

## ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТА

УДК 796.91

DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-60-69

### **Влияние возрастного фактора на спортивный результат шорт-трековиков 13-15 лет на основе корреляционного анализа**

**Брук Татьяна Михайловна**, доктор биологических наук, профессор  
**Терехов Павел Александрович**, доктор биологических наук, доцент  
**Литвин Федор Борисович**, доктор биологических наук, профессор  
*Смоленский государственный университет спорта*

#### **Аннотация**

**Цель исследования** – определение влияния возрастного фактора на корреляционные связи оценки различного результата в физической подготовленности шорт-трековиков 13-15 лет.

**Методы исследования:** анализ и обобщение литературных источников, корреляционный анализ, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

**Результаты исследования и выводы.** В ходе исследования установлено, что у атлетов 13-14 лет достижение относительно низких показателей по данным лабораторных и полевых испытаний тесно коррелировало с параметрами общей физической работоспособности в тесте Добровольского, временем прохождения двух кругов по дистанции и анаэробной выносливости в 45-секундной велоэргометрической пробе. По мере повышения результата в избранных нагрузках у шорт-трековиков 14-15 лет акцент сильных взаимосвязей смещался в сторону более узких упражнений (имитационная доска, «Маятник»), бег полтора круга со старта, велоэргометрические тесты на оценку скоростно-силовых способностей и максимальной алактатной мощности). Полученные результаты напрямую моделировали ключевые элементы соревновательной деятельности атлетов и эффективности техники катания (стартовый разгон, ускорение, координацию в посадке, специфическую работу ног). Полученные данные позволяют сделать заключение о целесообразности включения велоэргометрических проб в сочетании с полевыми тестами в комплекс контрольно-педагогических испытаний в шорт-треке.

**Ключевые слова:** конькобежный спорт, шорт-трек, специальная работоспособность, анаэробная выносливость, скоростно-силовые способности, велоэргометрия, полевое тестирование

**Для цитирования:** Брук Т. М., Терехов П. А., Литвин Ф. Б. Влияние возрастного фактора на спортивный результат шорт-трековиков 13-15 лет на основе корреляционного анализа. DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-60-69 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 6 (256). С. 60–69.

### **Influence of the age factor on the athletic performance of 13–15-year-old short-track speed skaters based on correlation analysis**

**Bruk Tatyana Mikhailovna**, doctor of biological sciences, professor  
**Terekhov Pavel Aleksandrovich**, doctor of biological sciences, associate professor  
**Litvin Fedor Borisovich**, doctor of biological sciences, professor  
*Smolensk State University of Sports*

#### **Abstract**

**The purpose of the study** is to determine the influence of the age factor on the correlations between different performance scores in the physical fitness of short-track speed skaters aged 13–15 years.

**Research methods:** analysis and synthesis of literary sources, correlation analysis, pedagogical experiment, and methods of mathematical statistics.

**Research results and conclusions.** The study established that in athletes aged 13–14 years, achieving relatively low scores in laboratory and field tests was closely correlated with parameters of general physical performance in the Dobrovolsky test, the time to complete two laps of the distance, and anaerobic endurance in a 45-second cycle ergometer test. As performance in specialized activities improved in short-track skaters aged 14–15, the focus of strong correlations shifted toward more specific exercises (imitation board, "Pendulum," a one-and-a-half lap run from a standing start,

and cycle ergometer tests assessing speed-strength abilities and maximal alactic power). The obtained results directly modeled key elements of competitive activity and skating technique efficiency (starting acceleration, acceleration, posture coordination, and specific leg work). These findings allow us to conclude that it is advisable to include cycle ergometer tests in combination with field tests in the comprehensive set of control and pedagogical assessments in short-track speed skating.

**Keywords:** speed skating, short-track, special performance, anaerobic endurance, speed-strength abilities, cycle ergometry, field testing

**For citation:** Bruk T. M., Terekhov P. A., Litvin F. B. (2026), "Influence of the age factor on the athletic performance of 13–15-year-old short-track speed skaters based on correlation analysis", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 6 (256), pp. 60–69, DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-60-69.

**Введение.** Изучение влияния возрастного фактора на корреляционные связи оценки физической работоспособности шорт-трековиков требует комплексного подхода, включающего как лабораторные (велоэргометрические), так и полевые испытания (например, вне и на льду). Это обусловлено рядом причин, связанных с физиологическими, биохимическими и специфическими особенностями данного вида спорта. Общеизвестно [1, 2], что возрастные изменения в организме (развитие мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, костей и связок) по-разному проявляются в контролируемых (лабораторных) условиях и в обстановке реальной спортивной деятельности. Игнорирование полевых испытаний может привести к недооценке или переоценке возможностей атлетов, что снизит эффективность подготовки и повысит риск получения травм.

Более того, организм человека претерпевает значительные трансформации в процессе развития. В разные возрастные периоды наблюдаются неравномерные изменения в работе функциональных систем, что влияет на силу и тесноту корреляционных связей между специальной работоспособностью и результатами на конкретных дистанциях, необходимыми для профессионального становления атлета. Учёт этих параметров позволяет определить, какие тесты наиболее информативны для оценки физической подготовленности на разных стадиях онтогенеза, оптимизировать систему тестирования, повысить эффективность отбора и прогнозирования спортивных достижений.

**Цель исследования** – оценить влияние возрастного фактора на корреляционные связи оценки различной физической подготовленности шорт-трековиков 13–15 лет.

Задачи исследования:

1. Сравнить анаэробную работоспособность спортсменов по данным велоэргометрического тестирования;
2. Оценить специальную подготовленность шорт-трековиков вне льда и на льду по данным полевых испытаний;
3. Выявить корреляционные взаимосвязи спортивного результата между анаэробной работоспособностью и специальной подготовленностью спортсменов в процессе эксперимента.

**Методика и организация исследования.** С целью регистрации анаэробных возможностей, у квалифицированных юных шорт-трековиков (мальчики и девочки) оценивались параметры их специальной работоспособности на основе стандартизированных тестов с помощью механического велоэргометра «Ergomedic 894E Peak Bike» фирмы «Mopark Exercise AB» (Швеция) [3]. Спортсмены выполняли лабораторные испытания в виде короткого спринта (6 сек.) при нагрузке 7% от массы тела с учётом частоты ( $F_{max}$ , об/мин) движений, пиковой ( $N_{max}$ , Вт) мощности, времени выхода на 70% максимальный ( $t_{70\%}$ , сек.) темп движений. Далее оценивались параметры классического спринта (15 сек.) при внешнем отягощении 5% от массы тела. В тесте регистрировался объём (А, Дж) работы, максимальная ( $N_{max}$ , Вт), относитель-

ная (Not, Вт/кг) мощность, коэффициент выносливости и темп движений. Завершающим лабораторным испытанием для шорт-трековиков был 45-секундный гликолитический тест при нагрузке 3% от массы тела с учётом вышеперечисленных параметров эргометрии в классическом спринте. Полевое тестирование функциональной готовности шорт-трековиков вне льда состояло из упражнений: «Маятник» – учёт количества прыжков за 10 секунд; «Имитационная доска» – регистрировалось число технических шагов за 30 секунд; прыжковая проба вверх с места на прыгучесть по Абалакову; комбинированный тест Добровольского (30 приседаний, бег на месте, имитация шагов). Непосредственно на ледовой площадке фиксировался результат на дистанциях ½ круга со старта (сек.) и общее время 2 кругов.

В эксперименте приняли участие молодые спортсмены г. Смоленска, 13-15-летнего возраста, занимающиеся шорт-треком в количестве 28 человек (уровня I-спортивного разряда и КМС) на этапе начальной подготовки. На всех этапах эксперимента была проведена статистическая обработка с помощью пакета (IBM SPSS) методами параметрической ( $M \pm SD$ ) и непараметрической диагностики (Me, IQR) в зависимости от нормальности распределения эмпирических данных. Сила и теснота взаимосвязи оценивалась по Спирмену ( $r$ -Spearman correlation).

**Результаты исследования.** Установлено (табл. 1), что масса тела обследованных мальчиков 13-14 и 14-15 лет существенно отличалась на 10,7% ( $p < 0,05$ ). В то же время величина максимального отягощения на колесо велоэргометра существенных межгрупповых изменений не претерпевала ( $p > 0,05$ ). Результаты спортсменов возрастной группы 14-15 лет достоверно были выше в максимальной частоте движений на 18,2% ( $p < 0,05$ ) и пиковой мощности работы на 29,5% ( $p < 0,01$ ). В то же время во времени набора наибольшего темпа движений ( $t70\%$ ), существенных различий установлено не было ( $p > 0,05$ ). Отсутствие межгрупповых изменений (на уровне 7%,  $p > 0,05$ ) в скорости достижения пиковой частоты движений у подростков 13-14 и 14-15 лет могло быть [4, 5] связано с физиологической и биохимической незрелостью их организма, сложностями проведения анаэробных проб из-за необходимости максимально концентрироваться на задаче в условиях ограниченного времени. Время – это интегральный показатель, который учитывает не только мощность и темп, но и технику, координацию, способность к поддержанию скорости на протяжении всего анализируемого отрезка (6-секундный тест).

Таблица 1 – Оценка скоростных способностей юных шорт-трековиков различных возрастных групп (мальчики)

Показатели	Масса тела, кг Me, IQR	Нагр, Кр Me, IQR	F max, об/мин, M $\pm$ SD	t70%, с, Me, IQR	N max, Вт, Me, IQR
Мальчики, 13-14 (n=14)	50,2 (47,5; 52,4)	1,01 (0,79; 1,22)	154,9 $\pm$ 4,2	2,115 (1,976; 2,175)	187,37 $\pm$ 10,4
Мальчики, 14-15 (n=14)	55,6 (52,3; 58,1)	1,11 (0,83; 1,35)	183,1 $\pm$ 6,2	1,967 (1,865; 2,054)	242,69 $\pm$ 14,15
U-критерий	57	70	58	67	45
p	<0,05	>0,05	<0,05	>0,05	<0,01

Что касается параметров максимальной анаэробной мощности в 15-секундном тесте (табл. 2), то установлено доминирование мальчиков 14-15 лет по результатам всех расчетных показателей. Значения объема выполненной работы у них были выше, чем у представителей возрастной группы 13-14 лет, на 41,6% ( $p < 0,01$ ), пиковой мощности – на 25,8% ( $p < 0,05$ ), относительной мощности – на 27,8% ( $p < 0,01$ ), коэффициента выносливости – на 4,2% ( $p < 0,05$ ), количества оборотов – на 18,9% ( $p < 0,05$ ). Подобная закономерность может быть обусловлена тем [6, 7], что к

15 годам завершается или достигает пика ряд ключевых физиологических процессов: развитие мышечной силы, созревание сердечно-сосудистой системы, совершенствование дыхательной системы, отмечается резкое увеличение анаэробно-алактатного механизма энергообеспечения, что важно для эффективности высокоинтенсивных тренировок.

Таблица 2 – Оценка максимальной мощности и анаэробной выносливости юных шорт-трековиков различных возрастных групп

Показатели	Нагр, Кр, Ме, IQR	А, Дж, М±SD	N max, Вт, М±SD	Not, Вт/кг, Ме, IQR	KB, усл. ед., М±SD	Обороты, раз, М±SD
15-секундный тест						
Мальчики, 13-14 (n=14)	2,51 (2,04; 2,76)	4488,42 ±161,3	396,11 ±15,2	5,96 (5,32; 6,41)	0,941 ±0,023	27,34 ±1,5
Мальчики, 14-15 (n=14)	2,78 (2,25; 3,21)	6358,28 ±173,5	498,43 ±21,3	7,62 (7,14; 7,98)	0,981 ±0,031	32,52 ±1,7
U-критерий	72	38	53	46	56	51
p	>0,05	<0,01	<0,05	<0,01	<0,05	<0,05
45-секундный тест						
Мальчики, 13-14 (n=14)	1,51 (1,14; 1,75)	7838,54 ±157,3	210,05 ±12,6	3,46 (2,85; 3,73)	0,935 ±0,017	74,95 ±2,1
Мальчики, 14-15 (n=14)	1,67 (1,25; 1,91)	10917,6 ±204,5	294,24 ±16,7	4,36 (3,87; 4,54)	0,971 ±0,035	96,86 ±2,4
U-критерий	70	41	43	45	58	42
p	>0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01

Анализ 45-секундного теста также выявил превосходство мальчиков 14-15 лет по сравнению с атлетами возрастной группы 13-14 лет в параметрах гликолитической выносливости. Величина объема работы у них была выше на 39,2% ( $p<0,01$ ), максимальная мощность — на 40,1% ( $p<0,01$ ), относительная мощность — на 26,1% ( $p<0,01$ ), коэффициент выносливости — на 3,8% ( $p<0,05$ ), количество оборотов — на 29,2% ( $p<0,01$ ).

Известно [8], что 15-летний возраст попадает в сенситивный период для развития гликолитической выносливости. В это время происходит увеличение массы мышц, формирование белых мышечных волокон, обладающих мощным, но кратковременным сократительным аппаратом, необходимым для эффективной реализации анаэробного механизма энергообеспечения, совершенствование механизмов нейроэндокринной регуляции, развитие коры больших полушарий. Учет этих комплексных факторов обеспечил достоверные статистические различия в 45-секундном тесте в различных возрастных группах спортсменов, поскольку эти изменения делают организм мальчиков 14-15 лет более адаптированным к интенсивным и продолжительным нагрузкам при дефиците потребления кислорода.

Применение полевых тестов [9, 10] в дополнение к велоэргометрическим испытаниям является обязательной частью комплексного контроля, поскольку они отражают спортивную специфичность нагрузок, их приближенность к реальным условиям, оценку интегративных качеств, а также позволяют оценить функциональную готовность к соревнованиям.

Анализ данных (табл. 3) показал, что наибольшая степень различий между исследованными группами атлетов была между показателями, отражающими специфику упражнений, которая напрямую моделировала ключевые элементы сорев-

новательной деятельности и эффективность техники катания. В количестве прыжков «Маятник, 10 сек» параметры 14-15-летних спортсменов были выше на 30,4%, в числе шагов на имитационной доске за 30 секунд – на 27,5%, а в пробе на прыгучесть по Абалакову – на 25,4% по сравнению с атлетами 13-14 лет, во всех случаях ( $p < 0,01$ ).

Таблица 3 – Оценка специальной подготовленности юных шорт-трековиков различных возрастных групп

Показатели	Абал., см, M±SD	Маятник, 10 с., Me, IQR	Доска, 30 с., M±SD	Тест Добр., M±SD	½ кр. со старта, Me, IQR	Общ. t, 2 кр., M±SD
Мальчики, 13-14 (n=14)	47,5 ±1,7	17,1 (14,5; 19,1)	18,5 ±1,5	91,6 ±3,5	7,93 (7,12; 8,56)	27,75 ±0,45
Мальчики, 14-15 (n=14)	59,6 ±2,3	22,4 (19,1; 24,3)	23,6 ±2,1	105,7 ±4,1	6,81 (6,12; 7,31)	23,21 ±0,61
U-критерий	35	39	41	56	60	58
p	<0,01	<0,01	<0,01	<0,05	<0,05	<0,05

Статистически значимые межгрупповые различия сохранялись также в упражнениях на льду. В тестах ½ круга со старта и общего времени прохождения двух кругов более возрастные атлеты 14-15 лет достоверно превышали на 14,1-16,3% ( $p < 0,05$ ) результаты 13-14-летних шорт-трековиков.

В завершение был проведен корреляционный анализ оценки различий в физической работоспособности у спортсменов в процессе эксперимента. Для системной интерпретации обнаруженных коэффициентов использовался метод построения плеяд. На рисунке 1 представлены важнейшие взаимосвязи на уровне «срезов»  $r \geq 0,5$ ,  $r \geq 0,6$ ,  $r \geq 0,7$  и  $r \geq 0,8$  для величины изученных маркеров в возрастной группе шорт-трековиков 13-14 лет (мальчики).

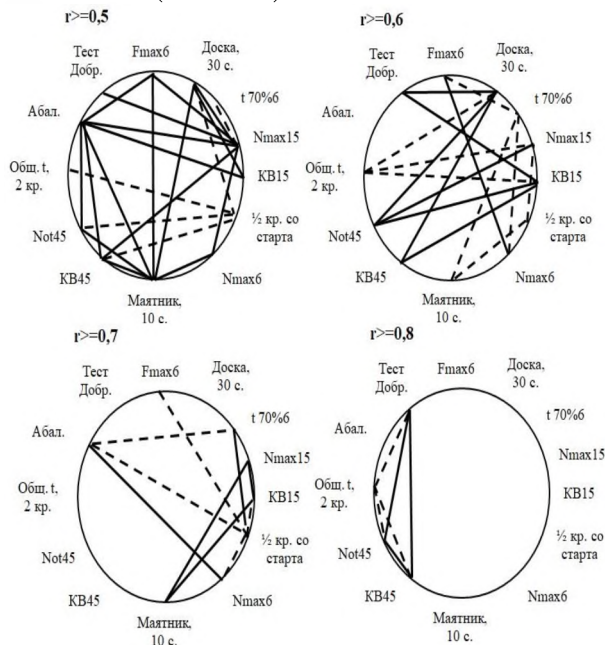


Рисунок 1 – Влияние возрастного фактора на корреляционные связи оценки различного результата в физической подготовленности шорт-трековиков 13-14 лет (мальчики)

Обозначения: — — — — — прямые взаимосвязи; - - - - - обратные взаимосвязи

Наибольшее число прямых и обратных связей было в диапазоне  $r \geq 0,5-0,6$ , что свидетельствовало о среднем (умеренном) уровне соподчиненности между изученными маркерами в тестах анаэробной работоспособности и специальной физической подготовленности. Подобные изменения указывали на наличие заметной (реальной) тенденции, но не доминирующей (исчерпывающей) зависимости между показателями, которые могут быть подвержены влиянию случайных факторов.

В первую очередь, следует отметить положительные связи достигаемой пиковой мощности работы в 15-секундном тесте с количеством шагов на имитационной доске за 30 секунд ( $r=0,545$ ), максимальной частотой движений в 6-секундной пробе ( $r=0,580$ ), прыжком по Абалакову ( $r=0,525$ ) и коэффициентом выносливости в течение 45-секундной пробы ( $r=0,543$ ). Иными словами, чем выше будут параметры МАМ в 15-секундной пробе, тем выше будет результат в названных индикаторах специальной работоспособности шорт-трековиков 13-14 лет.

Параметры количества прыжков за 10 секунд в упражнении «Маятник» отрицательно коррелировали со временем достижения максимальной частоты движений в 6-секундном тесте ( $r=-0,631$ ), а также с результатом на дистанции  $\frac{1}{2}$  круга со старта ( $r=-0,635$ ). Исходя из этого, обеспечение высокой прыжковой выносливости будет способствовать ускоренному набору темпа движений в велоэргометрической пробе на оценку скоростных способностей атлетов с сокращением времени спринтерского теста на льду.

Далее отметим, что у шорт-трековиков 13-14 лет количество коэффициентов корреляции в диапазоне  $r \geq 0,7$  оказалось значительно меньше. Вместе с тем обнаружилось новые внутри- и межтестовые зависимости в рамках маркеров анаэробной работоспособности и специальной физической подготовленности.

В частности, параметры результата в пробе Абалакова отрицательно коррелировали со временем набора мощности в спринтерском тесте ( $r=-0,712$ ), дистанций  $\frac{1}{2}$  круга со старта ( $r=-0,720$ ) и положительно взаимодействовали с абсолютной мощностью ( $r=0,716$ ) по данным 6-секундной велоэргометрии. Исходя из этой сильной зависимости, чем выше оценка уровня развития прыгучести шорт-трековиков 13-14 лет, тем меньше параметры быстроты движений вне и на льду на коротких дистанциях с доминированием фосфагенной (креатинфосфатной) системы энергообеспечения. Более того, результат в количестве прыжков в упражнении «Маятник» напрямую был обусловлен величиной максимальной алактатной работоспособности ( $r=0,732$ ) и значениями коэффициента выносливости ( $r=0,743$ ) за время 15-секундного теста. Данное обстоятельство свидетельствовало о сильной и тесной связи этих тестов с целью развития не только пиковой анаэробной мощности, но и емкости фосфагенной энергетической системы.

В заключение представим физиологическое обоснование наиболее выраженных коэффициентов корреляции в диапазоне  $r \geq 0,8$ .

Так, значения в тесте Добровольского положительно коррелировали с показателями относительной мощности ( $r=0,805$ ), коэффициентом выносливости ( $r=0,811$ ) в 45-секундном велоэргометрическом тесте и отрицательно взаимодействовали с общим временем ( $r=0,820$ ) прохождения двух кругов на льду. Обнаруженная закономерность отражала существенный вклад этих контрольно-педагогических испытаний в развитие лактатного (анаэробно-гликолитического) компонента специальной выносливости шорт-трековиков возрастной группы 13-14 лет.

В дальнейшем анализ корреляционных связей у мальчиков 14-15 лет, специализирующихся в шорт-треке (рис. 2), выявил значительное количество тенденционных связей в интервале  $r \geq 0,5-0,6$ , но с выходом на другие относительно умеренные маркеры по отношению к спортсменам возрастной группы 13-14 лет.

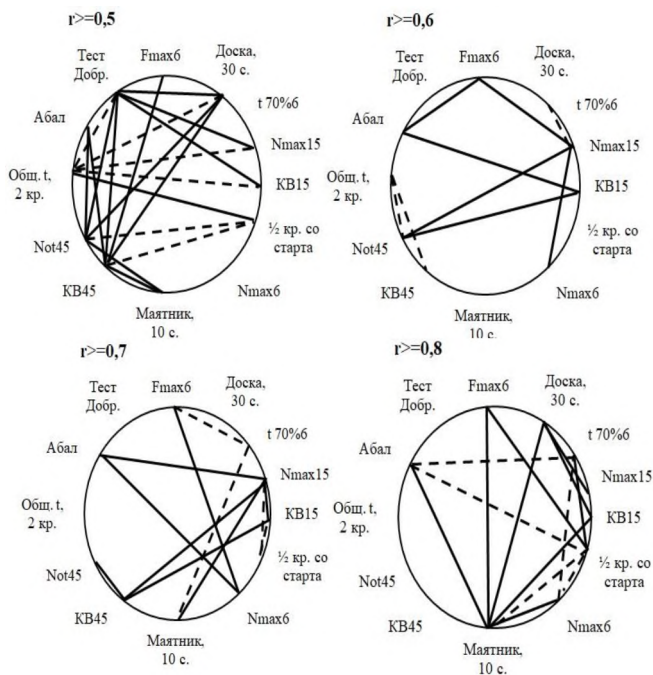


Рисунок 2 – Влияние возрастного фактора на корреляционные связи оценки различного результата в физической подготовленности шорт-трековиков 14-15 лет (мальчики)  
 Обозначения: ———— – прямые взаимосвязи; - - - - - обратные взаимосвязи

Результат пробы Добровольского положительно сочетался с данными количества шагов на имитационной доске за 30 секунд ( $r=0,506$ ), параметрами мощности ( $r=0,523$ ;  $r=0,540$ ) и коэффициента выносливости ( $r=0,522$ ;  $r=0,538$ ) за время 15- и 45-секундных тестов, а также обратно зависел ( $r=-0,544$ ) от времени прохождения двух кругов на ледовой дистанции.

Также у шорт-трековиков 14-15 лет средняя статистическая связь с отрицательным вектором направленности обнаружена между значениями на дистанции  $\frac{1}{2}$  круга со старта и критериями гликолитической работоспособности в виде относительной мощности ( $r=-0,561$ ) и коэффициента выносливости ( $r=-0,572$ ) за время 45-секундного теста. Данное обстоятельство означало, что развитие алактатного компонента выносливости расширяет мобилизационные возможности лактатного её резерва; их совместное совершенствование позволяет повысить общую работоспособность спортсменов в анаэробных условиях.

Отметим также, что количество коэффициентов корреляции в диапазоне  $r \geq 0,6-0,7$  было минимальным по сравнению с 13-14-летними мальчиками, что свидетельствовало о более высоком уровне межтестового взаимодействия в рамках велоэргометрического и полевого тестирования. Выделим наиболее важные из структурно-логических зависимостей.

Результат в тесте прохождения двух кругов у шорт-трековиков 14-15 лет обратно коррелировал со значениями относительной мощности ( $r=-0,620$ ) и коэффициента выносливости ( $r=-0,631$ ) в 45-секундном тесте. Таким образом, высокие параметры мощности и емкости гликолитической энергетической системы по данным велоэргометрии способствуют сокращению общего времени на этой дистанции.

Параметры максимальной частоты движений в 6-секундном тесте тесно коррелировали с пробой Абалакова ( $r=0,645$ ) и абсолютной мощностью в 15-секундном тесте ( $r=0,651$ ). Исходя из этой закономерности, следует, что у шорт-трековиков 14-15 лет достижение высоких результатов в прыгучести и алактатной работоспособности по оценке МАМ обеспечит достижение пиковых величин темпа работы в спринтерском тесте.

Далее отметим, что у спортсменов старшей возрастной группы количество коэффициентов корреляции в диапазоне  $r \geq 0,7-0,8$  было сопоставимо. Так, параметры времени набора максимальной частоты движений обратно коррелировали с максимальной частотой движений ( $r=-0,711$ ) в 6-секундном тесте и количеством прыжков ( $r=-0,715$ ) за 10 секунд в упражнении «Маятник». Данное обстоятельство подчеркивает ведущую роль алактатного компонента выносливости в эффективном выполнении кратковременных действий, связанных как с велоэргометрией, так и с моделированием ключевых элементов соревновательной деятельности.

Результат теста  $\frac{1}{2}$  круга со старта отрицательно коррелировал с абсолютной мощностью ( $r=-0,723$ ) и коэффициентом выносливости ( $r=-0,742$ ) в 15-секундном тесте. Исходя из этого, для достижения оптимальных величин в этом контрольно-педагогическом испытании у шорт-трековиков 14-15 лет необходимо развивать мобилизационный потенциал и емкость фосфагенной энергетической системы.

В заключение установлено, что у спортсменов старшей возрастной группы количество коэффициентов корреляции в диапазоне  $r \geq 0,8$  существенно повысилось, основные их взаимодействия приобрели статус физиологических закономерностей.

Так, результаты количества прыжков за 10 секунд в упражнении «Маятник» в наибольшей степени коррелировали с максимальной частотой движений ( $r=0,821$ ) и мощностью работы ( $r=0,827$ ) в 6-секундном тесте, а также пробой на оценку прыгучести по Абалакову ( $r=0,831$ ). Подобные изменения однозначно свидетельствовали о высокой прогностической роли вышеперечисленных маркеров в развитии скоростно-силовых способностей атлетов этой возрастной группы.

Более того, результаты числа имитационных шагов на доске у шорт-трековиков 14-15 лет имели сильную связь со значениями максимальной алактатной мощности, коэффициента выносливости в 15-секундном тесте, а также с тестом «Маятник». Обнаруженная закономерность отражала обязательный учет этих параметров специальной работоспособности атлетов при достижении предельных величин МАМ.

Значения пробы по Абалакову коррелировали со временем набора максимальной частоты движений в 6-секундном тесте ( $r=0,832$ ), дистанцией  $\frac{1}{2}$  круга со старта ( $r=0,826$ ) и положительно ( $r=0,835$ ) коррелировали с количеством прыжков за 10 секунд в упражнении «Маятник». Таким образом, чем выше у шорт-трековиков 14-15 лет оказался результат на оценку прыгучести, тем быстрее происходил прирост мощности работы в спринте по данным велоэргометрии и полевого тестирования за счет роста мобилизационного потенциала в прыжковой выносливости.

**Выводы.** По данным велоэргометрического тестирования различных сторон аэробной работоспособности, спортсмены 14-15 лет достоверно превосходили атлетов 13-14-летней возрастной группы в скоростно-силовых способностях, параметрах максимальной анаэробной мощности и гликолитической выносливости.

Результаты шорт-трековиков старшей возрастной группы оказались выше в профессиональных тестах, как вне льда, так и на льду, что свидетельствовало об их лидерстве в оценке уровня специальной подготовленности в полевых условиях.

По данным корреляционного анализа ( $r \geq 0,8$ ), установлено, что достижение относительно низких результатов физической подготовленности шорт-трековиков 13-14 лет обеспечивалось за счет общей физической работоспособности в тесте

Добровольского, времени прохождения двух кругов по дистанции и анаэробной выносливости в 45-секундной велоэргометрической пробе. Обнаруженная закономерность была обусловлена необходимостью адаптации организма, создания фундамента для дальнейшего прогресса в развитии специфических качеств и комплексного подхода к тренировкам с целью успешного выступления на дистанциях. В то же время, высокие критерии велоэргометрии и полевых проб у атлетов 14-15 лет достигались за счет силы и тесноты ключевых элементов соревновательной деятельности (имитационной доски, количества прыжков, бега полтора круга со старта, потенцирования скоростно-силовых способностей и максимальной алактатной мощности).

**Список источников**

- 1 Гребнева Н. Н., Сазанова Т. В. Исследование процессов роста и развития детского организма на критических этапах онтогенеза // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 59-3. С. 234–238. EDN: XSELGX.
- 2 Поплевичева О. С., Лукоянова Н. В., Пожарова Г. В. Индивидуально-типологические и возрастно-половые особенности развития двигательных способностей у школьников // Вестник Науки и Творчества. 2024. № 5 (96). С. 102–106. EDN: RONDGQ.
- 3 Терехов П. А., Киндюхин Е. А. Оценка вегетативной реактивности организма спортсменов на велоэргометрическую нагрузку предельной мощности в ходе активной клино-ортостатической пробы // Спорт, человек, здоровье : материалы XII Международного научного конгресса, посвященного 300-летию юбилею Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, 16–18 апреля 2025 года. Санкт-Петербург : С.-Петерб. гос. университет, 2025. С. 534–537. EDN: KAFZSM.
- 4 Будко А. Н. Индивидуальный профиль гормональных показателей у спортсменов в шорт-треке и конькобежном спорте // Прикладная спортивная наука. 2022. № 1 (15). С. 64–71. EDN: RQALYW.
- 5 Шевченко Е. И., Мартыненко И. В. Дифференциация нагрузок шорт-трекеров высокой квалификации при тренировке скоростной выносливости // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 1 (203). С. 476–481. EDN: CUBBVR.
- 6 Ярышева В. Б., Шибкова Д. З., Сабирьянова Е. С. Особенности эхокардиографических параметров сердца у юных спортсменов в зависимости от пола и спортивной специализации. DOI 10.14529/hsm18s08 // Человек. Спорт. Медицина. 2018. Т. 18, № 5. С. 55–63. EDN: VTOPWW.
- 7 Яманова Г. А., Кудрин Р. А., Антонова А. А. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма у подростков в условиях стрессовой нагрузки. DOI 10.19163/1994-9480-2025-22-3-37-43 // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2025. Т. 22, № 3. С. 37–43. EDN: VBARYG.

**References**

- 1 Grebneva N. N., Sazanova T. V. (2018), "Research of the processes of growth and development of the child's body at critical stages of ontogenesis", *Problems of modern pedagogical education*, No. 59-3, pp. 234–238.
- 2 Poplevicheva O. S., Lukoyanova N. V., Pozharova G. V. (2024), "Individual-typological and age-gender characteristics of the development of motor abilities in schoolchildren", *Bulletin of Science and Creativity*, No. 5 (96), pp. 102–106.
- 3 Terekhov P. A., Kindyuhin E. A. (2025), "Evaluation of the autonomic reactivity of athletes to a maximum power bicycle ergometric load during an active wedge-orthostatic test", *Sport, Man, Health*, Proceedings of the XII International Scientific Congress dedicated to the 300th anniversary of St. Petersburg State University, St. Petersburg, April 16–18, 2025, St. Petersburg, St. Petersburg State University, pp. 534–537.
- 4 Budko A. N. (2022), "Individual profile of hormonal parameters in athletes in short track and speed skating", *Applied sports science*, No. 1 (15), pp. 64–71.
- 5 Shevchenko E. I., Martynenko I. V. (2022), "Differentiation of loads for highly qualified short track athletes during speed endurance training", *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, No. 1 (203), pp. 476–481.
- 6 Yarysheva V. B., Shibkova D. Z., Sabir'yanova E. S. (2018), "Features of echocardiographic parameters of the heart in young athletes depending on gender and sports specialization", *Human. Sport. Medicine*, Vol. 18, No. 5, pp. 55–63, DOI 10.14529/hsm18s08.
- 7 Yamanova G. A., Kudrin R. A., Antonova A. A. (2025), "Features of autonomic regulation of heart rate in adolescents under stressful conditions", *Bulletin of the Volgograd State Medical University*, Vol. 22, No. 3, pp. 37–43, DOI 10.19163/1994-9480-2025-22-3-37-43.

- 8 Дадабоева О. А., Оманова С. Г. Особенности физического развития детей 15-16 летнего возраста // Наука, техника и образование. 2024. № 1 (93). С. 49–51. EDN: ISOMXF.
- 9 Реуцкая Е. А., Пинягин П. Ю. Оценка скоростно-силовых возможностей лыжников-гонщиков в полевом тестировании // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. № 11 (177). С. 369–372. EDN: UILD MJ.
- 10 Салова Ю. П., Ленкова С. А. Взаимосвязь показателей лабораторных и полевых тестирований с результатами спортивного сезона высококвалифицированных лыжниц-гонщиц. DOI 10.24412/2588-0500-2024\_08\_04\_32 // Современные вопросы биомедицины. 2024. Т. 8, № 4 (30). EDN: JNTYPK.
- 8 Dadaboeva O. A., Omanova S. G. (2024), "Features of physical development of children aged 15-16 years", *Science, technology and education*, No. 1 (93), pp. 49–51.
- 9 Reuckaya E. A., Pinyagin P. Yu. (2019), "Evaluation of speed-strength capabilities of cross-country skiers in field testing", *Scientific Notes of P.F. Lesgaft University*, No. 11 (177), pp. 369–372.
- 10 Salova Yu. P., Len'kova S. A. (2024), "The relationship between laboratory and field test results and the results of the sports season of highly qualified female cross-country skiers", *Modern issues of biomedicine*, Vol. 8, No. 4 (30), DOI 10.24412/2588-0500-2024\_08\_04\_32.

**Информация об авторах:**

**Брук Т.М.**, заведующая кафедрой биологических дисциплин, ORCID: 0000-0003-1023-6642, SPIN-код: 9691-6096.

**Терехов П.А.**, доцент кафедры биологических дисциплин, ORCID: 0000-0002-7820-9942, SPIN-код: 6370-0854.

**Литвин Ф.Б.**, профессор кафедры биологических дисциплин, ORCID: 0000-0002-2281-8757, SPIN-код: 3355-3778.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Поступила в редакцию 12.05.2026.*

*Принята к публикации 22.05.2026.*