

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОТБОРА В БИАТЛОНЕ

*С помощью корреляционного и факторного анализа определены различные виды подготовки, влияющие на спортивно-технический результат в биатлоне. Оптимизированы средства подготовки биатлонистов 13–16 лет. Выявлен комплекс относительно надежных тестов, используемых при отборе для занятий биатлоном.*

*V. Farbey*

## PEDAGOGICAL AND MEDICOBIOLOGIC CRITERIA OF SELECTION IN BIATHLON

*The author of the article defines different types of training influencing a technical result in biathlon by means of the correlation and factor analysis. Means of training of 13–16-year-old biathletes are optimised. The complex of relatively reliable tests used in selection for biathlon training is revealed.*

Рост спортивных результатов в значительной мере зависит от качества отбора и продуктивности применения средств и методов подготовки, оптимального построения тренировочного процесса и управления им с учетом квалификации и этапа подготовки спортсменов.

В биатлоне неоднократные резкие переходы от лыжной гонки к стрельбе и наоборот делают способность к быстрому и полному переключению внимания на новую деятельность едва ли не важнейшим качеством достижения успеха. Лыжная гонка и стрельба предъявляют свои требования к работе кинестетического (мышечно-двигательного) анализатора. Однако, несмотря на различия в силе, амплитуде и цикличности движений в лыжных гонках и стрельбе, в обоих случаях желательна высокая точность восприятия собственных движений (как по силе, так и по амплитуде), а также стабильность этих восприятий, обеспечивающая и стабильность техники движений спортсмена.

Хорошо фактор наследственности проявляется в уровне показателей МПК, что важно учитывать при прогнозе способностей, требующих проявления качеств выносливости.

Отбор в спорте должен осуществляться на основе учета факторов, характеризую-

щих двигательную и психическую функции человека, в наибольшей мере обуславливающих успех в избранном виде. Спортсмен должен обладать всеми качествами, необходимыми для их успешного проявления в конкретной двигательной деятельности.

Наиболее важным моментом определения спортивной пригодности является учет трудновоспитуемых качеств и выявление врожденных способностей к тому или иному виду деятельности. На каждом этапе подготовки важным является поиск наиболее информативных критериев отбора. При этом основополагающим является комплексный подход к оценке спортивной пригодности. Наряду с исходным уровнем развития физических качеств для определения потенциальных способностей спортсмена будут иметь существенное значение и темпы прироста необходимых физических качеств, динамика успехов в процессе обучения.

При отборе биатлонистов следует помнить, что новичок, не имеющий хороших навыков в гонке или стрельбе, но обладающий необходимыми способностями, очень быстро опередит многих своих сверстников, уже имевших возможность научиться правильному передвижению на лыжах и стрельбе.

Важными для обучения и контроля психологическими особенностями биатлонистов выступают:

- способность к волевому управлению своим вниманием, его переключением, распределением и устойчивостью;
- высокая прочность мышечно-двигательных восприятий и координация движений; быстрота и точность двигательной реакции;
- чувство двигательного темпа и способность к управлению им;
- хорошая психическая переносимость интенсивных нагрузок;
- высокая эмоциональная устойчивость.

К числу характерных отличий индивидуальности спортсменов следует отнести особенности в движениях и работе мышц. Одна и та же скорость передвижения может быть достигнута при различном сочетании длины и частоты шагов. При этом оптимальным будет такой вариант техники, который характеризуется наименьшими энерготратами. Существуют наследуемые пределы. Один из них — это количество клеток в сердце, которое наследуется. Одному дано заведомо маленькое сердце, а другому заведомо большое. И тут уже возникает проблема отбора.

С точки зрения мышц тоже существует наследуемый фактор. Во-первых, это число мышечных волокон. Рост мышц идет за счет внутренних структур мышечных волокон, а не за счет увеличения их числа. (Гиперплазия, т. е. увеличение числа мышечных клеток — это очень редкое явление, не превышающее 5%, и то у представителей силовых видов спорта.) Во-вторых, это биохимические характеристики мышечных волокон. Уже всеми доказано, что существует наследование АТФазной активности мышц и скорости сокращения. Есть гипотеза, что фермент анаэробного гликолиза, превращающего пируват в лактат, называемый ЛДГ-мышечного типа, тоже наследуется. То есть наследуется способность мышц становиться гликолитически-

ми. А чтобы превратить мышечные волокна в окислительные, надо просто тренироваться.

Например, одаренный человек может достичь предельного насыщения мышц митохондриями (состояния пика спортивной формы) примерно за 100-дневный срок. А неодаренному потребуется гораздо больше времени. Когда у тебя всего 20% окислительных мышечных волокон, то остальные 80% превратить в окислительные, да еще бороться против природы человека — очень тяжело<sup>1</sup>.

В то же время основными лимитирующими факторами уровня спортивных достижений в лыжных гонках является энергетический потенциал спортсмена и экономичность его реализации.

Как известно на соревнованиях по биатлону аэробный метаболизм является основным энергетическим источником и его значение возрастает по мере увеличения длины соревновательной дистанции<sup>2</sup>.

Анаэробный метаболизм необходим для преодоления подъемов, а также для развития высокой скорости на различных участках трассы. Необходимость преодолевать подъемы объясняет и тот факт, что использование анаэробного метаболизма в лыжных гонках намного больше, чем в других циклических видах, характеризующихся той же продолжительностью соревновательной работы. Обеспечение эффективной соревновательной деятельности в условиях постоянного чередования различных участков рельефа трассы (модель соревновательной дистанции по 33%): подъемов, спусков, холмистых и равнинных отрезков, требует высокой степени подвижности субстратного метаболизма аэробных и анаэробных источников энергообеспечения. Безусловным является и то, что конкретный вид соревновательной деятельности всегда по разному определяет специфические требования к проявлению силы, выносливости, скорости, сочетанию этих и других физиологических способностей организма. Это, в свою очередь,

обуславливает в каждом конкретном случае различные величины показателей анаэробной и аэробной способности спортсмена<sup>3</sup>.

Необходимым условием целенаправленного спортивного отбора и эффективного управления тренировкой спортсменов является разработка модельных характеристик и нормативных требований по физическому развитию и специальной подготовленности для каждого года (этапа) подготовки.

Таким образом, наиболее значимыми факторами, влияющими на спортивные результаты, которые необходимо учитывать при отборе, являются:

- энергетические возможности спортсменов (их аэробная и анаэробная производительность);
- скоростно-силовые качества;
- морфофункциональные особенности;
- наследуемые способности.

Из перечисленных факторов только наследуемые (генетически обусловленные) способности не подчиняются в целом организованному воздействию в процессе тренировки.

Отбор является необходимым элементом и одной из задач многолетней спортивной подготовки. На каждом этапе отбора ориентироваться следует на показатели, входящие в модели, причем, чем больше в этой модели будет выделено критериев, обладающих стабильностью индивидуальных рангов развития, тем надежнее будет прогноз спортивной пригодности. Как правило, эти показатели являются в высокой степени наследственно-детерминированными. К ним относятся скелетные размеры тела, морфотип, композиция мышечных волокон, подвижность в суставах, частота сердечных сокращений при выполнении стандартной субмаксимальной нагрузки, максимальная аэробная производительность, некоторые элементарные проявления быстроты и результаты ряда двигательных тестов.

Особо важна реализация данного подхода в подготовке юных биатлонистов на этапе уточнения и начала углубленной спортивной специализации, где закладываются базовые основы знаний и умений по пулевой стрельбе и стрельбе в биатлоне, формируется стабильность и надежность соревновательной деятельности.

Эффективность процесса обучения биатлонистов 13–16 лет зависит от оптимального чередования и направленности видов специальной стрелковой подготовки в микроциклах (МЦ) различных видов, с использованием пяти зон интенсивности в ритмо-структурных комплексах (РСК). Последнее будет способствовать созданию условий для базового роста спортивного мастерства и приобретения прочного фундамента специальной стрелковой подготовленности начинающих биатлонистов с целью повышения квалификации в пределах первого спортивного разряда и успешного выступления в соревнованиях.

Следовательно, исследования данных вопросов имеют важное значение для теории и практики биатлона, особенно для преподавателей – тренеров ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ, УОР, сборных команд Санкт-Петербурга и России.

Задачи эксперимента:

- установить наиболее информативные педагогические и медико-биологические критерии отбора при помощи корреляционного и факторного анализа, выявить возможности их применения в процессе обучения лыжников-гонщиков 13–16 лет 2-го и 3-го разряда. Определить наиболее эффективные из них;

- теоретически обосновать и экспериментально проверить комплекс относительно надежных тестов в пулевой стрельбе и стрельбе в биатлоне при помощи технических средств обучения (ТСО), применяя сквозное тестирование, в тире и на стрельбище для прогнозирования способностей биатлонистов 13–16 лет.

Корреляционный анализ дал возможность выявить наиболее характерные при-

знаки различных видов подготовки, влияющих на отбор и обучение биатлонистов 13–16 лет. Так, спортивно-технический результат проявляет взаимосвязь не только с результатом лыжной гонки, но и с результатом стрельбы из пневматической винтовки (ПВ) ( $r = 0,78$ ) и стрельба стоя из малокалиберной винтовки (МВ) 10 выстрелов ( $r = 0,79$ ). Зависимость эту, видимо, следует считать опосредованной, т. е. более высокий уровень функционального состояния кислородно-транспортной системы и специфических качеств спортсмена предопределяют меньшую утомляемость нервно-мышечного аппарата и зрительного анализатора ( $r = 0,81$ ) и тем самым оказывает положительное влияние на ведение качественной стрельбы после работы на велоэргометре ( $r = 0,63$ ). Наряду с этим корреляционный анализ выявил тесную взаимосвязь работоспособности сердечно-сосудистой системы (ССС) с показателями работы на тротуаре по пяти зонам интенсивности ( $r = 0,82 \div 0,78$ ), характеризующими специальную стрелковую подготовленность упражнение МВ-8 ( $r = 0,59$ ). При сравнении показателей функционального состояния также выявлены прочные достоверные связи ( $r = 0,89$ ), что позволило включить их в число информативных при определении пригодности к занятиям биатлоном. Установлено положительное влияние показателей функций внешнего дыхания на результат в лыжной гонке на дистанции 10 км со стрельбой на трех огневых рубежах ( $r = 0,92$ ). Кроме того, нами выявлена достоверная взаимосвязь функций внешнего дыхания с показателями результатов стрельбы в биатлоне ( $r = 0,74$ ), что, вероятно можно объяснить быстрым восстановлением и возможностью вести качественную стрельбу.

Установлено, что штрафное время в гонке со стрельбой взаимосвязано с качеством стрельбы лежа и стоя после дозированной нагрузки – на лопингах плюс стрельба лежа 5 выстрелов ( $r = 0,75$ ) и стоя 5 выстрелов ( $r = 0,71$ ).

Последнее позволяет нам констатировать, что результаты стрельбы лежа и стоя, а также использование тренажеров в определенной последовательности при функциональных сдвигах являются наиболее информативными тестами.

При анализе взаимосвязей спортивно-технического результата (СТР) с результатами стрельбы из положения лежа и стоя со штрафным временем в лыжной гонке на 5 км ( $r = 0,66$ ) и временем бега на 3000 м ( $r = 0,89$ ) можно сделать заключение о высокой зависимости всех четырех компонентов. Высокая корреляционная связь (СТР) со временем лыжной гонки на 5 км ( $r = 0,92$ ) подтверждает весомость гоночной подготовки биатлонистов. Корреляция результатов стрельбы лежа и стоя в электронно-лазерном типе (ЭЛТ) ( $r = 0,63$ ) дает основание считать, что умение стрелять в одном положении может способствовать эффективному обучению стрельбе из другого положения.

Высокая корреляционная связь установлена между СТР и бегом на лыжероллерах на дистанции 3 км без оружия ( $r = 0,93$ ) и с оружием за плечами ( $r = 0,83$ ).

На основании корреляционного и факторного анализа нами выявлены 18 наиболее информативных педагогических и медико-биологических показателей, отражающих уровень технической и специальной стрелковой подготовленности для обучения в биатлоне.

На рис. 1 представлены только достоверные корреляционные связи, уровень которых находится в диапазоне  $r = 0,63 \div 0,95$ .



Рис. 1. Корреляционная взаимосвязь педагогических и медико-биологических показателей биатлонистов 13–16 лет.

Установлено, что в подготовке биатлонистов следует учитывать 8 основных показате-

телей сквозного тестирования, характеризующих специальную подготовленность:

Таблица 1

Номер п/п	Показатели тестирования
1	Гарвардский степ-тест, стрельба стоя по установкам на 2, 3, 4 минуте восстановления
2	Стрельба из ПВ лежа 10 выстрелов, дистанция 10 м
3	Стрельба из ПВ стоя 10 выстрелов, дистанция 10 м
4	ЭЛТ-6, удержание светового луча от 5 до 20 с
5	Велоэргометр 5 мин + стрельба лежа 10 выстрелов, упр. МВ-2
6	Третбан 5 мин + стрельба лежа 10 выстрелов, упр. МВ-2
7	Лопинги 5 мин + 10 выстрелов по установкам, стрельба лежа и стоя
8	Пулевая стрельба упр МВ-8

Особенности факторной структуры Специальной физической подготовленности (СФП) биатлонистов 13–14 лет.

Для эффективного управления УТП большое значение имеет определение ведущих факторов, существенно влияющих на результаты спортсменов в избранном виде спорта<sup>4</sup>. Фактическим материалом

для факторного анализа послужили результаты педагогического и врачебно-физиологического обследования 210 биатлонистов 13–14 лет 3-го и 2-го разрядов. Программа обследования включала 22 показателя, характеризующих физическое развитие, физическую и техническую подготовленность, функциональ-

ные возможности организма спортсменов. Для проведения факторного анализа использовался метод главных компонент. Ротация референтных осей выполнялась по нормализованному Эквимакс критерию. Расчеты проводились с использованием пакета программ STATISTICA версии 5.1. Copyright StatSoft Ink.

На основании факторного анализа определено, что специальная подготовленность юных биатлонистов определяется двумя ортогональными факторами, на долю которых приходится 60,1% общей дисперсии выборки.

Вклад первого фактора (стрелковая подготовленность) в обобщенную дисперсию выборки составляет 41,9% (табл. 2).

*Таблица 2*

**Факторы, характеризующие стрелковую подготовленность биатлонистов 13–16 лет**

Показатели	Факторные нагрузки
Стрельба из ПВ, 10 выстрелов лежа	0,719
ЭЛТ, стрельба лежа и стоя	0,769
Стрельба из МВ, 10 выстрелов лежа	0,770
Стрельба из МВ, 10 выстрелов стоя	0,817
Стрельба упр. МВ-8	0,833
Стрельба из ПВ, 10 выстрелов стоя	0,974

На долю второго фактора приходится 18,2%. Наибольшие факторные веса отмечены в показателях, играющих веду-

щую роль в формировании гоночной подготовленности биатлонистов 13–16 лет (табл. 3).

*Таблица 3*

**Факторы, характеризующие гоночную подготовленность биатлонистов 13–16 лет**

Показатели	Факторные нагрузки
Бег, 3 км	0,813
Лыжероллеры, 3 км с винтовкой	0,703
Лыжероллеры, 3 км	0,772
МВЛ (мл)	0,643
ЖЕЛ (мл)	0,916
Лыжная гонка на дистанции 5 км	0,666

Таким образом, можно считать, что в специальной подготовке биатлонистов ведущей системой построения ее факторов является стрелковая подготовка. Это, в свою очередь, позволяет оптимизировать распределение средств подготовки в тренировочном процессе биатлонистов 13–16 лет.

Анализ научно-методической литературы и опыт практической работы, а так-

же анкетный опрос ведущих тренеров России и Санкт-Петербурга по биатлону позволили установить, что для занятий биатлоном необходимо учитывать: желание заниматься, настойчивость, уровень физического развития, остроту зрения, уравновешенность нервной системы, переключение внимания, работоспособность, функциональное состояние внешнего дыхания, а также уровень специальной подготовлен-

Таблица 4

## Тесты, характеризующие специальную подготовленность биатлонистов 13–16 лет

Но- мер п/п	Показатели	Исходный уровень	Дина- мика
1	Стрельба лежа без нагрузки (10 выстрелов, очки)	83	7
2	Стрельба стоя без нагрузки (10 выстрелов, очки)	53	16
3	Стрельба лежа с нагрузкой (10 выстрелов, попадания)	4	2
4	Стрельба стоя с нагрузкой (10 выстрелов, попадания)	3	2
5	Кросс на 1000 м (мин, с)	3' 40"	15
6	Кросс на 3000 м (мин, с)	10' 15"	0,26
7	Передвижение на лыжероллерах 5000 м (коньковые хода) (мин, с)	20' 43"	28
8	МВЛ (мл)	140	10
9	ЖЕЛ (мл)	4500	300
10	Проба Ромберга (с)	13	4
11	Стрельба из ПВ лежа 10 выстрелов, дистанция 10 м	74	5
12	Стрельба из ПВ стоя 10 выстрелов, дистанция 10 м	58	4
13	ЭЛТ- удержание светового луча от 5 до 20 с	6"	9"
14	Велоэргометр 5 мин + стрельба лежа 10 выстрелов, упр. МВ-2		
	120 – 132 уд/мин	81	3
	132 – 144 уд/мин	80	2
	144–156 уд/мин	78	4
	156 – 168 уд/мин	83	8–12
	168 – 180 уд/мин	86	4–6
15	Третбан 5 мин + стрельба лежа 10 выстрелов, упр МВ-2		
	120 – 132 уд/мин	80	4
	132 – 144 уд/мин	83	3
	ЧСС 144 – 156 уд/мин	84	2
	156 – 168 уд/мин	83	3
	168 – 180 уд/мин	71	1
16	Гарвардский степ-тест стрельба стоя по установкам 5 выстрелов:		
	на 2-й мин восстановления	0,76	0,19
	3-й мин восстановления	0,74	0,17
	4-й мин восстановления	0,69	0,15
17	Лопинги 5 мин + 10 выстрелов по установкам		
	стрельба лежа	75,8	11,2
	стрельба стоя (очки)	51,6	14,6
18	Пулевая стрельба, упражнение МВ-8 (очки)	232	28

ности спортсмена. Выявлено, что основное внимание следует уделять результатам стрелковых упражнений после дозированной нагрузки на тренажерах и их стабильности, результатам бега на 1000 и 3000 м, передвижение на лыжероллерах 5 км (табл. 4).

Раньше считалось, что главным критерием обучения и тренировки в биатлоне является кучность стрельбы после фи-

зической нагрузки, которая свидетельствует о прочности навыка производства выстрела, а следовательно, об определенной уравновешенности спортсмена<sup>5</sup>, однако это не так. Установлено, что при обучении преподаватель-тренер смотрит на подготовку спортсменов за последние 1,5–2 года, оценивая их технические и функциональные возможности, выявляя способных к стрельбе в условиях значи-

тельных физических нагрузок. В это же время происходит отсев кандидатов с явными противопоказаниями к занятиям биатлоном — неуравновешенность нервных процессов, плохое зрение, недисциплинированность и т. д. В эксперименте по результатам контрольных прикидок и соревнований отбирались претенденты, которые подвергались дальнейшему тестированию: кросс — 1000 м, десятерной прыжок с места, имитация попеременного двухшажного хода, стрельба лежа (10 выстрелов), стрельба после физической нагрузки, ЖЕЛ, продолжительность работы на тренажерах — велоэргометре (проверяются двигательные возможности), «Мираже» (выявляется скоростно-силовая подготовленность), тензометрической платформе (устойчивость и колебания оружия). В процессе тестирования выявлено, что основное внимание следует уделять результатам стрелковых упражнений после дозированной нагрузки на тренажерах, используя РСК по пяти зонам интен-

сивности их стабильности, времени бега на 1000 и 3000 м, передвижение на лыжероллерах 3000 м, имитации в подъем 120 м 8–12° и др. (см. табл. 4).

Установлено, что в эксперименте сквозное тестирование по 8 тестам должно быть ведущим для прогнозирования роста спортивно-технических результатов биатлонистов 13–16 лет по годам обучения.

Сравнение показателей комплексного обследования биатлонистов позволило определить комплекс относительно надежных и информативных показателей, которые можно использовать в качестве прогнозирования способностей биатлонистов 13–16 лет (см. табл. 4).

Проведенные исследования в 2005–2006 гг. позволяют сделать вывод, что предложенный выше комплекс морфофункциональных показателей и педагогических тестов способствует определению способностей и оптимизации тренировочного процесса биатлонистов 13–16 лет.

#### ПРИМЕЧАНИЯ

<sup>1</sup> Селуянов В. Н. Методы построения физической подготовки спортсменов высокой квалификации на основе имитационного моделирования: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук; ГЦОЛИФК. — М., 1992.

<sup>2</sup> Манжосов В. Н. Проблемы совершенствования технического мастерства в биатлоне // Лыжный спорт. — М., 1978. — С. 71–75; Мартынов В. С. Комплексный контроль в циклических видах спорта (на материалах лыжных дисциплин): Дис. ... д-ра пед. наук. — СПб, 1992; Смирнов Ю. И. Теория и методика оценки и контроля спортивной подготовленности: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. — М., 1991.

<sup>3</sup> Уилмор Дж. Х., Костилл Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности / Пер. с англ. — Киев: Олимпийская литература, 1998; Баталов А. Г. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов в зимних циклических видах спорта // Теория и практика физической культуры. — 2000. — №11. — С. 46–52.

<sup>4</sup> Окунь Я. Факторный анализ / Пер. с польского Г. З. Давидовича; Науч. ред. В. Д. Жуковская. — М.: Статистика, 1974; Верхошанский Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. — М.: Физкультура и спорт, 1998.

<sup>5</sup> Степнов А. Н. Отбор детей для занятий биатлоном и комплектование учебно-тренировочных групп на этапе начальной специализации: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. — Омск, 1983; Новиков Л. В. Основные положения методики тренировки лыжников-гонщиков на этапе начальной специализации в биатлоне (методические рекомендации). — Омск: ОГИФК, 1992.