



Научно-исследовательский журнал «Modern Humanities Success / Успехи гуманитарных наук»
<https://mhs-journal.ru>
2025, № 6 / 2025, Iss. 6 <https://mhs-journal.ru/archives/category/publications>
Научная статья / Original article
Шифр научной специальности: 5.8.5. Теория и методика спорта (педагогические науки)
УДК 796.012.5

Сравнительный анализ биомеханических параметров классического варианта (грэб-старт) и легкоатлетического варианта (трек-старт) в плавании на этапе начальной подготовки

¹ Крамарь В.С.,

¹ Сибирский государственный университет физической культуры и спорта

Аннотация: известно, что в спортивном плавании разные варианты стартового прыжка в плавании многие годы остаются в призме внимания специалистов, тренеров, спортсменов, так как хорошо выполненный старт играет ключевую роль в проплывании дистанции, особенно на спринтерских дистанциях. За последние два десятилетия стартовый прыжок в плавании неоднократно изменялся в техники выполнения. Но, на сегодняшний день среди высококвалифицированных спортсменов используется преимущественно легкоатлетический вариант стартового прыжка (трек-старт). Однако, в начальном обучении юных пловцов старту преобладает классический вариант (грэб-старт). В этой связи в статье проведен анализ двух вариантов стартового прыжка (классический грэб-старт, легкоатлетический трек-старт). Зарегистрированы биомеханические особенности при выполнении двух вариантов старта (классический грэб-старт, легкоатлетический трек-старт) у детей 7-9 лет. Выявлена возрастная динамика кинематических параметров старта у спортсменов на этапе начальной подготовки. Небезынтересно, что при помощи тензометрической платформы с колодкой стала возможной регистрация опорной реакции отталкивания сзади стоящей ноги, но при выполнении трек-старта (трек-старта) начинающие пловцы способны выполнить пока неэффективное, но уже двухопорное начало отталкивания (ногой, стоящей сзади на колодке, и ногой, стоящей впереди с захватом передней части тумбочки), что свидетельствует о перспективе формирования этого варианта старта уже в группах начальной подготовки. Анализ кинематических параметров был осуществлён при помощи программного обеспечения kinovea.

Ключевые слова: грэб-старт, трек-старт, биомеханические параметры, фазовая структура

Для цитирования: Крамарь В.С. Сравнительный анализ биомеханических параметров классического варианта (грэб-старт) и легкоатлетического варианта (трек-старт) в плавании на этапе начальной подготовки // Modern Humanities Success. 2025. № 6. С. 160 – 171.

Поступила в редакцию: 14 февраля 2025 г.; Одобрена после рецензирования: 17 апреля 2025 г.; Принята к публикации: 18 июня 2025 г.

Comparative analysis of biomechanical, space-time parameters of the classical variant (grab-start) and the track and field version (track start) in swimming at the initial training stage

¹ Kramar V.S.,

¹ Siberian State University of Physical Culture and Sports

Abstract: it is known that in sports swimming, different variants of the starting jump in swimming have been in the spotlight of specialists, coaches, and athletes for many years, since a well-executed start plays a key role in swimming the distance, especially at sprint distances. Over the past two decades, the starting jump in swimming has been repeatedly changed in technique. However, today, among highly qualified athletes, the track and field version of the starting jump (track start) is mainly used. However, the classical version (grab start) prevails in the initial training of young swimmers. In this regard, the article analyzes two variants of the starting jump (classic grab start, track and field track start). Biomechanical features were recorded when performing two start options (classic grab start, track and field track start) in children aged 7-9 years. The age-related dynamics of the kinematic parameters of the stratum in athletes at the initial stage has been revealed. It is interesting that with the help of a strain gauge platform with a pad, it became possible to register the support reaction of repulsion from behind a standing leg, but when performing a track start (track start), novice swimmers are able to perform an ineffective, but already

two-support start of repulsion (with a foot standing behind on the pad and a foot standing in front with a grip on the front of the bedside table), which indicates the prospect of forming this starting option already in the initial training groups. The kinematic parameters were analyzed using the kinovea software.

Keywords: grab-start, track-start, biomechanical parameters, phase structure

For citation: Kramar V.S. Comparative analysis of biomechanical, space-time parameters of the classical variant (grab-start) and the track and field version (track start) in swimming at the initial training stage. Modern Humanities Success. 2025. 6. P. 160 – 171.

The article was submitted: February 14, 2025; Approved after reviewing: April 17, 2025; Accepted for publication: June 18, 2025.

Введение

Выполняя сравнительный анализ биомеханических показателей двух вариантов стартового прыжка с тумбочки в спортивном плавании, необходимо отметить ряд существенных отличий при выполнении этих движений. Достижении одинаковой цели – быстро и эффективно выполнить стартовый прыжок – происходит за счет разной координационной структуры. Так, исходная поза классического варианта (грэб-старт) существенно отличается от исходной позы легкоатлетического варианта (трек-страта), а именно расстановкой ног на стартовой тумбочке [1, 2, 4.] В классическом варианте ноги, согнутые в коленном и тазобедренном суставах, занимают положение на тумбочки, захватывая пальцами ног ее передний край. Голова опущена вниз, руки выполняют хват переднего края тумбочки. После стартового сигнала спортсмен, отталкиваясь двумя ногами одновременно, делает прыжок со стартовой тумбочки [8, 10]. Тогда, как для эффективной реализации легкоатлетического варианта (трек-старт), устанавливается стартовая колодка (упор) на заднюю часть тумбочки, для постановки на нее «толчковой» ноги, которая согнута в коленном суставе до 90 градусов, а впереди стоящая нога захватывает край тумбы, голова опущена вниз, руки выполняют хват переднего края тумбочки [3, 6, 7]. После стартового сигнала спортсмен выполняет отталкивание сначала «толчковой» ногой от колодки, задавая при этом максимум усилий, которые после ухода ноги с опоры передаются на впереди стоящую ногу, завершающую отталкивание.

Цель исследования: выполнить сравнительный анализ двух вариантов техники стартового прыжка (классический грэб-старт, легкоатлетический трек-старт) с тумбы у юных пловцов 7-9 лет.

Задачи исследования: 1. Выявить биомеханические особенности выполнения двух вариантов стартового прыжка (классический грэб-старт и легкоатлетический трек-старт). 2. Изучить динамику уровня биомеханических показателей классического и легкоатлетического вариантов старто-

вого прыжка в плавании детей 7-9 лет. 3. Выполнить видеоанализ двух вариантов стартового прыжка (классический грэб-старт и легкоатлетический трек-старт) пловца в программном обеспечении kinovea.

Гипотеза исследования предполагает, что выявленные особенности биомеханических параметров классического (грэб-старт) и легкоатлетического варианта (трек-старт) позволят обосновать возрастную дифференцировку средств обучения стартовому прыжку в плавании на этапе начальной подготовки.

Материалы и методы исследований

Методы исследования: 1. Анализ научно-методической литературы. 2. Тензодинамография. 3. Констатирующий педагогический эксперимент. 4. Видеоанализ. 5. Статистический анализ.

Исследования проводились на базе кафедры водных видов ФГБОУ ВО СибГУФК, в бассейне «Альбатрос». В педагогическом эксперименте приняли участие 90 юных спортсменов (7 лет $n=30$; 8 лет $n=30$; 9 лет $n=30$). Испытуемые выполнили по три стартовых прыжка с тензометрической платформы для регистрации опорных реакций (продольная, вертикальная, отталкивание от стартовой колодки) каждым вариантом старта (классический грэб-старт, легкоатлетический трек-старт). Для регистрации угла вылета, времени полета, угла входа в воду и дальности полета использовалась видеосъемка камерой с лазерным автофокусом, разрешением 4К, 108 МП, диафрагмой (F1/8) и частотой 60 кадров в секунду установленной на штатив. Обработка данных выполнялась при помощи программного обеспечения kinovea 0.9.5 [9, 11].

Результаты и обсуждения

Как классический, так и легкоатлетический варианты стартового прыжка имеют по четырнадцать биомеханических характеристик [2]. Сравнительный анализ показывает, что классический вариант старта (грэб-старт) и легкоатлетический (трек-старт) имеют несколько общих показателей таких, как: фаза амортизации, величина опорных

реакций в продольной и вертикальной направлении, регистрируемое время ухода со стартовой тумбы, угол вылета, угол входа воду, дальность полета, время и скорость полета.

В то время как, в классическом варианте (грэб-старт) акцентированное внимание направлено на отталкивание двумя ногами одновременно [1, 6, 8] в легкоатлетическом варианте (трек-старт) оно происходит поочередно и в этой связи возникает новые регистрируемые фазы такие, как «фаза окончания отталкивания сзади стоящей ноги» и «одноопорная фаза впереди стоящей ноги», помимо вертикальной и горизонтальной составляющей старта, которые фиксируется в обоих вариантах стартового прыжка, в легкоатлетическом (трек-старте) нами зафиксирована дополнительно величина опорной реакции при отталкивании сзади стоящей ноги от колодки, которой нет в классическом варианте [4, 5].

В рамках данного исследования выполняется анализ характера распределения динамики показателей стартового прыжка у юных пловцов 7-9 лет

для обоснования особенностей формирования элементов техники стартового прыжка в данном возрастном диапазоне. Возрастная динамика фазы амортизации в двух вариантах прыжка значительно отличается (рис. 1). Так, в классическом варианте на выполнение данной фазы затрачивается больше времени в сравнении с трек-стартом. В возрасте от 7-ми до 8-ми лет в стартовом прыжке с двух ног фаза амортизации имеет тенденцию к увеличению с $0,68 \pm 0,09$ до $0,74 \pm 0,10$ ($P < 0,05$) и к 9-ти годам статистически достоверно уменьшается до $0,61 \pm 0,11$, тогда как в трек-старте данный показатель в возрастной динамике от 7-ми до 9-ти лет имеет тенденцию к снижению 7-8 лет с $0,40 \pm 0,10$ до $0,37 \pm 0,04$ ($P > 0,05$), к 9-ти годам $0,34 \pm 0,06$ ($P < 0,05$). Такое распределение связано с особенностью, которое выражается в разности выполнения «подседа» при выполнении двух прыжков. В трек-старте за счет расстановки ног, амортизация происходит быстрее, связано это с более устойчивой позой на стартовой тумбе.

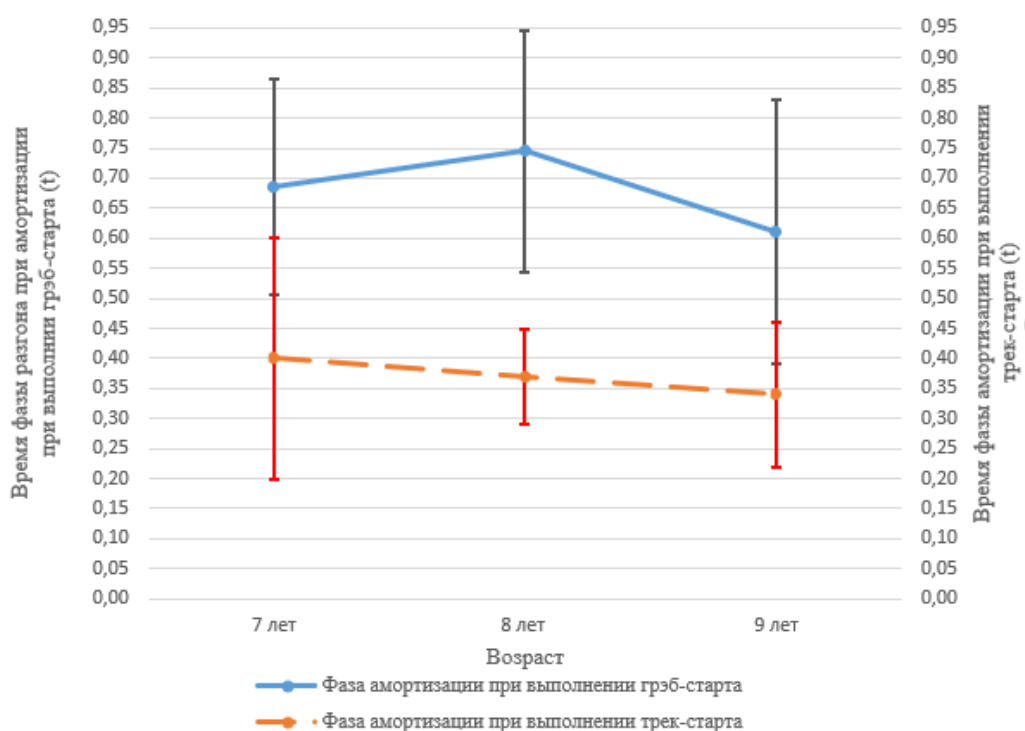


Рис. 1. Сравнительный анализ возрастной динамики фазы амортизации при выполнении двух вариантов стартового прыжка.

Fig. 1. Comparative analysis of the age dynamics of the amortization phase when performing two versions of the starting jump.

При сравнении возрастной динамики формирования продольной составляющей при выполнении двух вариантов стартового прыжка (рис. 2), можно отметить, что в классическом варианте старта с двух ног происходит статистически достоверный

рост показателей от 7-ми до 9-ти лет ($P < 0,05$), а зарегистрированные результаты значительно выше полученных результатов при выполнении легкоатлетического варианта старта. Это связано на наш взгляд с особенностью отталкивания, которое

в грэб-старте происходит двумя ногами одновременно (естественная локомоция), а в трек-старте поочередно, в этой связи юным спортсменам легче выполнить одновременное отталкивание, которое в свою очередь развивает намного выше усилия в

продольной составляющей при этом не предъявляя высокие требования к координации. В легкоатлетическом варианте стартового прыжка отмечается стабилизация параметра в возрасте 8-ми 9-ти лет на уровне с 35 ± 7 до 38 ± 7 кг ($P > 0,05$).

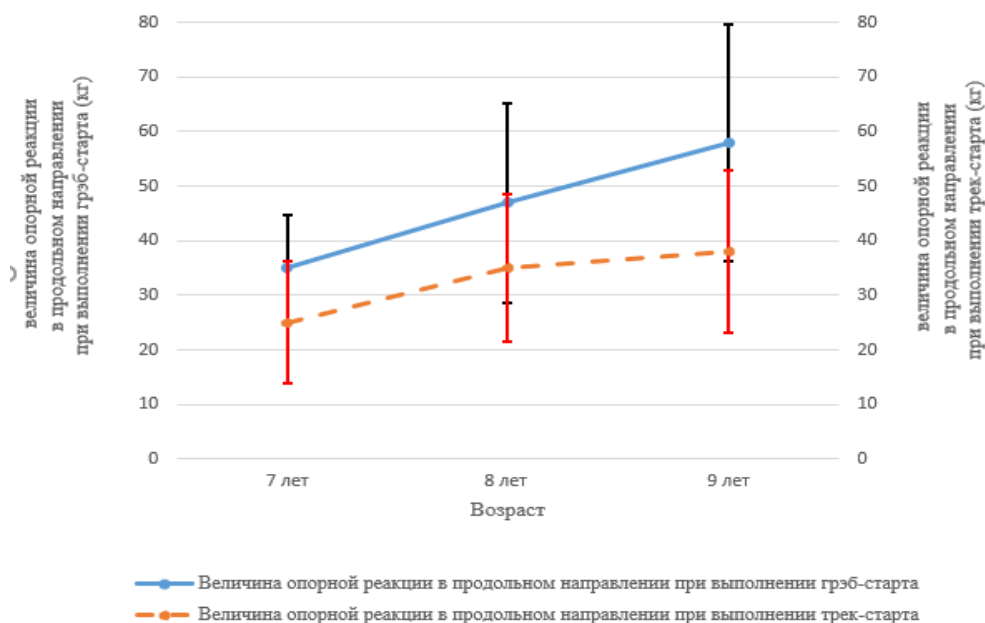


Рис. 2. Сравнительный анализ величины опорной реакции в продольном направлении при выполнении двух вариантов стартового прыжка.

Fig. 2. Comparative analysis of the magnitude of the support reaction in the longitudinal direction when performing two versions of the starting jump.

Наравне с величиной опорной реакции в продольном направлении, в возрастной динамике величины опорной реакции в вертикальном направлении (рис. 3), наблюдаются различия в прилагаемых усилиях испытуемыми, что еще раз подтверждает, что легкоатлетический вариант (трек-старт) предъявляет высокие требования к координацион-

ной подготовке. Однако, несмотря на разный уровень проявляемых усилий, естественные темпы прироста при выполнении грэб и трек-старта совпадают в возрасте от 7-ми до 8-ми лет ($P < 0,05$), а в следующем возрастном диапазоне от 8-ми до 9-ти лет показатели стабилизируются.

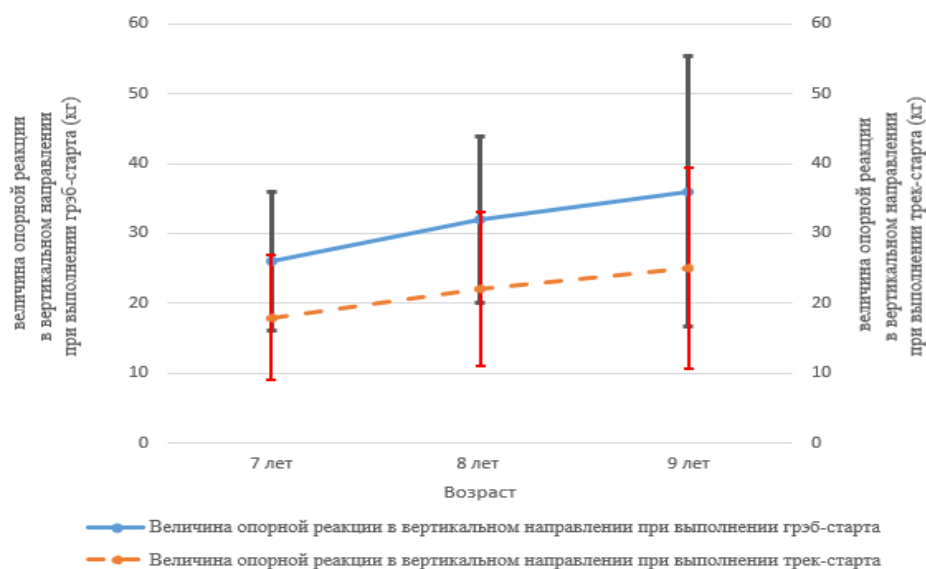


Рис. 3. Сравнительный анализ величины опорной реакции в вертикальном направлении при выполнении двух вариантов стартового прыжка.

Fig. 3. Comparative analysis of the magnitude of the support reaction in the vertical direction when performing two versions of the starting jump.

Результаты сравнительного анализа возрастной динамики градиента силы (рис. 4), при выполнении двух вариантов стартового прыжка свидетельствуют о следующем: несмотря на высокий зарегистрированный уровень продольной и вертикальной составляющей при выполнении классического варианта стартового прыжка, показатель градиента силы при выполнении грэб-старта значительно ниже в сравнении с трек-стартом. Это связано с выявленным нами фактом, который заключается в особенности отталкивания сзади стоящей (толчковой) ноги от стартовой колодки. В то время, когда происходит отталкивание от упора спортсмен акцентирует внимание, на «толчок» ногой, стоящей на стартовой колодке, так при установки сзади стоящей ноги на колодку, заведомо стопа фиксируется в положении для активного отталкивания

(средней частью, в области 1 и 5 плюсневых костей), тогда, как в классическом варианте стопы устанавливаются всей площадью на стартовую тумбу и для того, чтобы выполнить отталкивание происходит сначала «перекат» с пятки на «носки», а затем активное отталкивание. За счет данной расстановки создается максимальное взрывное усилие, которое передается на о.ц.м. и впереди стоящую ногу, которая, продолжая отталкивание еще больше развивает усилие. Таким образом при выполнении легкоатлетического варианта стартового прыжка градиент силы значительно выше, при том, что естественные темпы прироста в обоих видах прыжка совпадают, в возрасте от 7-ми до 8-ми лет наблюдается стабилизация, а в возрасте от 8-ми до 9-ти лет ускоренный темп прироста.

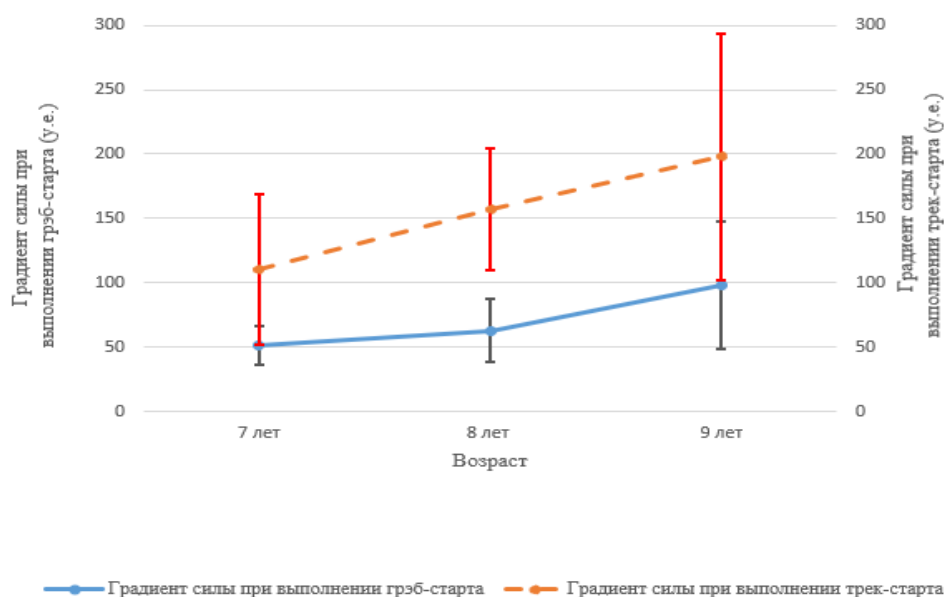


Рис. 4. Сравнительный анализ градиента силы при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 4. Comparative analysis of the force gradient when performing two versions of the starting jump.

Оценивая характер возрастных изменений коэффициента реактивности (рис. 5), нами было выявлено, что уровень показателя в классическом варианте старта в два раза выше, чем в легкоатлетическом варианте (трек-старт), связано это с тем, что в расчетную формулу КР входит величина

продольной составляющей старта, которая значительно выше в грэб-страте, за счет одновременного отталкивания двумя ногами и отсутствия перераспределения сил на правую и левую ногу в отличие от трек-старта, где отталкивание происходит поочередно.

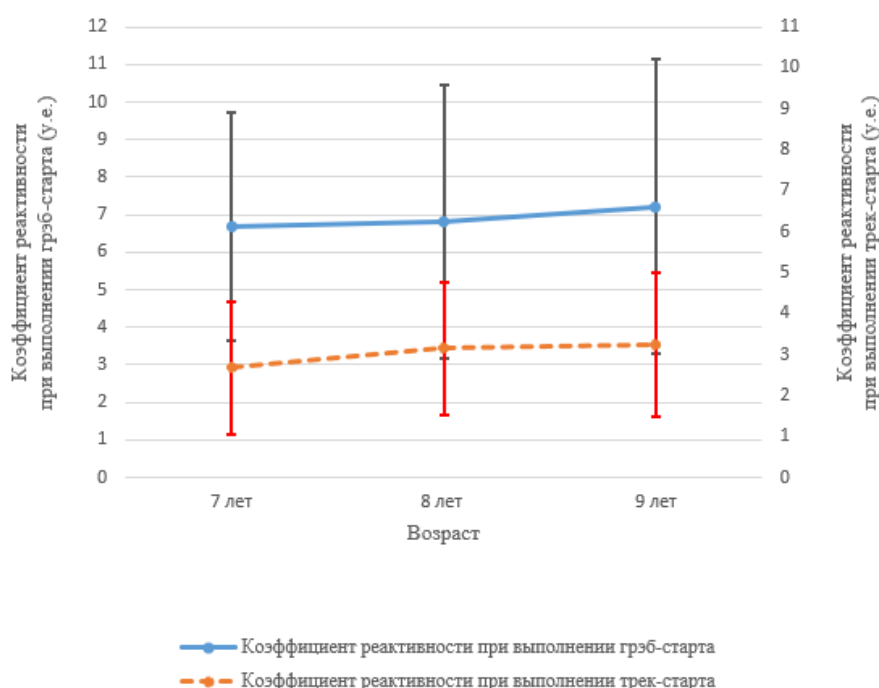


Рис. 5. Сравнительный анализ коэффициента реактивности при выполнении двух вариантов стартового прыжка.

Fig. 5. Comparative analysis of the reactivity coefficient when performing two versions of the starting jump.

Сравнительный анализ возрастной динамики времени ухода со стартовой тумбы (рис. 6), при выполнении двух вариантов стартового прыжка, указывает на преимущество легкоатлетического варианта (трек-старт), которое связано с исходной позой занимаемой перед прыжком. Однако в

возрасте от 7-ми до 8-ми лет нет статистически достоверной разницы во временном диапазоне, на наш взгляд это связано с особенностью формирования слухомоторной реакции в данном возрасте.

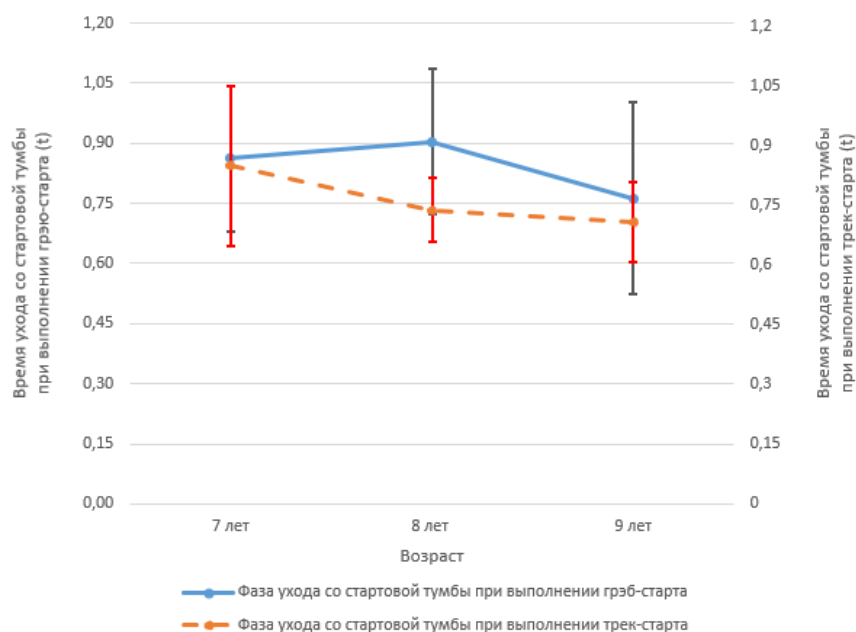


Рис. 6. Сравнительный анализ возрастной динамики времени ухода со стартовой тумбы при выполнении двух вариантов стартового прыжка.

Fig. 6. Comparative analysis of age dynamics of the time to leave the starting block when performing two versions of the starting jump.

Возрастная динамика угла вылета (рис. 7), в классическом (грэб-старте) и легкоатлетическом трек-старте свидетельствует о разном уровне показателей, но естественные ускоренные темпы прироста при этом совпадают в возрасте от 7-ми до 8-ми лет ($P < 0,05$), а в возрасте от 8-ми до 9-ти лет происходит стабилизация показателя. Стоит отметить, что в классическом варианте старта

показатели заметно ниже показателей легкоатлетического (трек-старта). Такая вариация угла вылета связана с тем, что в классическом варианте грэб-старт за величину угла вылета отвечают две ноги, которые одновременно выполняют подготовительное движение «перекат» с пятки на носок, и затем происходит активное одновременное отталкивание.

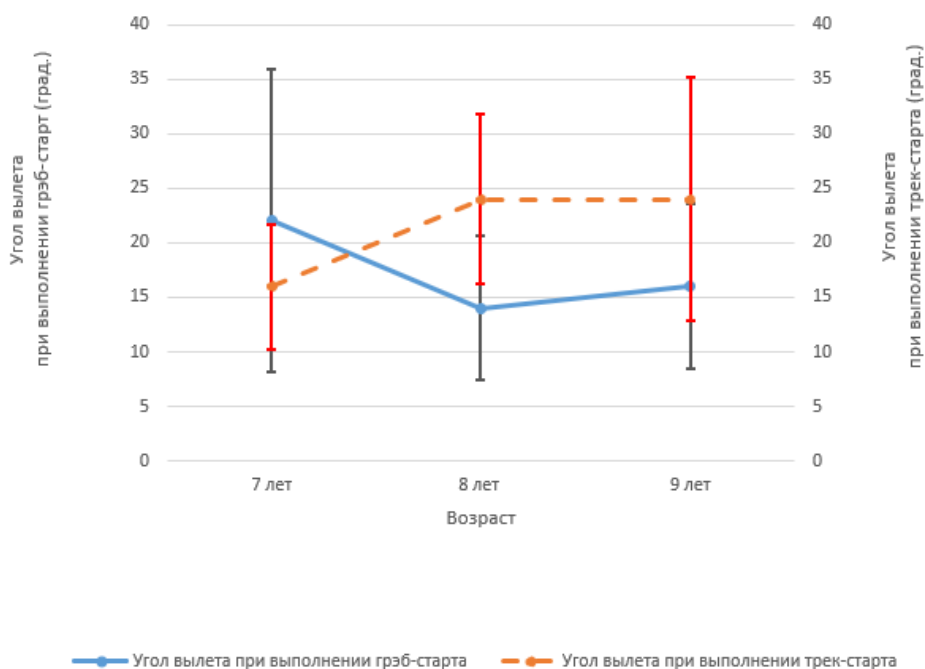


Рис. 7. Сравнительный анализ угла вылета при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 7. Comparative analysis of the takeoff angle when performing two versions of the starting jump.

Сравнительный анализ возрастной динамики угла входа в воду (рис. 8), демонстрирует увеличение значений в классическом варианте (грэб-старт) в возрасте от 7-ми до 9-ти лет, с значительным статистически достоверным приростом от 8-ми до 9-ти лет. Тогда, как в легкоатлетическом варианте (трек-старт) в возрасте от 7-ми до 8-ми лет наблюдается увеличение показателя, а к возрасту 9-ти лет

происходит его уменьшение. В возрасте 8-ми лет значение угла входа в воду при выполнении трек-старта является приближенным к значению угла входа в воду при выполнении стартового прыжка квалифицированными спортсменами. Исходя из вышеизложенного целесообразно сделать акцент на совершенствование данного показателя в возрасте 8-ми лет.

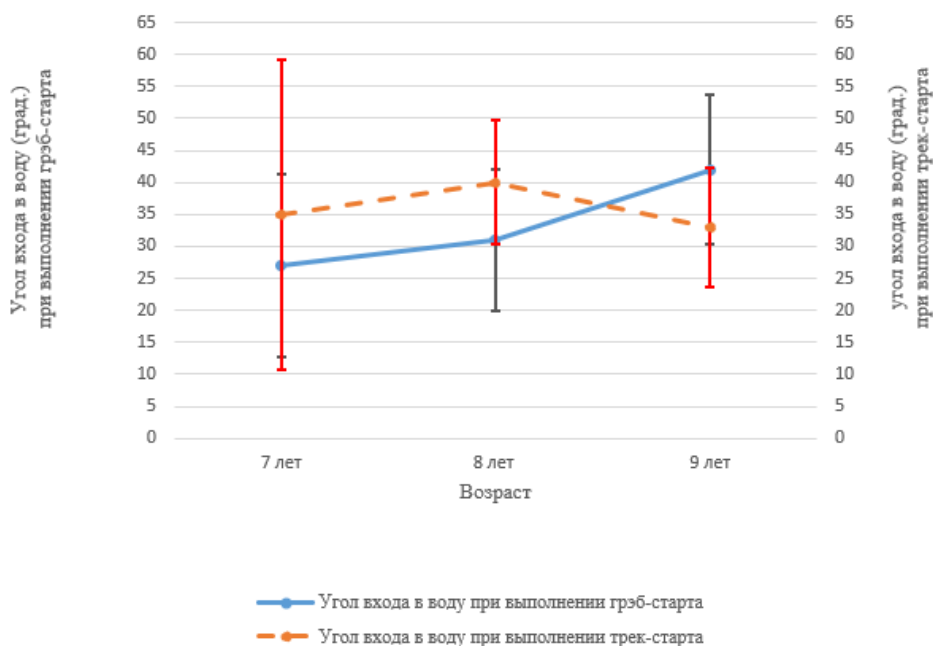


Рис. 8. Сравнительный анализ угла входа в воду при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 8. Comparative analysis of the angle of entry into the water when performing two versions of the starting jump.

Возрастная динамика дальности полета двух вариантов стартового прыжка (рис. 9), свидетельствует, что в возрасте от 7-ми до 8-ми лет показатели находятся на одном уровне ($P < 0,05$). В следующем возрастном диапазоне, дальность полета в легкоатлетическом варианте (трек-старт) прорастает больше, чем в классическом варианте, данное явление объясняется с увеличением силы отталкивания сзади стоящей ноги от стартовой

колодки, установленной под углом сзади стартовой тумбы. Таким образом, за счет стартовой колодки, установленной на нее «толчковой» ноги и более устойчивой позы, спортсмен эффективнее выполняет отталкивание, и как следствие дальность полета увеличивается, в отличие от классического варианта стартового прыжка, где стартовая колодка не предусмотрена и отталкивание происходит одновременно.

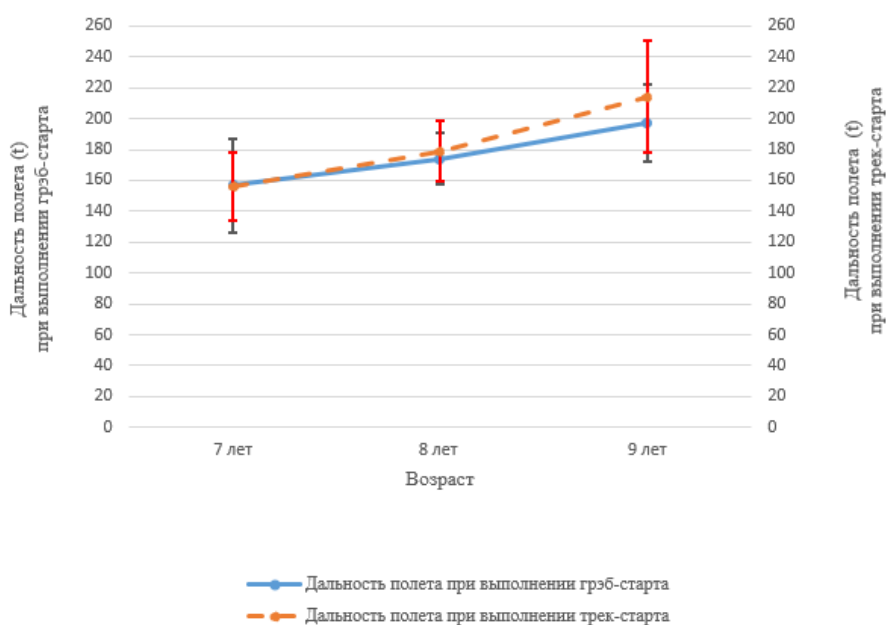


Рис. 9. Сравнительный анализ дальности полета при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 9. Comparative analysis of the flight range when performing two variants of the starting jump.

Анализ возрастной динамики времени фазы полета (рис. 10), показал, что в возрасте от 7-ми до 8-ми лет происходит уменьшение времени полета, тогда, как к 9-ти годам данный показатель прирастает в обоих случаях. Связано это с

увеличением длины тела и увеличением силы отталкивания. Однако, не смотря одинаковое распределение в легкоатлетическом варианте (трек-старт), время полета больше, чем при выполнении классического прыжка.

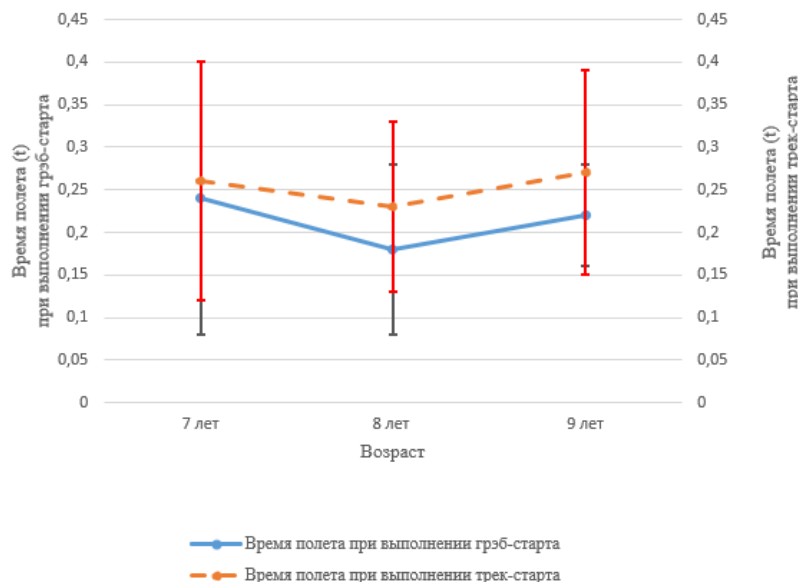


Рис. 10. Сравнительный анализ времени полета при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 10. Comparative analysis of flight time when performing two variants of the starting jump.

Возрастная динамика скорости полета при выполнении классического и легкоатлетического варианта стартового прыжка (рис. 11), говорит о вариативности показателей в возрастном диапазоне от 7-ми до 9-ти лет. Исходя из результатов исследования отмечено, что при выполнении стартового прыжка с двух ног скорость полета статистически выше ($P < 0,05$), во всех исследуемых возрастных категориях. Выявленные различия связаны с тем, что в

классическом варианте старта уходит меньше времени на фазу полета, так как одновременное отталкивание двумя ногами позволяет не переносить о.ц.м., а сразу вывести его в горизонтальную плоскость, в отличие от легкоатлетического варианта (трек-старт), где необходимо сначала передать весь о.ц.м. на впереди стоящую ногу и затем вывести его в горизонтальную плоскость.

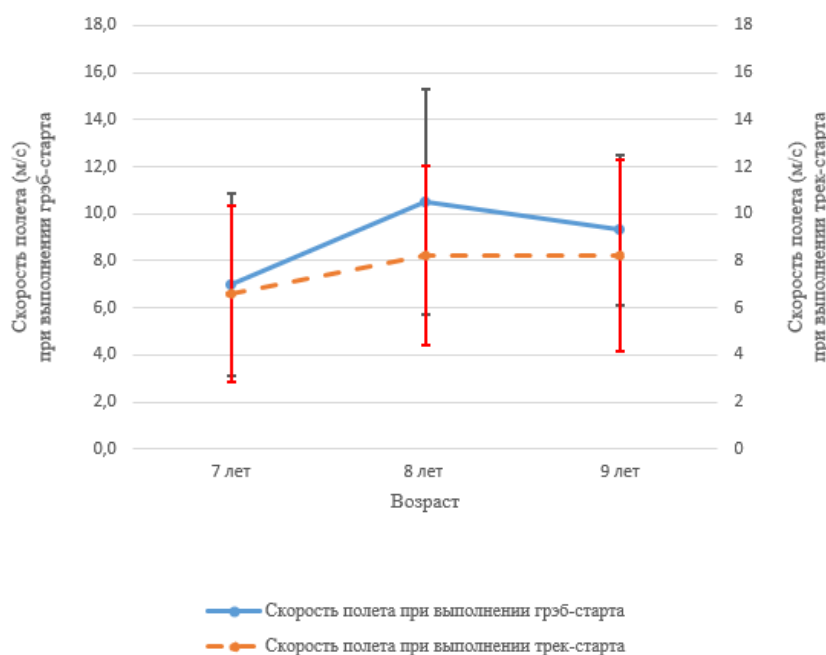


Рис. 11. Сравнительный анализ скорости полета при выполнении двух вариантов стартового прыжка.
Fig. 11. Comparative analysis of flight speed when performing two variants of the starting jump.

Исходя из полученных нами данных о биомеханических параметрах двух вариантов стартового прыжка очевидно, что классический и легкоатлетический варианты старта значительно отличаются друг от друга. Согласно результатам исследования очевиден, тот факт, что легкоатлетический вариант старта сложнее в выполнении в сравнении с классическим в связи с высокими требованиями к координационным способностям. Развитие опорных реакций греб-старта и трек-старта у юных спортсменов неодинаково. На наш взгляд связано это с различиями в исходном положении старта и особенностями отталкивания при выполнении того или иного варианта стартового прыжка.

Выводы

Сравнительный анализ биомеханических показателей классического варианта (греб-старт) и легкоатлетического варианта (трек-старт) на этапе начальной подготовки позволил выявить следующее:

1. Классический и легкоатлетический варианты стартового прыжка характеризуются четырнадцатью биомеханическими показателями. Общими являются такие, как: фаза амортизации, величина опорных реакций в продольной и вертикальной направлении, регистрируемое время ухода со стартовой тумбы, угол вылета, угол входа воду, дальность полета, время и скорость полета.

2. Динамические, пространственно-временные показатели классического варианта (греб-старт) и легкоатлетического варианта (трек-старт) стартового прыжка характеризуются периодами ускоренного и замедленного темпов прироста их параметров.

3. В возрастном диапазоне от 7-ми до 8-ми лет при выполнении легкоатлетического варианта (трек-старт), ускоренные темпы прироста имеют следующие показатели: одноопорная фаза отталкивания «вперед стоящей ноги», время ухода со стартовой тумбы, величина опорной реакции в продольном направлении, величина опорной реакции в вертикальном направлении, величина опорной реакции при отталкивании от колодки, градиент силы, коэффициент реактивности, угол вылета, скорость полета. В возрасте от 8-ми до 9-ти лет четыре показателя имеют ускоренные темпы прироста - величина опорной реакции в вертикальном направлении, градиент силы, время фазы полета, дальность полета. Замедленные темпы прироста были зарегистрированы у двух показателей таких, как угол вылета, скорость полета.

4. В классическом варианте стартового прыжка (греб-старт), естественные темпы прироста, по Броуди, имели следующие показатели: от 7-ми до 8-ми лет фаза отталкивания, величина опорной реакции в продольном направлении, величина опорной реакции в вертикальном направлении, градиент силы, угол вылета, время фазы полета.

От 8-ми до 9-ти лет фаза разгона при амортизации, градиент силы, угол входа в воду и дальность полета. Замедленных темпов прироста в исследуемом возрастном диапазоне не зарегистрировано.

4. При помощи видеоанализа определена фазовая структура трек- старта с тумбы, выявлены угловые значения фазы полета.

Список источников

1. Аикин В.А. Исследование оптимальных значений угла атаки в момент входа в воду при выполнении старта с тумбочки в плавании // Пути управления технической подготовкой спортсменов: сб. науч. работ. Омск: Изд-во Омского гос. ин-та физ. культуры, 1980. С. 21 – 22.
2. Аикин В.А., Аксельрод А.Е., Крамарь В.С. Тензометрическая платформа для регистрации опорных реакций современного варианта старта с тумбы в плавании // Состояние, проблемы и пути совершенствования спортивной и оздоровительной тренировки в водных видах спорта: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 03 мая 2024 года. Казань: Поволжский государственный университет физической культуры, спорта и туризма, 2024. С. 3 – 5.
3. Аикин В.А., Крамарь В.С. Характер опорных реакций при выполнении стартового прыжка в плавании у новичков // Вестник Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. 2023. № 2 (7). С. 20 – 24.
4. Булгакова Н.Ж. Плавание. Москва: Физкультура и спорт, 2009. 184 с
5. Крамарь В.С. Эволюция вариантов техники выполнения старта в плавании // Вестник Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. 2023. № 1 (6). С. 18 – 25.
6. Крамарь В.С. Методика начального обучения легкоатлетического варианта трек-старта в плавании // Вестник Сибирского государственного университета физической культуры и спорта. 2024. № 2 (11). С. 9 – 18.
7. Аикин В.А., Аксельрод А.Е., Коричко А.В., Крамарь В.С. Опорные реакции современного старта с тумбочки в спортивном плавании // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2024. № 4. С. 13 – 14.
8. Парфенов В.А. Анализ техники стартового прыжка и методика обучения старту при спортивном плавании: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Киев, 1959. 32 с.
9. Хожемпко С.В., Бродяк О.П. Обзор возможностей программ видеоанализа при оценке кинетических и кинематических параметров старта в спортивном плавании // Состояние и перспективы технического обеспечения спортивной деятельности: Сборник материалов VII Международной научно-технической конференции, Минск, 21 октября 2021 года. Минск: Белорусский национальный технический университет, 2021. С. 87 – 90.
10. Чаплинский Н.Н. Анализ техники современных вариантов стартового прыжка в плавании и разработка путей ее совершенствования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 1980. 20 с.
11. Elaine Tor, David L. Pease & Kevin A. Ball (2015): Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance, Journal of Sports Sciences, DOI: 10.1080/02640414.2014.990486

References

1. Aikin V.A. Study of optimal values of the angle of attack at the moment of entering the water when starting from a block in swimming. Ways of managing the technical training of athletes: collection of scientific works. Omsk: Publishing house of Omsk State Institute of Physical Culture, 1980. P. 21 – 22.
2. Aikin V.A., Akselrod A.E., Kramar V.S. Strain gauge platform for recording support reactions of a modern version of a start from a block in swimming. Status, problems and ways of improving sports and health training in water sports: Proceedings of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation, Kazan, May 03, 2024. Kazan: Volga Region State University of Physical Culture, Sports and Tourism, 2024. P. 3 – 5.
3. Aikin V.A., Kramar V.S. The nature of support reactions when performing a starting jump in swimming in beginners. Bulletin of the Siberian State University of Physical Education and Sports. 2023. No. 2 (7). P. 20 – 24.
4. Bulgakova N.Zh. Swimming. Moscow: Physical Education and Sport, 2009. 184 p.
5. Kramar V.S. Evolution of start technique options in swimming. Bulletin of the Siberian State University of Physical Education and Sports. 2023. No. 1 (6). P. 18 – 25.
6. Kramar V.S. Methodology of initial teaching of the track and field version of the track start in swimming. Bulletin of the Siberian State University of Physical Education and Sports. 2024. No. 2 (11). P. 9 – 18.

7. Aikin V.A., Akselrod A.E., Korichko A.V., Kramar V.S. Support reactions of a modern start from a block in sports swimming. *Physical education: upbringing, education, training*. 2024. No. 4. P. 13 – 14.
8. Parfenov V.A. Analysis of the technique of the starting jump and the methodology of teaching the start in sports swimming: author's abstract. diss. ... candidate of ped. sciences. Kyiv, 1959. 32 p.
9. Khozhempo S.V., Brodyak O.P. Review of the capabilities of video analysis programs in assessing the kinetic and kinematic parameters of the start in sports swimming. The state and prospects of technical support for sports activities: Collection of materials of the VII International scientific and technical conference, Minsk, October 21, 2021. Minsk: Belarusian National Technical University, 2021. P. 87 – 90.
10. Chaplinsky N.N. Analysis of the technique of modern versions of the starting jump in swimming and development of ways to improve it: author's abstract. diss. ... candidate of ped. sciences. Moscow, 1980. 20 p.
11. Elaine Tor, David L. Pease & Kevin A. Ball (2015): Key parameters of the swimming start and their relationship to start performance, *Journal of Sports Sciences*, DOI: 10.1080/02640414.2014.990486

Информация об авторе

Крамарь В.С., аспирант, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9269-6436>, Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, viktor.kramar@mail.ru

© Крамарь В.С., 2025