagogical model of physical training of cadets of air defense universities using standardization of the training load]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Proc. of Lesgaft University], 9 (115), pp. 11-14.
6. Bolotin A.E. (2016) Formirovanie navykov organizatsii samostoyatel'nykh aerobnykh trenirovok u studentov vuzov dlya uspekhnoi sdachi ekzamenatsionnoi sessii [Formation of the skills of organizing independent aerobic training for university students to successfully pass the examination session]. *Teoriya i praktika fizicheskoi kul'tury* [Theory and Practice of Physical Culture.], 9, pp. 12-15.
7. Bolotin A.E., Bakayev V.V. (2017) Method for training of long distance runners taking into account bioenergetic types of energy provision for muscular activity. In: *5-th International Congress on sport sciences research and technology support*. Madeira.
8. Bolotin A.E., Bakayev V.V. (2017) Pedagogical practice for development of coordination potential of MMA fighters and

- 
- estimation of its efficiency. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(2), pp. 405-413.
9. Bolotin A.E., Bakayev V.V. (2017) Response of the respiratory system of long and middle-distance runners to exercises of different types. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(5), 231, pp. 2214-2217.
  10. Bolotin A.E., Bakayev V.V. (2017) Structure of the parameters that define the preparedness of archers for competitive struggle. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 181, pp. 1177-1779.
  11. Bolotin A.E. et al. (2018) Comparative analysis of myocardium repolarization abnormalities in female biathlon athletes with different fitness levels. *Journal of Human Sport and Exercise*, 13(2), pp. 240-244.
  12. Bolotin A.E. et al. (2016) Factors that determining the necessity for developing skills required by cadets in higher education institutions of the Aerospace Forces to organize their kettlebell self-training. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(1), 17, pp. 102-108.
  13. Erofeev AV. (2017) O probleme vozmeshcheniya vreda sub"ektami sporta, deistviya kotorykh privodyat k narusheniyam antidopingovogo zakonodatel'stva [On the problem of compensation for harm by sports entities whose actions lead to violations of anti-doping legislation]. *Evraziiskii yuridicheskii zhurnal* [Eurasian Law Journal], 1, pp. 215-216.