

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
Кафедра технологий физкультурно-спортивной деятельности

Заведующий кафедрой
канд.биол.наук, доцент
Е.Т. Колунин

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
магистра

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ
12-13 ЛЕТ В ПРОХОЖДЕНИИ СКОРОСТНЫХ СПУСКОВ**

49.04.01 Физическая культура
Магистерская программа «Подготовка высококвалифицированных
спортсменов в избранном виде спорта»

Выполнил работу
студент 3 курса
заочной формы обучения

Лотов

Лотов
Иван
Сергеевич

Научный руководитель
канд.пед.наук

Халманских

Халманских
Анна
Витальевна

Рецензент
Директор ГАУ ТО
«ОСШОР по лыжным
гонкам и биатлону Л.Н.
Носковой»

Носкова

Носкова
Луиза
Николаевна

Тюмень
2020

Лотов Иван Сергеевич. Совершенствование техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков: 49.04.01 Физическая культура, магистерская программа «Подготовка высококвалифицированных спортсменов в избранном виде спорта» / И.С. Лотов; науч. рук. А.В. Халманских; рец. С.В. Роот; Тюменский государственный университет, Институт физической культуры, Кафедра технологий физкультурно-спортивной деятельности. – Тюмень, 2020. – 60с.: граф., фот. – Библиогр. список: с 50-60 (101 назв.)

Ключевые слова: лыжные гонки, техническая подготовка, скоростные спуски, аэродинамика.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ.....	8
1.1 Общие закономерности младшего подросткового возраста (12-13 лет).....	8
1.2. Взаимосвязь физических законов и техники спортсмена в прохождении скоростных спусков.....	14
1.3. Исчерпывающее влияние на исследуемый предмет.....	21
1.4. Предпосылки дальнейшего исследования в направлении. Способность конструировать на ходу.....	25
Выводы по первой главе.....	28
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	29
2.1 . Методы исследования.....	29
2.2. Организация исследования.....	33
ГЛАВА 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	36
3.1. Результаты исследования факторов, влияющих на технику скоростного спуска в лыжных гонках	36
3.2. Разработка и применение методики совершенствования технической подготовленности (в частности прохождение скоростных спусков) лыжников-гонщиков 12-13 лет на тренировочном этапе	42
3.3. Результаты внедрения методики совершенствования технической подготовленности лыжников-гонщиков 12-13 лет.....	44
ВЫВОДЫ.....	47
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	49
БИБЛИОГРАФИЯ.....	50

ВВЕДЕНИЕ

В спортивной деятельности, кроме прямой борьбы спортсмена с соперниками каждый преодолевает сопротивление окружающей среды. Если бегуны почти не чувствуют сопротивления воздуха, то например пловцы заметно ощущают, как они противопоставляют себя воде, преодолевая упругие силы сопротивления среды, в которой они оказались.

Зарубежные специалисты Bert Blocken, Yasin Toparlak и др. на базах научных лабораторий Eindhoven University в Нидерландах и Leuven University в Бельгии занимаются подробным изучением законов аэродинамики в велосипедном спорте, влиянии драфтинга, обтекаемости посадки и ряда других вопросов.

Визуализацией и влиянием воздушных потоков в горнолыжном спорте занимался ученый ASAI Takeshi из Японии University of Tsukuba. Kamemoto K, Hong S. совместно с ASAI Takeshi описывали визуализацию поведения футбольного и волейбольного мячей с различной степенью подкручивания при полете в воздухе.

Зимние виды спорта такие как: горные лыжи, беговые лыжи, прыжки на лыжах с трамплина, также противопоставляют спортсмена воздушной среде. Так уже на скорости в 15 км/ч лыжник-гонщик дополнительно тратит полезную энергию на преодоление сопротивления воздуха.

Если силу трения качения велосипедист, а силу трения скольжения лыжник минимизируют при помощи технологического совершенства инвентаря, оборудования и других средств, которые улучшают качество используемого инвентаря, то силу сопротивления воздуха эти спортсмены смогу уменьшить только при помощи совершенства своего технического мастерства. При помощи того, насколько тактически грамотно будет использован рельеф трассы и антропометрические данные не только собственные, но и соперников.

Результативность в лыжных гонках определяется единовременным суммарным взаимодействием многих компонентов, более того, часть

компонентов имеют взаимную прямую связь между собой. Так физическая подготовка имеет прямую зависимость с технической и технико-тактической подготовкой.

Анализ теории и практики технической подготовки лыжников-гонщиков позволил выделить ряд противоречий:

- между необходимостью повышения результативности соревновательной деятельности лыжников-гонщиков на международной арене и отсутствием целенаправленной системы технической подготовки юных спортсменов, учитывающей современные требования вида спорта и их технические навыки;

- между разработанностью в теории лыжного спорта и смежных дисциплин учебно-методического материала по организации целенаправленной подготовки спортсменов и отсутствие опыта применения богатейших знаний в практике технической подготовки лыжников-гонщиков в ДЮСШ;

- между осознанием высокой значимости технической подготовленности для итогового результата выступлений в соревнованиях и недостаточной разработанностью средств и методов обеспечивающих надежность прохождения скоростных спусков юными спортсменами.

Данные противоречия определили проблему нашего исследования: разработка методики, которая будет способствовать улучшению спортивных показателей лыжников-гонщиков в детско-юношеском спорте.

Объект исследования: тренировочный процесс лыжников-гонщиков.

Предмет исследования: средства и методы совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков.

Цель исследования: разработать и экспериментально обосновать методику совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков.

Гипотеза исследования заключается в том, что методика совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении

скоростных спусков, будет способствовать повышению спортивных результатов, если:

- в учебно-тренировочном процессе учитывать индивидуальные антропометрические показатели лыжников-гонщиков и силу аэродинамического сопротивления;
- определить наиболее оптимальную аэродинамическую обтекаемую стойку при прохождении скоростного спуска спортсменами;
- разработать единую систему средств, методов и форм тренировочных воздействий с учетом специфики избранного вида спорта;
- критериями эффективности считать улучшение спортивных показателей лыжников-гонщиков и непосредственно сокращение времени прохождения ими скоростных спусков.

Задачи:

1. Проанализировать на состояние проблемы технической подготовки лыжников-гонщиков в научных исследованиях;
2. Выявить проблемные точки в технике прохождения скоростных спусков спортсменами;
3. Разработать и обосновать экспериментально методику совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков;
4. Разработать рекомендации.

Методологической базой исследования:

- управление движениями в спорте (Анохин П.К., Бернштейн Н.А. и Фарфель В.С.);
- значение координационных способностей в овладении техникой в различных видах спорта, средства и методы их совершенствования (Бальсевич В.К., Батяев В.Л., Брянкин С.В., Булгаков Н.Ж., Донской Д.Д., Дьячкова В.М., Лях В.И., Манжосов В.Н., Платонов В.Н., Холодов Ж.К.);

Практическая значимость работы заключается в разработке:

- методики совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков, применяемой на различных этапах становления спортивного мастерства;
- научно-обоснованных рекомендаций по содержанию и процедуре реализации методики совершенствования техники лыжников-гонщиков 12-13 лет в прохождении скоростных спусков.

ГЛАВА 1. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

1.1 Общие закономерности младшего подросткового возраста (12-13 лет)

Подростковый возраст, собственно как и любой другой, ознаменуется единовременным изменениям во всех сферах жизнедеятельности, также изменения наблюдаются и в социальной жизни ребенка.

Специфика этих изменений заключается в том, что подросток занимает положение в иерархии между взрослым и ребенком. Но испытывает на себе избыточное давление желаний стать взрослым, что определяет его поведение. Подросток ярко стремится отстоять независимость, хочет иметь право голоса. Он стремится избавиться от родительской опеки, это своего рода универсальная цель отрочества.

Также подвергается значительной переоценке все, что знакомо и к чему привык подросток с детства, а именно: семья, школа, сверстники.

“Вызов взрослым — не столько посягательство на взрослые стандарты, сколько попытка установить границы, которые способствуют их самоопределению” (Ч. Шелтон).

Таким образом, в социальной ситуации развития подростка появляется принципиально новый компонент — отчуждение, т. е. дисгармония отношений в значимых содержательных областях. Дисгармония проявляется в деятельности, поведении, общении, внутренних переживаниях и ее совокупным результатом являются сложности при включении в новые области познания. Дисгармония отношений возникает при выходе подростка из привычного, выходе из системы отношений которая имела место быть ранее, вдобавок подросток еще не может еще войти в новые сферы жизни.

Одной из черт, характеризующих это сложный возраст, это единовременность полового и социального созревания личности подростка. Т.е. одновременного становления физического и психического.

В целом, у значительного числа подростков отношения в той или иной мере имеет дисгармонию. Это взаимное недопонимание с родителями, проблемы с учителями, негативные переживания, тревога, беспокойство, дискомфорт, ожидание агрессии, ссоры со сверстниками, закрытость, нежелание и неумение говорить о себе, своем внутреннем мире, незнание того, как и какую информацию получать о себе, незнание и неумение работать с ней. Отношения подростков с окружающим миром спонтанны, неконструктивны, незрелы, некомпетентны. Однако меньшую выраженность имеет проявления всего этого у детей занимающихся спортом.

Подростки проявляют негативное отношение к взрослым (учителям, возможно и тренеру), излишне трагически переживают ситуации при которой группа сверстников отвергает его (все против меня - я против всех), надеются на неопределенное светлое будущее, бравируют своей независимостью, приверженностью материальным интересам, испытывают потребность в общении [64].

В результате изменяются взгляды на окружающую действительность и на самого себя. Активное формирование самосознания и рефлексии рождает массу вопросов о жизни и о себе. Постоянное беспокойство “какой я?” вынуждает подростка искать резервы своих возможностей. Интерес к себе чрезвычайно высок. Происходит открытие своего внутреннего мира. Внутреннее “Я” перестает совпадать с “внешним”, что приводит к развитию самообладания и самоконтроля.

Вместе с осознанием своей уникальности, неповторимости, непохожести на других подросток часто испытывает чувство одиночества. С одной стороны, растет потребность в общении, с другой — повышается его избирательность, появляется потребность в уединении.

Подростки особенно чувствительны к особенностям своего тела и своей внешности, постоянно сопоставляют свое развитие с развитием сверстников. Специфическим для них является фиксация на реальных или воображаемых недостатках. Описывая себя, подросток часто употребляет выражения: “некрасивый”, “неумный”, “безвольный” и др. Важно, насколько его тело соответствует стереотипному образу маскулинности (мужественности) или феминности (женственности). Подростки часто становятся жертвами, так называемого синдрома дисморфомании (страх или бред физического недостатка).

Подросток стремится осмыслить свои права и обязанности, оценить свое прошлое, обдумать настоящее, утвердить и понять самого себя. Формируется стремление быть и считаться взрослым. Чувство взрослости как проявление самосознания является стержневым, структурным центром личности.

Особенности самосознания и самооценки проявляются в поведении. При заниженной самооценке подросток стремится к решению самых простых задач, что мешает его развитию. При завышенной самооценке, что довольно редко встречается в этом возрасте, он переоценивает свои возможности, стремится выполнить то, с чем не в состоянии справиться.

Важным моментом является противоречивость само характеристик, особенно для мальчиков. Так, в сочинениях на тему, “Какой я?” подростки пишут: “Я хороший, честный, иногда вру родителям...” и т. п.

Мощным толчком саморазвития в этом возрасте становится проявление интереса к будущему. Ребенок задает себе вопрос, - “Каким я могу стать в будущем?” Эти размышления являются толчком к качественной перестройки мотивационной сферы, которая приобретает ориентирование на будущее (Н. Н. Толстых).

Подростковый возраст условно можно разделить на младший подростковый возраст и старший - характеризующийся подростковым

кризисом 13 лет. Однако, все проявляемые изменения указывают на то, что в целом подростковый возраст можно считать кризисным возрастом.

Для этого существуют как внешние, так и внутренние (биологические и психологические) предпосылки. К внешним относятся:

1. Изменение характера учебной деятельности: а) появляется много предметность; б) содержание материала этих предметов представляет собой в основном теоретические основы наук; в) предлагаемые к усвоению абстракции вызывают иное, новое познавательное отношение к знаниям.

2. Отсутствие единства требований: сколько учителей, столько различных оценок окружающей действительности, а также поведения ребенка, его деятельности, взглядов, отношений, качеств личности. Отсюда — необходимость формирования собственной позиции, эмансипации от непосредственного влияния взрослых.

3. Введение общественно-полезного труда в школьное обучение приводит к появлению у подростка переживания себя как участника общественно-трудовой деятельности.

4. Появление новых требований в семье — реальной помощи по хозяйству, ответственности.

5. Происходит изменение иерархии отношений ребенка в семье, теперь с ним начинают советоваться. Расширение социальных связей подростка предоставляет возможность для участия в многогранной общественной жизни коллектива. Наличие внутренних биологических предпосылок объясняется тем, что в этот период весь организм человека выходит на путь активной физиологической и биологической перестройки.

Происходит кардинальная и необратимая перестройка одновременно трех системы: гормональной, кровеносной и костно-мышечной. Новые гормоны стремительно выбрасываются в кровь, оказывают будоражащее влияние на ЦНС, как бы говоря о начале полового созревания.

Выражена неравномерность созревания этих систем. Так в кровеносной системе, темпы роста мышечной ткани сердца опережает темпы роста

кровеносных сосудов, вследствие чего сила сердечной мышцы заставляет работать не готовые к новому ритму сосуды, подвергая их экстремальным нагрузкам.

В костно-мышечной системе: костная ткань заметно опережает темпы роста мышц, которые в свою очередь, не успевая за ростом костей, натягиваются, являясь создателями внутренних неудобств. Однако, как раз таки этот возраст является благоприятным для развития силовых способностей, но в это же время нестабильность гормональной системы оказывает негативные явления и затруднения в плане нормальной регуляции физических усилий посредством собственной воли ребенка (спортсмена).

Все это приводит к тому, что повышаются утомляемость, возбудимость, раздражительность, негативизм, что в свою очередь выливается в проявлении агрессии на физический план(А. П. Краковский, 1970) [32,53].

Так проявляется негативная фаза подросткового возраста. В этот период подросткам свойственны чувство беспокойства и тревоги. На лицо диспропорции в физическом развитии. Проявление агрессивности, противоречивость в восприятии чувств, снижение общей работоспособности организма, меланхоличное поведение и т. д.

Однако постепенно наступает позитивная фаза и имеет проявление в том, что подросток начинает ощущать близость с природой, по-новому воспринимать искусство, у него появляется мир ценностей, потребность в интимной коммуникации, он испытывает чувство любви, мечтает и т. д. (И. С. Кон).

Выделено четыре вида наиболее ярких интересов подростка, называемых доминантами:

1. “эгоцентрическая доминанта” — большой интерес подростка к собственной личности;

2. “доминанта дали” — установка подростка на обширные, большие масштабы, которые для него гораздо более субъективно приемлемы, чем ближние, текущие, сегодняшние;

3. “доминанта усилия” — интерес подростка к сопротивлению, преодолению, волевым напряжениям, которые иногда проявляются в упрямстве, хулиганстве, борьбе против воспитательного авторитета, протесте;

4. “доминанта романтики” — интерес к неизвестному, рискованному, к приключениям, к героизму.

Говоря простым языком все физиологические изменения, а именно интенсивный рост костной ткани и неуспевающий рост мышечной вводит организм в дисбаланс. Но этот сложный период также благоприятен в формировании блока координационных способностей. Именно на этот блок и будет направлено наше основное влияние, т.к. техническая подготовка спортсмена имеет большое взаимное влияние с уровнем развития

координационных способностей [1,2,6,7,8,13,30,32].

При всех за и против изменений антропометрии спортсмена будет продолжаться на протяжении еще многих лет, а значит, ему придется подстраиваться под эти изменения, поэтому появляется необходимость в создании блока адаптации который позволит конструировать технику на ходу.

Следует понимать, что сенситивные периоды у детей имеют значительные индивидуальные колебания, неоднородности, связанные с разницей во времени наступления биологической зрелости. Именно учет этих особенностей определяет основную преимущественную направленность в тренировочном процессе по годам обучения [8,13,25,27,30,32,42, 43].

Помимо всего прочего стоит уделить внимание и тому, что спортсмены большую часть времени находятся в обычной "мирской" жизни (живут с родителями, ходят в школу, общаются со сверстниками и пр.), это означает, что лишь непродолжительное ограниченное время они находятся

непосредственно в области решения специфических задач спортивной деятельности [65].

1.2. Взаимосвязь физических законов и техники спортсмена в прохождении скоростных спусков

Как уже говорилось ранее в любой из моментов времени, абсолютно любой человек сталкивается с внешним воздействием окружающей среды. Как спортсмены пловцы преодолевают сопротивление водной среды, так и спортсмены на поверхности суши, преодолевают сопротивление окружающего их воздуха, все в разной степени, а значит и потери полезной работы на преодоление этого сопротивления разные [22, 23, 84].

Вопросами физических закономерностей и особенностей этих вопросов занимается разделы аэродинамики и гидродинамики.

На рисунке 1 представлены тела различных форм. Одни тела имеют каплевидную и шарообразную форму, такие тела называются удобообтекаемыми. Третье тело имеет плоскую форму и потому потоку воздуха его значительно сложнее обогнуть, такое тело является неудобообтекаемым.

Наиболее удобообтекаемая форма наблюдается у тела чья форма похожа на яйцо или каплю, при такой форме встречный воздух не только создает наименьшее сопротивление, но и создает меньше завихрение воздушных масс.

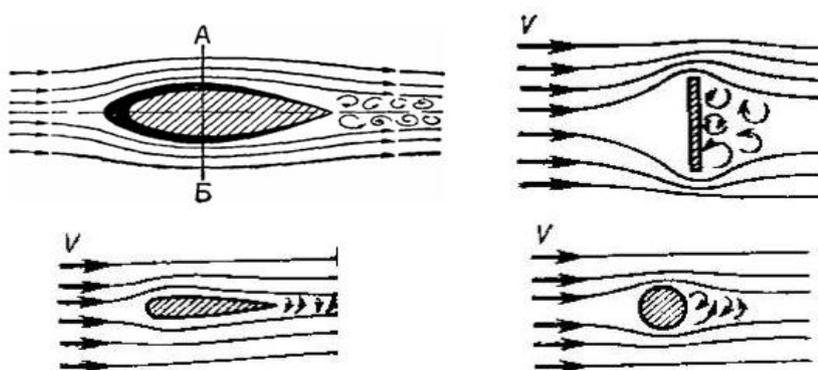


Рисунок 1 - Обтекание воздухом тел различной формы

Таким образом, можно увидеть, как физические закономерности нашли свое отражение в кораблестроении, машиностроении, самолетостроении. Но не только в промышленности можно наблюдать этот качественный перенос. Также не случайным образом в горнолыжном спорте можно встретить удобообтекаемую стойку на спуске которая получила одноименное название с яйцом [82].

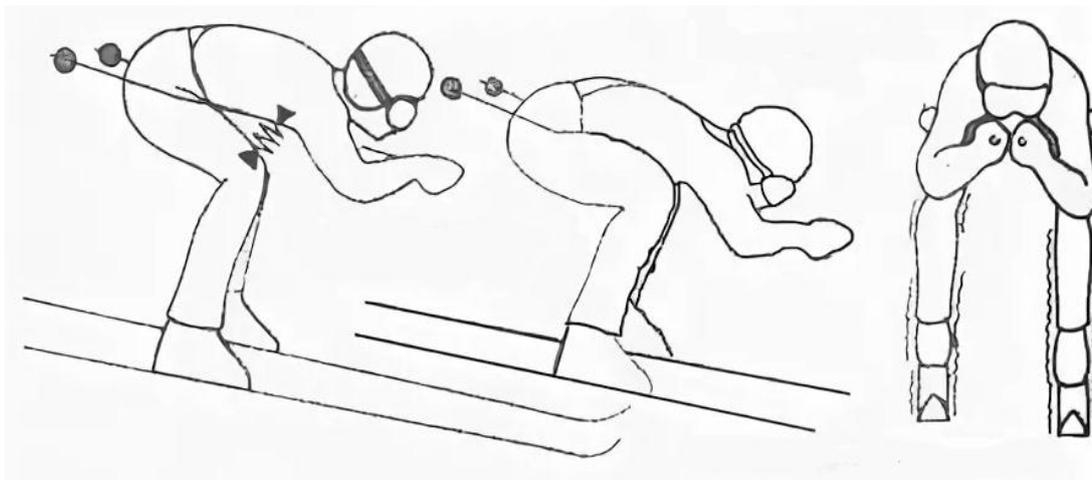


Рисунок 2 - Удобообтекаемая стойка "Яйцо"

Теперь мы имеем представление, каким критериям должна отвечать наша стойка лыжника на спуске. Однако теперь мы имеем не эталонную стойку, но общий двигательный ориентир, к которому необходимо максимально приблизить свою антропометрию [3,80, 81].

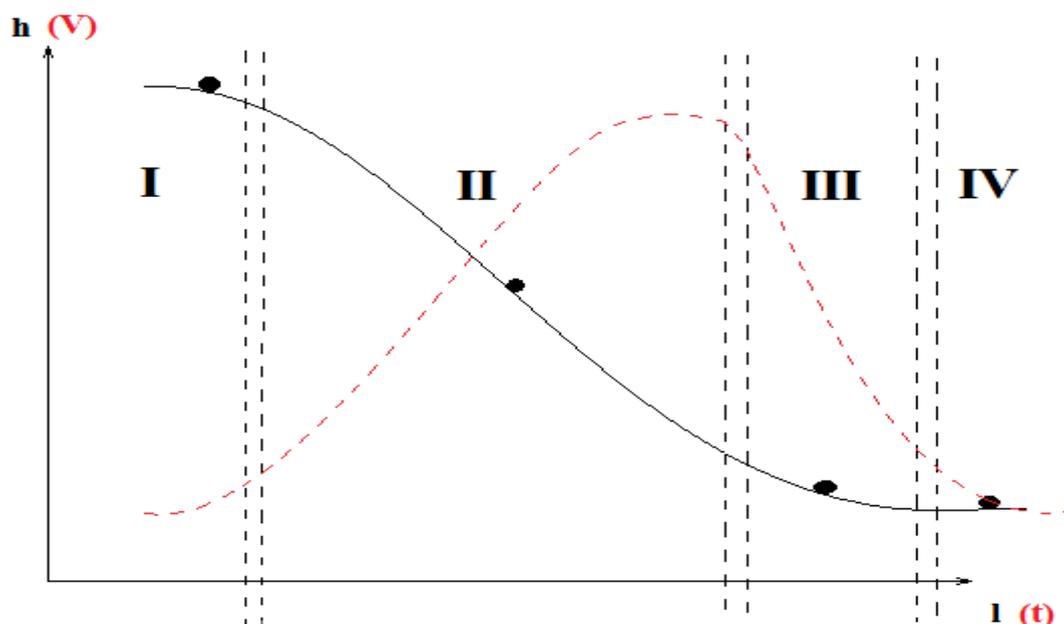


Рисунок 3 - График изменения скорости относительно времени на различных участках спуска

На рисунке 3 представлено схематично как изменяется скорость лыжника на спуске в пространстве и времени. Как мы уже знаем с возрастанием скорости движения возрастает и сила сопротивления. Условно все пребывание на спуске можно разделить на отрезок резкого набора скорости (I), отрезок незначительного набора скорости с выходом на плато максимальной скорости (II), отрезок постепенного замедления скорости с выходом на дистанционную скорость (III и IV).

Хочется вспомнить достижение 2008 года в плавании, тогда на Чемпионате мира в Манчестере было побито 18 рекордов Мира. Такой успех был показателем технологического прогресса, а не выдающимися достижениями спортсменов и методик подготовки. А именно такому успеху способствовала разработка костюма, на основе свойств обитателей морей (например акулы). Технологическая новинка обеспечивала колоссальный прирост гидродинамических свойств. Однако качественных изменений в показателях самих спортсменов не наблюдалось, в последствии данные костюмы запретили, обозначив их как "технологический допинг".

Стоит вспомнить еще один пример слаженной работы технологий и прагматичности научной мысли. В 2019 году группа из 150 ученых, тренеров, физиотерапевтов, спортсменов, поваров и прочих специалистов, предприняли попытку преодолеть двух часовой барьер в марафонском беге. Для этого действующему Чемпиону Мира в марафоне Элиоду Кипчоге было необходимо поддерживать скорость на уровне не меньше 2:50 мин/км или примерно 21 км/ч.

Согласно расчетам, сделанным еще задолго до этой попытки были сделаны выводы что человеческий организм (его физическое тело) неспособен ни при каких условиях преодолеть эту дистанцию быстрее, даже если вся полезная работа будет направлена исключительно на бег.

Однако несогласные "энтузиасты" грезящие мечтой смогли выполнить задуманное. Реализовано это было следующим образом:

1. Под конкретную задачу были разработаны специальные кроссовки которые согласно расчетам повысили эффективность бега на 3-4 %

2. Подобраны климато-географические(погодные условия, высота над уровнем моря и пр.) условия при которых влияние внешних факторов имело наименьшее значение (Вена, Австрия). Учет профиля трассы.

3. Использование пейсмейкеров в качестве барьера воздушного потока (использование особой геометрии построения при которой спортсмен мог испытывать наименьшее аэродинамическое влияние), при этом движущийся спереди автомобиль создавал такой же аэродинамический барьер для пейсмейкеров и зону разряжения воздуха.

4. Доскональный мониторинг всех составляющих (тайминг питания, оптимальная скорость, оптимальная траектория прохождения дистанции, оптимальная смена пейсмейкеров и пр.)

Этот комплекс мероприятий связанным с технологическим вмешательством и подбором идеальных условий позволил спортсмену выполнить поставленную перед ним задачу - выбежать марафон из двух часов.

Однако как Рекорд Мира данный успех отмечен не был, так как не соответствовал установленным международной федерацией правилам по виду спорта.

Улучшение аэродинамики лыжника на спуске позволит ему уменьшить отрезок разгона, больший отрезок двигаться на максимальной скорости на спуске, иметь больший выкат с замедлением скорости. Это означает что он потратит меньшее время на прохождение всего спуска в целом.

Также стоит не забывать что улучшение прохождения скоростных спусков должно вписываться в общую тенденцию совершенствования технического мастерства спортсмена так как эффективность прохождения всей соревновательной дистанции будет учитываться из прохождения равнинных участков, подъемов и интересующего нас компонента спусков. Не должны создавать негативные явления лимитирующие прохождение оставшихся двух компонентов дистанции.

В погоне за достижением большей аэродинамики не стоит забывать о том, что можно и навредить. Так в исследованиях проведенных зарубежными экспертами в аэротрубе было выявлено: сильное изменение угла наклона будет являться предпосылкой к негативному влиянию на показатель мощности спортсмена, т.к. занимаемая им поза мешает производить эффективную вентиляцию легких, соответственно и эффективно педалировать, а значит продуктивно продвигаться к финишной черте.

По мнению британских ученых при постепенном понижении угла наклона от 25 градусов до 0 (стоит отметить, что не каждый спортсмен смог не только опуститься настолько, но и приблизиться к этому значению), при фиксации ЧСС, каденс, максимальное потребление кислорода и пиковая мощность на выходе наблюдается ухудшение по мере того, как занималось все более аэродинамическое положение. Сравнивая начальное и конечное положение, фиксировалось снижение мощности на 15%.

Стоит отметить, что при этом площадь фронтальной проекции и само сопротивление воздуху снизилось в ходе эксперимента, однако появляется

необходимость поиска индивидуальной аэродинамической посадки по ходу соревнований. Поиска компромисса, так сказать, который будет характеризоваться наименьшими потерями производительности и большим выигрышем в аэродинамике. Это указывает на необходимость проведения ряда тестов, которые вылились бы в систему, позволяющую спортсмену перестраиваться по ходу гонки оптимальным образом. А субъективные ощущения спортсмена, не будут данными, на которые стоит полагаться в первую очередь.

Исследование, проведенное Голландским профессором из Eindhoven University of Technology показало насколько может быть эффективнее спуск на велосипеде. Так при опущенной спине велосипедист получал 12% преимущество перед другим спортсменом у которого спина поднята.

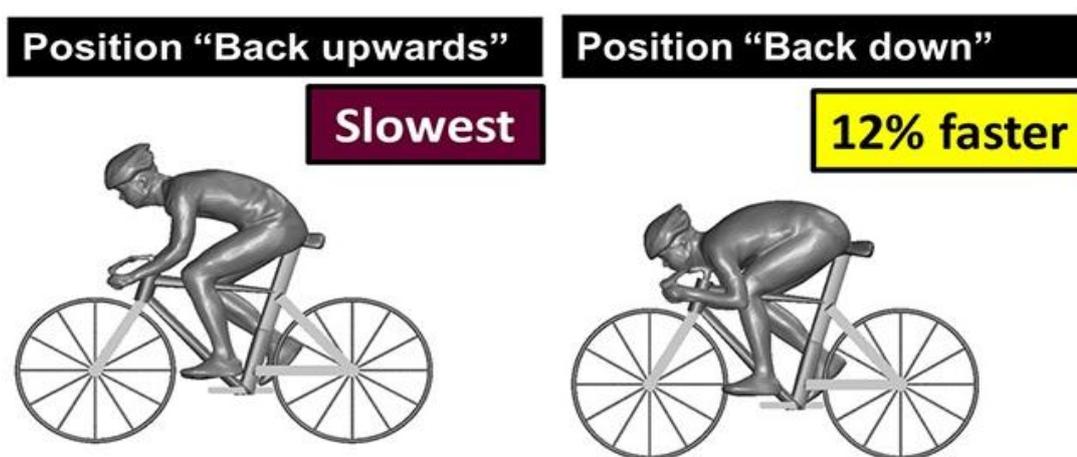


Рисунок 4 - Эффективность посадки велосипедиста при поднятой и опущенной спине

Добавив положению "Опущенная спина" смещение центра тяжести на заднее колесо, при этом согнув ноги, эффективность относительно положения "Поднятая спина" выростала до 14%.

Все эти результаты были получены при помощи компьютерного моделирования, продувке полноразмерных моделей в аэротрубе.

Хочется добавить что все три варианта посадки велосипедистов на спуске могут быть рассмотрены в контексте стойки лыжника на спуске так

как имеют визуальное сходство, однако появляется необходимость учесть тот факт, что точки опоры велосипедиста (руки, седло, педали) находятся на разном удалении от центра тяжести. Даже с учетом того что велосипедист имеет меньшую опору относительно земли (площадь опоры между двух точек соприкосновения переднего и заднего колеса - прямая линия). Лыжник же с большей площадью опоры (прямоугольник из длины лыж и ширины постановки лыж) не имеет столько точек в пространстве для распределения равновесия по всей длине опоры. Однако еще такой факт что трение качения по разному влияет на скорость при смещении центра тяжести и создания большего давления на переднее или заднее колесо, нежели влияние трения скольжения при таком же перераспределении давления на пятки или носки лыж.

Средние скорости достигаемыми сегодня спортсменами в лыжных гонках, легкой атлетике, велоспорте, горнолыжном спорте и прочих видах, коих немало, заставляют брать во внимание и новые эффекты которые возникают при этом.

Высокая технологичность не должна быть определяющим фактором в результативности спортсмена. Однако идя в ногу со временем мы не можем не подстраиваться под мировые тенденции, полностью исключить из мирового спорта новые технологии, которые так или иначе облегчают труд спортсмена. Стоит лишь понимать что технологический прогресс должен не давать преимущество одному или несколько взятым спортсменам давая возможность прилагая меньшие усилия добываться более высоких целей непосредственно на соревнованиях. Прогресс должен обеспечивать возможность развивать именно возможности спортсмена, повышая его кондиции (физические, психологические, тактические).

Лыжные гонки и биатлон сегодня приходят к тому, чтобы отказаться от фторсодержащих мазей и парафинов. Этот шаг обусловлен:

Во первых - пагубным влиянием на здоровье сервисменов и тренеров, которые непосредственно работают готовя лыжи для своих спортсменов.

Даже используя самые продвинутые средства защиты, не представляется возможным обеспечить 100% защиту (особую опасность представляют пары фтора).

Во вторых - негативным влиянием на экологическую обстановку окружающей среды. Сегодня все озабочены проблемой глобального потепления и засорения планеты не разлагаемыми отходами.

В третьих - вывести на первый план не мастерство сервис-бригады, а именно мастерство тренера (его методики и воздействий) и спортсмена (уровня развития кондиций) их соревновательный результат как квинтэссенция.

Таким образом, влияние стойки на аэродинамику факт неопровержимый, адаптации исследований в велоспорте имеет место быть, но с учетом всех особенностей вида спорта на который происходит качественный перенос.

1.3 Исчерпывающее влияние на исследуемый предмет

Вестибулярная система в широком смысле известна как орган равновесия. Но это еще и реакция на абсолютно любое перемещение в пространстве времени с ускорением. Таким образом ускорение свободного падения - также является ускорением, то выходит, что эта система имеет соответствующую реакцию еще и на силу тяжести. При этом происходит реагирование на перемещение в разных направлениях или из стороны в сторону (т.к. вектор ускорения может быть направлено и вперед, и вправо, и влево, и вниз, и вверх) а также и реагирование на угловое перемещение (при вращении и пр.)

Вестибулярная система - это есть сенсорная (чувствительная, регистрирующая) система, которая в первую очередь имеет направленность на двигательную сферу человека (и не только).

На практике мы мало осознаем вестибулярную информацию. В основном она находится в использовании спинным мозгом, мозжечком, и другими подкорковыми структурами. Эта информация необходима для того корректировки автоматических движений, рефлекторных движений.

Сигналы это системы такие, что необходимость реагировать на них появляется сразу, потому что если при потере равновесия вы начинаете заваливаться, например, в правую сторону, то разбираться падаем мы или нет абсолютно некогда. Реакция должна быть незамедлительной.

Разгибательные рефлексы. Если мы начинаем заваливаться вправо, сигнал идет на тот уровень спинного мозга, который соответствует конечности, и собственно конечность со стороны завала начинает интенсивно разгибается, дабы предотвратить падение.

Этот рефлекс имеет быструю скорость распространения. Сигнал от вестибулярных ядер попадает практически сразу на мотонейроны спинного мозга.

Происходит парное разгибание конечностей (передняя и задняя - у четвероногих, верхняя и нижняя у человека), т.к. четыре точки опоры больше чем две точки опоры человек падает чаще, чем, например, парнокопытные. Наиболее часто встречаемая травма от падения, когда человек теряет равновесие, например, в гололедицу является как раз таки травма руки, а не ноги: падая, происходит рефлекторное распрямление руки, удар и перелом, например, кости предплечья.

Поэтому при обучении человека профессионально падать, например, в спорте (самбо, борьба и пр.), то в первую очередь этот вестибулоспинальный рефлекс подавляется за счет процесса обучения: обучение группировке, поджимать под себя руки, чтобы не травмироваться.

База формирования двигательных навыков находится в мозжечке. В процессе обучения, по мере накопления индивидуумом опыта, мозжечок выстраивает над программой рефлексов (автоматов) дополнительные нейронные сети, которые в свою очередь позволяют те самые рефлексы

реализовать на практике с большей четкостью, надежностью, эффективностью, экономичностью.

Автомат (рефлекс) - работа с физичкой (биологией) - распознать автомат с которым будет производиться работа. (Метод капусты -снимать лист за листом до Ядра). Этот подход должен опираться на большую базу исследования личности спортсмена, его психофизиологии. Так как человек инстинктивно работает на рефлексах, а потеря равновесия вводит в состояние страха (мы ощущаем это, описываем как выброс адреналина), автомат срабатывает как страхующая система, предохраняет от получения травмы.

Нам не представляется возможным провести работу с автоматом добравшись до его ядра.

Замена автомата на другой необходимый автомат или на ручное управление - отладка автомата в нужную сторону, либо его замена на другой подходящий автомат, либо на ручное управление. (Метод лепки - наслаивание необходимых листов от Ядра)

Метод замены автомата также неосуществим без предыдущего действия его распознавания и проникновения в ядро, но в какой-то степени мы можем его отладить в необходимую нам сторону.

Однако не факт что отладка будет успешной, это во первых. Во вторых - где-то прибыло, а значит где-то убыло, так как гомеостаз есть поддержание равновесия (определённых границ). Так как эта отладка будет направлена в реализации в узконаправленной спортивной деятельности (лыжные гонки) (Л. П. Матвее, М. М. Боген), а ведь кроме этого человек повседневно сталкивается с различного рода задачами (сходить в магазин, сидеть за партой на уроке, перелазания через что либо, падения в следствии подскользывания или спотыкания и т.д.). Отлаженный автомат может неправильно сработать в другой специфической ситуации.

Т.к. каждый имеет свой наиболее подходящий способ усвоения знания, необходим исчерпывающий список средств и методов способствующих формировать необходимое знание.

Каналы восприятия:

1. Визуальный (около 70 % процентов воспринимаемой информации из окружающего мира) (наглядные методы);
2. Аудиальный (словесные методы);
3. Кинестетический (практические методы).

Таким образом, задействовав максимально возможное количество каналов восприятия, мы образно будем действовать большим против меньшего (три канала восприятия против одного двигательного навыка, т.е. 3 против 1).

Стоит сразу заметить, что понятие эталонная стойка имеет возможность рассмотрения не может, т.к. этот эталон невозможно подтвердить реальным существованием, эталоном должен быть человек который применяет на практике эту стойку. Мы же может только обозначить критерии, создать собирательный образ, из которого индивидуально для каждого будет сформирована личная эталонная стойка, будет создан набор двигательных действий (двигательно-лингвистическая цепочка), сформирован двигательный навык, отвечающий индивидуальным особенностям (антропометрическим данным в нашем случае). Эта антропометрия и работа с ней в рамках двигательного навыка, в рамках аэродинамической стойки лыжника-гонщика на скоростном спуске, будет позволять лишь нивелировать влияние, но не полностью исключать негативное воздействие (т.к. мы не можем укоротить рост спортсмена, сделать уже ширину плеч и т.д.).

Реализация через визуальный канал восприятия будет осуществляться через наглядные методы: 1. Демонстрация (показ) ДД или других материал (плакат, схема, таблица, диаграмма, иллюстраций, фото и видео раскадровок); 2. Использование технических средств; 3. Просмотр специфических для деятельности фильмов, программ, соревнований.

Реализация через аудиальный канал восприятия будет осуществляться через словесные методы: 1. Лекция; 2. Беседа; 3. Инструктаж.

Реализация через кинестетический канал восприятия будет осуществляться через наглядные методы: 1. Практические задания; 2. Тренинги (физиологические, психологические, аутогенная и гетерогенная тренировка); 3. "Деловые игры"; 4. Анализ и решение проблемных ситуаций.

1.4. Предпосылки дальнейшего исследования в направлении.

Способность конструировать на ходу

Тренер и спортсмен идут нога в ногу длительный временной период, но в конечном итоге спортсмену каждый раз приходится проходить "соревновательную дистанцию" практически без непосредственного участия тренера. В лыжных гонках по правилам соревнований тренеру разрешено находиться лишь на определенных участках трассы, количество таких участков ограничено, а значит, и видеть все происходящее не может. В боксе и других единоборствах тренер (секундант) находится в поле прямого контакта и может давать указания напрямую в процессе поединка.

Перед каждым стартом (поединком) и каждым соревнованием в целом формируется так называемый "информационный блок". Этот блок будет содержать в себе все доступную информацию о предстоящем событии. Так, в лыжных гонках должна быть собрана информация:

- о профиле и характере трассы (перепад высот, длинна подъемов и их количество и пр.);
- о состоянии снежного покрова (температура, химический состав, кондиции снега, и пр.);
- о организационных моментах (время старта, стартовая позиция или номер старта, количество участников, условный лидер соревновательного дня и др.);
- X-фактор или "судьба" фактор (может произойти все что угодно);
- и пр.

Аналогичным способом проводится подготовка к поединку в боксе. За одним исключением, нет большой необходимости собирать информацию о ринге, месте, где проходит поединок (конечно если это не другой временной и климатический пояс). Но формируется огромный информационный блок по спортсмену (боксеру) противнику. В соответствии с его антропометрией, физиологией, привычками и любимыми приемами, манерой боя и т.к. выстраивается картина всего боя, устанавливаются конкретный набор двигательных умений (удары, блоки, передвижения и др.) под конкретного оппонента.

На Чемпионате Мира в Австрийском Зеефельде, во время спринтерской гонки можно было наблюдать следующую картину. Мужские квалификационные забеги, полуфиналы и финал отличались большой тактической составляющей. Заключается эта составляющая в том, что на наивысшей точке трассы выход на спуск первым обеспечивал проигрыш в позициях и практическое выбывание из борьбы за призовые места.

Все дело в том, что первый спортсмен в веренице спускающихся подвергался большому аэродинамическому сопротивлению (достигаемая спортсменами скорость на спуске около 60 км/ч), остальные же имели возрастающее (до определенного момента) преимущество с увеличением позиций на спуске, т.к. они попадали в область разряженного воздуха. Мало того что спортсмены испытывают меньшее лобовое сопротивление воздуху, так еще и по законам физики их буквально всасывает в эту область, что придает дополнительное ускорение.

Итог проделок физических законов оставался неумолим, спортсмен с лидирующей позиции неумолимо откатывался за черту проходящих в финальный этап соревновательного дня.

Необходимо дополнить, что это ни есть панацея и определяющим фактором победы или поражения во взятых соревнованиях считаться не может.

Однако на лицо тот факт, что спортсмены стали "конструировать на ходу", перестраиваться под изменения, "играть" в соответствии с новыми правилами, внесенными в "игру".

Чего стоит 15 летняя карьера личности всем известного в узких кругах лыжных видов спорта, а лыжных гонка в частности, Петтера Нортауга. Прославился он своим эффективным поведением на дистанции, которая проявлялась в конечном результате практически каждой гонки. В связи с этим данный спортсмен получил недвусмысленное прозвище "Рюкзак", а манера поведения получила название "Рюкзачить". Собственно, это тактический ход, заключающийся в отсиживании за спинами соперников большую часть дистанции с последующим выскакиванием и занятием лидирующей позиции, наращиванием отрыва от преследователей.

В нашем понимании "Способность конструировать на ходу" это некий инструмент, который в процессе использования, позволяет оптимизировать деятельность, в нашем случае двигательную, под конкретные условия. Причем эти условия могут быть как известными изначально, до начала деятельности (организационные характеристики - число участников, стартовый номер, время старта; пространственные характеристики трассы - протяженность дистанции, профиль трассы; пространственно-временные характеристики - погодные условия и пр.), так и неизвестными, которые могут возникнуть в процессе деятельности (изменение погодных условий, появление X-фактора, непредвиденное препятствия).

Проявляться эта способность будет в соединении информационного блока с блоком практическим (с физическими качествами) блоком. Можно много знать, но не иметь той практической составляющей что позволяет использовать знания в реальных условиях. Можно много уметь выполнять, но без знаний не иметь возможным использовать практику в нужный момент времени.

Утрированно это все можно объяснить так: человеку необходимо дать конструктор, сделать его конструктором и научить его для себя самого

конструировать и изменять систему таким способом, чтобы он постоянно не беспокоился о том, что его кто-то может победить.

Выводы по первой главе:

Проанализировав всю найденную, находящуюся в открытом доступе литературу и источники, получилось следующее:

1. Овладение техникой двигательного действия напрямую связано с развитием координационных способностей.

2. Одним из резервов повышения результата на соревнованиях будет являться рациональное использование антропометрических показателей спортсмена (рациональность в принятии аэродинамической стойки с учетом индивидуального развития спортсмена)

3. Единое выстраивание тактики на базе использования аэродинамических свойств (занимание выгодных позиций по ходу гонки) позволит экономить расход полезной энергии.

4. Повышение спортивного результата только лишь за счет технологического прогресса инвентаря и оборудования, которое позволяет лишь улучшить непосредственно спортивный результат, но не качественно влиять на спортивную подготовку спортсмена считается - "технологическим допингом".

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 . Методы исследования

Для решения поставленных задач выбраны следующие методы:

1. Теоретический анализ литературных источников.
2. Педагогическое наблюдение.
3. Педагогический эксперимент.
4. Контрольные испытания.
5. Методы математико-статической обработки информации.

Теоретический анализ и обобщение научно-методической литературы.

Изучение литературных источников на протяжении всего исследования позволило своевременно корректировать эксперимент, внося в него те или иные изменения. По нашему мнению имеющие значения для эффективности выстроенной методики (определение области знания, с последующим выстраиванием направления и формулировки темы; разработка программы и реализация на практике в ходе исследования; анализ, обобщение в принципы интерпретация полученных в ходе исследования результатов).

Имело место подробное рассмотрение существующих теоретических аспектов спортивной подготовки лыжников-гонщиков различной квалификации в ходе многолетней подготовки. Так, мы не оставили без внимания проблемы двигательной регуляции в спорте. Закономерности связанные с овладения технического компонента в различных видах спорта (стрельба, бокс, горнолыжный спорт, велоспорт и т.д.), роли блока координационных способностей и его значение как важного условия успешного овладения двигательными навыками, и на этой основе выстраивания стратегии совершенствование технической подготовленности спортсменов в различных видах спорта, в том числе и лыжных гонках.

Педагогическое наблюдение.

Педагогическое наблюдение представляет собой целенаправленный анализ процесса педагогического воздействия без непосредственного вмешательства его течения, при помощи чего исследователь вооружается конкретным фактическим материалом, объективными данными. Педагогическое наблюдение проводилось для выявления особенностей организации, содержания и методики спортивной подготовки лыжников-гонщиков. Применение данного метода в комплексе с другими позволило объективно оценить значимость динамики изучаемых показателей.

Наблюдение осуществлялось в ходе контрольных стартов, соревнований и учебно-тренировочного процесса.

Педагогический эксперимент.

Педагогический эксперимент представляет собой качественное преобразование стандартного педагогического процесса в точно учитываемых условиях. Педагогический эксперимент проводился для изучения взаимосвязи технической подготовки и блока координационных способностей, возможного улучшения соревновательного результата лыжников-гонщиков. Таким образом, явился одним из ведущих методов нашего исследования. Изученная литература и источники заложили основу для дальнейшей разработки методики, при которой будет проходить совершенствование координационных способностей лыжников-гонщиков. В ходе претворения на практике методики уточнялись и исправлялись ошибки в технической подготовленности исследуемого нами контингента. Следует отметить, что конечным итогом повышение уровня координационных способностей является свидетельством повышение технического мастерства не только в компоненте скоростного спуска, но и качественного изменения технического мастерства в целом, так как воздействие происходит на весь блок координационных способностей. Однако эффективность разработанной методики определялась по динамике ряда контрольных испытаний и характеристикам прохождения скоростных спусков времени затраченного на

прохождение, изменения показателей фронтальной и боковой проекций, что влечет снижение аэродинамического сопротивления.

Контрольные испытания.

1. Статическое равновесие "Поза Ромберга" (разной вариативности). Тест выполняется без обуви на ровной поверхности. Регистрируется время удержания позы в секундах:

а) Руки подняты вперед, пальцы разведены, глаза закрыты. Ноги вместе прямые

б) Руки подняты вперед, пальцы разведены, глаза закрыты. Ступня одной находится за ступней другой на одной линии, большой палец ноги стоящей сзади при этом касается пятки стоящей спереди;

с) Руки подняты вперед, пальцы разведены, глаза закрыты. Одна нога сгибается в колене и прижимается ступней к колену опорной ноги;

д) Поза "Ласточка". Стоя на одной ноге, другая поднята назад, руки в стороны, глаза закрыты.

2. Прохождение по Slacklining (Слэклайн) (хождение по стропе): Регистрируется время прохождения отрезка по горизонтально натянутой стропе между двумя опорами;

3. Время прохождения отрезков скоростных спусков;

Так как в зимний период невозможно получать данные в единообразных погодных условиях, а именно погодные условия вносят большие изменения в адекватность и правдивость результатов, было принято решение исключить влияние трения скольжения на лыжах в зимний период и на лыжероллерах в летний период. Так как на трение качения в подшипниках лыжероллеров воздействие окружающей среды и антропометрия спортсмена не могут оказать столь важного для нас изменения в результатах. Все измерения у всех спортсменов проводились на одной паре лыжероллеров прошедших предшествующее испытанием обслуживание и обкатку необходимую для исключения потерь скорости на трение.

Таким образом, только аэродинамика спортсмена выходила на передний план и являлась решающим фактором определяющим время прохождения спортсменом отрезка спуска.

4. Антропометрия стойки лыжника на спуске, изменение аэродинамики стойки - ведущий показатель исследования.

Для оценки достоверности полученной информации проверки выдвинутой ранее гипотезы был применён *метод математической статистики*. Использование данного метода позволяет провести объективную оценку полученных в ходе эксперимента результатов, проверить их достоверность и обоснованность. В нашем случае статистическая обработка проводилась при помощи классического метода - *t*-критерия Стьюдента, имеющего подробное описание в специальной литературе. А именно расчет среднего арифметического выборки с последующей проверкой результатов на достоверность различий по таблице Стьюдента. Для упрощения и ускорения процесса обработки результатов использовался РС (персональный компьютер) с заблаговременно установленным программным обеспечением Microsoft Office Word, Microsoft Excel и Microsoft PowerPoint - в качестве средства наглядной передачи всего перечисленного.

2.2. Организация исследования

Исследование проводилось в три этапа:

1 этап (сентябрь 2018 года – июнь 2019 года) – был проведен анализ научно-методической и специальной литературы по исследуемой проблеме. Были сформулированы цель и рабочая гипотеза, определены задачи исследования. Проведено констатирующее исследование для определения координационных способностей и времени прохождения скоростных спусков лыжниками-гонщиками 12-13 лет.

2 этап (июнь 2019 года – май 2020) - разработка и экспериментальная проверка методики совершенствования техники прохождения скоростных спусков лыжниками-гонщиками 12-13 лет.

3 этап (июнь – ноябрь 2020 года) – объективная обработка результатов опытно-экспериментальной работы, их последующая систематизация и анализ, определение выводов и практических рекомендаций по проведенной работе.

В эмпирическом исследовании принимали участие 20 лыжников гонщиков в возрасте 12-13 лет входящих тренировочные группы и сборную Викуловского муниципального района по лыжным гонкам, распределение по группам было произведено случайным образом при помощи Рандомайзера, дабы исключить субъективную предвзятость и возможную тренерское предпочтение к тем или иным спортсменам "подающим надежды".

В контрольной группе тренировочный процесс проходил в рамках в рамках традиционной методики и утвержденного календарно-тематического планирования на год.

С целью создания условий эффективного учебно-тренировочного процесса в экспериментальной группе было принято решение внести следующие изменения общепринятой методики и выразались эти изменения во включении следующих средств:

I. Использование технических упражнений на равновесие в различных частях тренировочного занятия (в начале, середине, конце)

1. Увеличение объема стандартных упражнений на развитие технических навыков.

2. Применение идеомоторной тренировки.

3. Использование в тренировках на технику специальных устройств и приспособлений (нестабильная платформа, полусферы, босу и др.)

4. Применением тренировок на равновесие с использование различных вариаций уменьшенной опоры на различной высоте.

II. Формирования информационного блока о физических законах и явлениях непосредственно встречаемых в практической деятельности избранного вида спорта.

1. Беседы и лекции о таких разделах физики как аэродинамика и гидродинамика (формирование базовых знаний и понятий).

III. Сведение в единый блок способностей конструирования на ходу в узкоспециализированной деятельности.

1. Практические занятия с параллельным инструктированием и разбором различного рода ситуаций использования законов аэродинамики в соревновательной деятельности.

Первый этап исследования включал в себя анализ источников, беседы со специалистами различных областей (стрелковый спорт, бокс, велоспорт, плавание на открытой и закрытой воде, специалисты в области физики) о месте и значении координационных способностей в общей структуре подготовленности спортсменов различных специализаций и всего диапазона квалификаций. Это позволило предположить, что координационные способности являются одним из важных компонентов в овладении техникой в целом, так и в интересующем нас техническом навыке, а именно прохождения скоростных спусков на беговых лыжах и лыжероллерах на начальных этапах обучения и совершенствовании на последующих этапах многолетней подготовки лыжников.

Совершенствование координационных способностей есть совершенствование техники упражнений или ее отдельных элементов в частности, это мнение большинства специалистов и ученых. Процесс совершенствования координационных способностей считается неотъемлемо важной частью повышения технического мастерства [34;78;89].

На втором этапе исследований было проведено констатирующее исследование. Разрабатывалась и экспериментально проверялась методика совершенствования технической подготовленности у лыжников гонщиков.

В заключительном этапе все полученные экспериментальные данные подверглись обработке, также был произведен анализ и интерпретация результатов исследования. На их фундаменте сформулированы выводы, даны рекомендации и оформлены в виде выпускной квалификационной работы.

ГЛАВА 3. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Результаты исследования факторов, влияющих на технику скоростного спуска в лыжных гонках

Актуальность темы нашего констатирующего исследования обуславливается, с одной стороны, тем, что техническая подготовленность в значительной мере определяет результат соревновательной деятельности, а с другой стороны, тренеры не всегда уделяют значимость изучению вопросов, непосредственно связанных с совершенствованием координационных способностей как основополагающего фактора, закладывающего базу на тренировочном этапе (этап спортивной специализации).

Цель нашего констатирующего исследования - теоретически обосновать и экспериментально подтвердить возможные варианты совершенствования технической подготовленности лыжников-гонщиков в целом и прохождения скоростных спусков в частности путём улучшения координационных способностей и формирования аэродинамической стойки. Что впоследствии позволит формировать исчерпывающую вариативность технико-тактических приемов на протяжении всей соревновательной дистанции, а не только в аспекте спуска.

Вопросами совершенствования технической подготовленности и в частности в выполнении узконаправленных технических приемов, например такого как скоростной спуск на лыжах, занимаются давно и в настоящее время среди стран лидеров мировых лыжных гонок существует немало методик. Однако вопросами аэродинамики заниматься не торопятся, на сегодня этот вопрос активно изучается лишь в велоспорте, горнолыжном спорте в прыжках на лыжах с трамплина, в видах спорта где спортсмен управляет машиной и ли мотоциклом и пр. средствами передвижения, так как значительную часть соревновательной дистанции поддерживаются скорости имеющие большое влияние аэродинамического сопротивления.

Анализ тренировочного процесса позволил увидеть, что у подавляющего большинства спортсменов присутствуют типичные для всех ошибки на спуске. В боковой проекции можно наблюдать: Высоко поднята голова (задранная назад). В свою очередь задираание головы ведет к рефлекторному разгибанию мышц спины, что обуславливает часто встречаемую ошибку - высоко поднятые плечи и корпус. Третьей типичной ошибкой является "прямые ноги " или слабое сгибание ног в коленях. Плюсом к этому всему можно обозначить неравномерное распределение веса по опоре (смещение центра тяжести либо в сторону носков, либо пяток лыж (лыжероллеров). Во фронтальной проекции наблюдаются широкая постановка ног (стопы шире линии бёдер) и также широкая постановка рук (разведение локтей в стороны от середины туловища).

Решение второй задачи ознаменовано нами определением взаимосвязи координационных способностей с собственно техническим мастерством лыжников-гонщиков. Под координационными способностями в узком понимании является умение спортсмена быстро на сколько это возможно, с предельной точностью решать поставленные двигательные задачи, при этом происходить это должно целесообразно (на уровне усилий необходимых лишь для решения конкретной поставленной задачи)

В структуре координационных способностей следует выделять:

1. Способность к овладению новыми движениями особо важна в сложно координационных видах спорта, таких как лыжные гонки, то есть там, где двигательная деятельность характеризуется особенно большой повышенной координационной сложностью и разнообразием.

2. Умение точно дифференцировать (регулировать) различные характеристики движения и собственно управлять им. Умение управлять различными характеристиками движений (амплитуда, сила, ритм/ темп) зависит в частности от «чувства пространства /пространственной ориентации», «чувства времени /своевременности приложения усилия в любой из моментов времени» и «чувства мышечного тонуса /оптимального

уровня напряжения, приложения усилия». Для совершенной координации целостных двигательных действий (состоящих из простых движений отдельно взятых звеньев) требуется не только точность каких-либо отдельных параметров движений (пространственных, временных или динамических), но и тонкое регулирование их соотношений в составе целостного двигательного действия.

3. В структуре координационных способностей не только лыжников-гонщиков, присутствует способность к удержанию устойчивого положение тела в пространстве, то есть от равновесия. Устойчивость позы обеспечивается целесообразной регуляцией её с помощью вестибулярного аппарата.

4. Способность к конструированию на ходу двигательной деятельности - как один из важнейших факторов, способных определить результативность в абсолютно любой сфере деятельности.

Для достижения поставленной цели нами были использованы следующие методы:

1. Тест "Статическое равновесие" или "Поза Ромберга" в усложненном варианте: измерение времени удержания спортсмен при принятии исходного положения.

2. Тест "Динамическое равновесие": преодоление расстояния по Sleck-Line стропе. Лыжникам-гонщикам предлагалось пройти по стропе натянутой в горизонтальной плоскости, между двух опор. Определялось, сколько раз спортсмен сможет пройти туда обратно за 60 сек.

3. Тест "Спуск на время". Тест проводилась во время тренировочного сбора на трассе ОЦЗВС «Жемчужина Сибири», имеющей спуски на которых достигается скорость при которой проявляется влияние аэродинамических сил. Для проведения контрольного тест был выбран спуск имеющий протяженность в 240 м. и уклон в 12%. Испытуемые принимали положение стойки на спуске и начинали движение от ИТ до КТ, замерялось время на отрезке от ИТ до КТ, испытание проводилось в летний период в

начале и конце сбора. При этом были соблюдены единообразные погодные условия (так как при разных температурах плотность воздуха разная, а значит и оказываемое им влияние различно) и оптимальная работа устройства подшипников лыжероллеров как в начале, так и в конце эксперимента. Для проведения теста использовались лыжероллеры фирмы Start с оригинальными комплектующими и откатчик для лыж (принцип действия - измерение времени прохождения лазера излучателя с приемником между отражающими элементами установленными один в начале, другой в конце отрезка)

Проба определения статического равновесия проводилась по следующей методике теста "Поза Ромберга" в усложненном варианте. Исходное положение - руки подняты вперед, пальцы разведены, глаза закрыты. Ноги стоят таким образом, чтобы ступня одной находилась за ступней другой на одной линии, большой палец ноги стоящей сзади при этом касается пятки стоящей спереди.

Тест с использованием уменьшенной и нестабильной опоры (Sleek-Line троса) позволяет определить порог чувствительности вестибулярной системы. Выполнение теста проходит в следующем ключе: Исходное положение - стоя двумя ногами на стропе, по команде спортсмен начинает двигаться по стропе в направлении от одной опоры к другой. Необходимо зафиксировать количество отрезков, которое преодолел спортсмен за установленное на выполнение время (60 сек.).

Для определения изначального показателя аэродинамичности стойки лыжников-гонщиков применялась адаптированная под наши цели и задачи формула из велосипедного спорта.

Так площадь фронтальной проекции рассчитывалась при помощи формулы $S = L * C + L * k_1 B + L * k_2 D$, где S - площадь фронтальной проекции системы лыжник-лыжероллеры;

L - ширина плеч;

C - расстояние между горизонтальными линиями, проходящими через низшую точку таза и наивысшую точку туловища;

k_1, k_2 - коэффициенты определенные лабораторным путем;

B - расстояние от лыж до горизонтальной прямой, проходящей через низшую точку таза;

D - расстояние от горизонтальной прямой, проходящей через наивысшую точку туловища, до наивысшей точки головы.

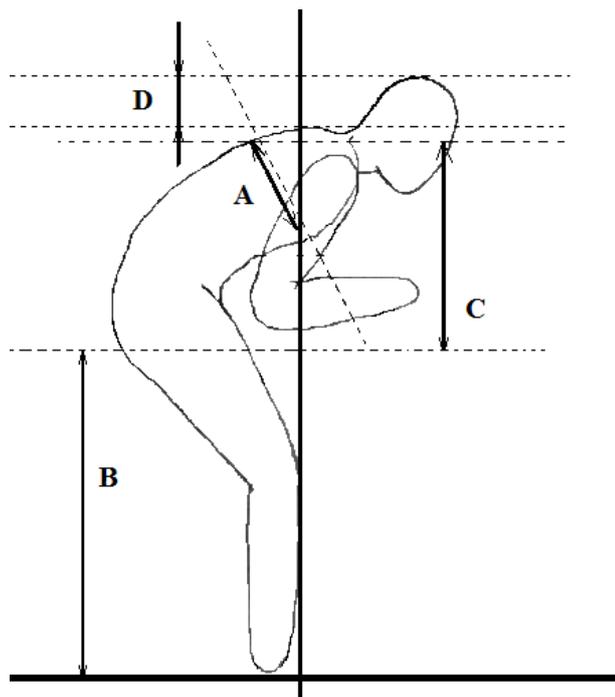


Рисунок 5 - Определение показателя площади фронтальной проекции

При полном опускании туловища до горизонтальной линии получается так что нет необходимости учитывать расстояния между наивысшей точки туловища и низшей точки таза. Эта величина перетекает в ширину туловища. В таком положении также опущенная голова не будет создавать сопротивления. Из этого следует, что минимальная площадь фронтальной проекции будет рассчитана по формуле: $S = L * A + L * k_1 B$

Выводы:

1. В ходе опытно-экспериментальной работы цель, которой в выявлении и описания методики формирования технической подготовленности лыжников гонщиков, основные задачи которой заключались в определении структуры координационных способностей и их

взаимосвязь с техническим мастерством лыжников-гонщиков, было проведено констатирующее исследование.

2. В структуре координационных способностей сложно-координационных видов спорта, следует выделять:

1) способность к овладению новыми (незнакомыми) двигательными действиями;

2) умение дифференцировать (оптимально регулировать) различные характеристики движений (в пространстве, по времени и др. динамические параметры);

3) способность к конструированию на ходу.

3. В ходе констатирующего эксперимента были выявлены и собраны в систему типичные ошибки, допускаемые при выполнении технических упражнений в прохождении скоростных спусков и спусков в целом. Эти ошибки допускались всем контингентом спортсменов участвующих в эксперименте. Так, у спортсменов присутствуют ошибки в низкой стойке (где необходимо принять устойчивое и при этом расслабленное положение) на спуске такие как: Высоко поднята голова (задранный назад). Высоко поднятые плечи и корпус, в некотором роде вызвано рефлекторным разгибанием головы назад. Слабое сгибание ног в коленях. Неравномерное распределение веса по опоре. Широкая постановка ног. Широкая постановка рук относительно средней линии тела (линии симметрии).

3.2. Разработка и применение методики совершенствования технической подготовленности (в частности прохождения скоростных спусков) лыжников-гонщиков 12-13 лет на тренировочном этапе

В качестве теоретической основы к разработке методики совершенствования технической подготовленности лыжников-гонщиков явились создание собирательного образа на базе различных видов спорта,

отечественных ученых в области спортивной тренировки, специалистами занимающимися передовыми достижениями в области материального оснащения.

Нами разработан комплекс упражнений направленный на совершенствование технического мастерства.

Мы считаем, повышение технической составляющей будет иметь эффект в значительной мере, если заострять больше внимания вопросам планирования, содержания и регулирования процесса технической подготовки на протяжении всего сезона.

Учебно-тренировочные занятия, сочетающиеся с идеомоторными тренировками, принесут как значительный рост спортивных результатов, так и поспособствуют личностному росту лыжников-гонщиков.

Средства технической подготовки, используемые для совершенствования технической подготовленности:

- Увеличение объема времени, на техническую подготовленность предусмотренного профстандартом по виду спорта;
- Использование упражнений на технику в разных частях тренировочного занятия, что не позволяло спортсменам предугадать, когда будет именно специфическая часть тренировки на технику;
- Выполнение спуска по обозначенной траектории, с прохождением в ворота, высота которых может иметь разные значения, с поднятием предмета установленного на пути следования по спуску;
- Применение всего спектра упражнений на технику лыжных ходов и стойки на спуске с использованием различных нестабильных платформ, различного размера опоры и высоты над уровнем земли;

Создание базы знаний о физических законах и их практического применения в жизни на модели узконаправленной спортивной деятельности.

Идеомоторная тренировка.

Идеомоторная тренировка имеет свое применение на протяжении всех этапах многолетней подготовки спортсмена. Ментальное представление

реально выполняемых двигательных навыков (приёмов) по средствам разума, способствует овладению ими, их последующему укреплению, возможному корректированию, а следовательно и ускорению совершенствования.

Использование нами идеомоторной тренировки в ходе тренировочного процесса, проходило в большей мере во время отдыха. Большое значение для выполнения точных, координированных действий имеет связь представлений о том или ином движении именно с последующим практическим выполнением или идеомоторные процессы.

Когда спортсмен способен совершенно отчетливо воспроизвести в сознании требуемую последовательность движений, особенно удерживая равновесие при динамическом прохождении спуска, вероятность повышения результативности значительно выше.

Например: чтобы спортсмену выполнить в последствии движение с высокой точности, при этом предельно четко предлагалось:

- 1) Создать ментально максимально точный образ движения, первоначально увидеть в уме себя со стороны. При переходе конкретно к прохождению спуска, необходимо с наивысшей точностью (которая достижима индивидом, согласно его уровню развития) представить сам процесс выполнения им правильных двигательных действий (приема) на спуске существующем в реальной жизни (на котором мог быть однажды или даже находится сейчас).

- 2) Необходимо с наивысшей точностью увидеть собственные действия, видя себя не снаружи физическими глазами, а изнутри эталонным (чувственным) зрением, как бы чувствуя весь процесс преодоления спуска в правильном положении. Этот образ качественно перенести, сохраняя ту точность повсеместно, в плоскость идеомоторики, то есть сделать движение таким, чтобы вслед за мысленным образом начали (пусть еле заметно) функционировать мышечные группы соответствующие выполнению приема на физической модели.

3) К непосредственному выполнению на практике, т.е. переносу на физическую модель движения можно переходить лишь после того, как были выполнены все предыдущие условия. Лишь после того, как идеомоторный образ движения будет стабильно точным и устойчивым на всем протяжении времени, после хорошей разминки мышечной группы, которой предстоит выполнить движение.

4) Перед выполнением двигательного приёма надо представить этот приём идеомоторно и точно, назвать исполняемый приём соответствующей двигательно-лингвистической цепочкой.

3.3 Результаты внедрения методики совершенствования технической подготовленности лыжников-гонщиков 12-13 лет

Эффективность применения ряда специальных упражнений направленных на совершенствование координационных способностей имеет свою реализацию в показателях технической подготовленности.

Таблица 1

Динамика показателей площади фронтальной проекции у лыжников-гонщиков в процессе эксперимента

Контрольные тесты	КГ (n=10)		t	ЭГ (n=10)		t
	до эксп.	после эксп.		до эксп.	после эксп.	
	M±m	M±m		M±m	M±m	
S фронтальной проекции	2,057±0,21	1,908±0,19	0,7	1,962±0,20	1,200±0,12	2,7*

*Достоверность различий: *- на уровне 0,05*

Таблица 2

Динамика показателей уровня координационных способностей у лыжников-гонщиков в процессе эксперимента

Контрольные тесты	КГ (n=10)		t	ЭГ (n=10)		t
	до эксп.	после эксп.		до эксп.	после эксп.	
	M±m	M±m		M±m	M±m	
Поза Ромберга	64,6 ±0,4	76.5±0,38	1.8	64,8±0,41	80,3±0,32	2,4*
Динамическое равновесие на SleckLine	4,87±0,49	5,67±0,61	1,07	3,33±0,42	5,67±0,33	4,38**

*Достоверность различий: *- на уровне 0,05; **- на уровне 0,01.*

В результате опытно-экспериментальной работы, было выявлено, что в экспериментальной группе можно наблюдать значительное повышение уровня координационных способностей в использованных в ходе эксперимента контрольных упражнениях. Так, в тесте Поза Ромберга средне групповой результат составил ($p < 0,05$), в упражнении динамическое равновесие на SleckLine: ($p < 0,05$)

Таблица 3

Динамика времени прохождения скоростного спуска лыжниками-гонщиками в процессе эксперимента

Контрольные тесты	КГ (n=10)		t	ЭГ (n=10)		t
	до эксп.	после эксп.		до эксп.	после эксп.	
	M±m	M±m		M±m	M±m	
Время прохождения спуска (сек)	47,67±0,76	46,17±0,6	1,55	48,17±0,6	45,83±0,6	2,75**

*Достоверность различий: *- на уровне 0,05; **- на уровне 0,01.*

Из результатов формирующего этапа опытно-экспериментальной работы можно увидеть что, в экспериментальной группе наблюдается сокращение времени прохождения обозначенного отрезка скоростного спуска. Так средне групповой прирост составил ($p < 0,01$).

Таким образом, мы имеем право говорить, что результаты, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о положительном

воздействии разработанной нами и реализованной в процессе учебно-тренировочных занятий методики, которая в полной мере способствовала улучшению как технического мастерства лыжников-гонщиков, так и улучшения показателя конкретно в прохождении скоростных спусков.

ВЫВОДЫ

Результаты проведенного исследования позволили сделать следующие выводы:

1. Возможности в повышении спортивного результата можно изыскать в совершенствовании техники прохождения скоростных спусков, что позволяет достичь необходимого преимущества на соревнованиях;

2. Изучение литературных источников позволило выявить, что овладение техникой двигательного действия связано с развитием координационных способностей. Решению задач спортивной тренировки, в технически сложных видах спорта значение координационных способностей, как фактора совершенствования технической подготовленности оценивается весьма высоко;

3. Изученные работы легли в основу разработанного комплекса мероприятий соединившего в себе как специальные упражнения, так и теоретические основы школьных предметов:

a) Технически тренировки на равновесие с применением нестабильной и уменьшенной опоры, находящейся на разной высоте;

b) Вставка технического блока в разных частях тренировочного занятия

c) Идеомоторный метод тренировки прохождения скоростных спусков;

d) Специальные упражнения в динамике, направленные на развитие координационных возможностей в структуре двигательного навыка.

4. Применение разработанных упражнений совершенствования координационных способностей в подготовительном периоде положительным образом повлияло на показатели технической подготовленности лыжников-гонщиков. Значительно улучшились показатели координационных способностей спортсменов. Увеличилась эффективность прохождения скоростных спусков.

5. Внедрение в учебно-тренировочный процесс лыжников-гонщиков, технических и координационных упражнений на конкретном

этапе позволило добиться достоверных ($p < 0,01$; $p < 0,05$) улучшений результативности выполнения технических упражнений на тренировках, а также позитивных изменений аэродинамических качеств спортсменов (при $p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате проведенного нами исследования были разработаны практически рекомендации по совершенствованию как всего блока технической подготовленности, так и технического приема "Спуск в стойке" в частности.

Для изначального формирования и дальнейшего совершенствования технических навыков лыжников-гонщиков рекомендуем:

1. Встраивать блок средств направленных на совершенствование технической подготовленности в разных частях тренировочного занятия (эффект неожиданности).

2. Использовать в тренировках на динамическое равновесие стропы Sleek-Line, хождение по нестабильной уменьшенной опоре.

3. Использовать упражнения на статическое равновесие на опорах разного размера, степени нестабильности, высоты над уровнем земли.

4. Применять в ходе совершенствования стойки на спуске ворот задающих высоту посадки и выстраивая необходимую или оптимальную (с точки зрения задачи) траекторию.

5. Использовать идиомоторную тренировку, для мысленного воспроизведения технического приема "Спуск в стойке" на спусках с различным рельефом.

6. Формировать базу знаний аэродинамических явлений встречаемых в спортивной деятельности для её дальнейшей интеграции в блок тактико-технической подготовки.

1. Анохин П.К. Теория функциональных систем / П.К. Анохин. - М.: Медицина, 1975 – 134 с.
2. Баландин В.А. Динамика показателей уровня развития координационных способностей мальчиков 11-15 лет / В.А. Баландин Ю.К. Чернышенко Г.П. Шиянов Р.Х. Деушев М.В. Коренева // Физическая культура, спорт -наука и практика, 2016 – № 1. – С. 35–39
3. Баландин В.А. Классификация и состав тестов, характеризующих координационные способности детей и подростков 7-12 лет / В.А. Баландин С.М. Ахметов Ю.К. Чернышенко А.О. Кузнецов А.И. Величко // Физическая культура, спорт -наука и практика, 2019 – № 4. – С. 3–11
4. Бальсевич В.К. Физическая активность человека / В.К. Бальсевич, В.А.Запорожанов. - Киев: Здоров'я, 1987. - 224 с.
5. Бариев Р. Р. Филимонов А. А. Законы физики в лыжных видах спорта / Р.Р. Бариев А.А. Филимонов // Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. – 2017.– С. 152-156
6. Баталов А.Г. Модельно-целевой способ построения спортивной подготовки высоко квалифицированных спортсменов в зимних циклических видах спорта / А.Г. Баталов // Теория и практика физической культуры. - 2000. – № 11. – С. 46-52.
7. Бернштейн Н.А. О построении движений /Н.А. Бернштейн. - М.: Медгиз, 1974. - 255 с.
8. Бобошин, А.В. Обучение технике коньковых ходов юных лыжников-гонщиков / А.В. Бобошин, А.В. Шишкина // Теория и практика физической культуры. – 2012. - №5. - С.16.
9. Бозержан, Ж. Энциклопедия стрелкового спорта / Ж. Бозержан. – М. :Астерль, 2006. – 249 с.
10. Бойченко С.Д. Координационные способности - вещественные корреляты технической подготовки фехтовальщиков / С.Д. Бойченко // Теория и практика физической культуры. - 1988. - № 1. - С. 37-39.

11. Болобан В. Н. Сенсомоторная координация как основа технической подготовки / В. Н. Болобан // Наука в олимпийском спорте, 2015. – № 2. – С. 73–80.
12. Бомпа, Т. Подготовка юных чемпионов / Т. Бомпа. – М.: Астрель, 2003. – 259 с
13. Бутин, И.М. Лыжный спорт: Учеб.пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.М. Бутин. – М.: Академия, 2000. – 368 с.
14. Васильков А.А. Теория и методика физического воспитания: учебник / А.А. Васильков. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 381 с.
15. Гавердовский, Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. – М.: Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.
16. Галиев Р. Р. Теоретические и практические аспекты обучения коньковым лыжным ходам / Р. Р. Галиев, Ф. Г. Газизов // Молодой ученый. — 2012. — №2. — С. 371-373.
17. Галимова, А.Г. Координационные способности как фактор повышения кондиций человека / А.Г. Галимова, В.М. Цинкер // Вестник Бурятского государственного университета. 2014. - №1. - С.53-56.
18. Голубев А. Г. Аэродинамика : учебник для вузов / А. Г. Голубев А. С. Епихин В. Т. Калугин А.Ю. Луценко - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 607 с.
19. Горская, И.Ю. Оценка координационной подготовленности в спорте / И.Ю. Горская. - Теория и практика физической культуры. -2010.С. 34-37.
20. Горская, И.Ю. Оценка координационной подготовленности в спорте / И.Ю. Горская. - Теория и практика физической культуры. -2010.С. 34-37.
21. Григорян, Э.А. Двигательная координация школьников в зависимости от возраста, пола и занятий спортом / Э.А. Григорян. – Киев: КГУ, 2006. – 134 с.

22. Губа В.П. Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход): научное-методическое пособие / В.П. Губа. – Москва: Советский спорт, 2012. – 384 с.

23. Губа Д.В. Реализация компетентного подхода при построении учебного процесса студентов вузов на основе спортивно-оздоровительного туризма / Д.В. Губа, Ю.С. Воронов // Теория и практика физической культуры. - 2019. - №2. - С. 7.

24. Еркомайшвили, И.В. Основы теории физической культуры: курс лекций / И.В. Еркомайшвили. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ, 2004. – 193 с.

25. Загвязинский В.И. Общая панорама исследования в структуре его постановочного этапа / В.И. Загвязинский // Прогнозирование, моделирование и проектирование в структуре социально-педагогического исследования: науч.-метод. материалы Межрегион. семинара-практикума по практ методологии пед. исслед., 24 ок. 2007 г. - Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2007. - С. 4-23

26. Загвязинский В.И. Практическая методология педагогического поиска / В.И. Загвязинский. - Тюмень: Изд-во Тюм. го.ун-та, 2008. - 120 с.

27. Закирова А.Ф. Магистерская диссертация как научно-педагогическое исследование: учебное пособие для слушателей институтов и факультетов повышения квалификации, преподавателей, аспирантов и других профессионально-педагогических работников / А.Ф. Закирова, И.В. Манжелей; Тюм. гос. ун-т. - Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2013. - 128 с.

28. Закон о физической культуре и спорте в Российской Федерации (№332-ФЗ, от 04.12.2007 г.) // Рос.газ - 2008. - 8 дек.

29. Зданович О.С. Модель научно-методического сопровождения подготовки спортивного резерва в зимних видах спорта / О.С. Зданович, Вл.В. Зибзеев // Теория и практика физ. культуры. – 2020. – № 3. – С. 82-84.

30. Зебзеев В.В. Биомеханические и аэродинамические особенности техники прыжка на лыжах с трамплина / В.В. Зебзеев // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 93-98.
31. Зебзеев, В. В. Анализ состава тела лыжников-двоеборцев после тренировочных нагрузок разной направленности / В. В. Зебзеев, О. С. Зданович // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 4. – С. 11-14
32. Зебзеев, В. В. Морфология как инновационный подход в оценке техники прыжка на лыжах с трамплина / В. В. Зебзеев, О. С. Зданович, В. В. Зебзеев // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С. 91-95
33. Зубков И. В. Михайлов А. Ю. Развитие координационных способностей у футболистов 10-12 лет / И. В. Зубков А. Ю. Михайлов // Наука 2020, 2019 – № 7. – С. 78–81
34. Зубрилов Р.А. Стрелковая подготовка биатлониста : [монография] / Р.А. Зубрилов. – К., 2010. С. 48 - 60.
35. Ильин, Е.П. Двигательная память, точность воспроизведения амплитуды движений и свойства нервной системы. Психомоторика: Сб. научн. трудов / Е.П. Ильин. – Л.: Лениздат, 2006. – 166 с.
36. Иссурин В.Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировки / В.Б. Иссурин – М. : Спорт, 2016. – 464 с.
37. Иссурин В.Б. Спортивный талант: прогноз и реализация: Монография / В.Б. Иссурин; пер. с англ. И.В. Шаробайко. – М.: Спорт, 2017. – 240 с.
38. Кабанов, Ю.М. Методика развития равновесия у детей школьного возраста. / Ю.М. Кабанов. – Минск: БГУ, 2002. – 68 с.
39. Карвунис Ю.А. Эффективность факультативных программ для школьников по основам спортивно-оздоровительного туризма / Ю.А. Карвунис, Л.В. Капилевич // Теория и практика физической культуры. - 2016. - №12. - С. 87-89.

40. Кирченко, Н.А. Развитие основных физических качеств и координационных способностей у детей / Н.А. Кирченко – М.: Белый ветер, 2011. – 152 с.
41. Ковязин В.М. Методика тренировки в лыжных гонках от новичка до мастера спорта: Учебное пособие. Ч.1 / В.М. Ковязин, В.Н. Потапов, В.Я.Субботин. - Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 1997. – 180 с.
42. Кожокин В.Ф. Тактическая подготовка лыжника. Учебно-методическое пособие / В.Ф. Кожокин, Р.В. Кожокин. – СПб.: Издательство «Олимп-СПб.», 2004. – 92 с.
43. Колесникова Е.С. Развитие способностей детей к дифференцированию мышечных усилий в процессе физического воспитания / Е.С. Колесникова, Е.А. Земсков // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2019. №5. - С. 62
44. Команов В.В. Резервы тренерского мастерства / В.В. Команов. – М.: Спорт, 2017. – 144 с.
45. Коренберг В. Б. Лекции по спортивной биомеханике: учебное пособие / В. Б. Коренберг. – Москва: Советский спорт, 2011. – 206 с.
46. Кузнецов И.Н. Подготовка и оформление рефератов, курсовых и дипломных работ / И.Н. Кузнецов. - Минск:Сер-Вит, 2000. - 256 с.
47. Лыжные гонки. Примерная программа для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских спортивных школ олимпийского резерва и школ высшего спортивного мастерства. – М.: Советский спорт, 2009. – 72 с.
48. Лыжный спорт: учебно-методическое пособие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2012. – 155 с.
49. Лях В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методики развития / В.И. Лях. - М.: Terra Спорт, 2000. - 192 с.
50. Лях В.И. О классификации координационных способностей / В.И. Лях //Теория и практика физической культуры. - 1987. - № 7. - С.28-30.

51. Лях, В.И. Координационные способности: диагностика и развитие / В.И. Лях. – М.: ТВТ Дивизион, 2006. – 290 с.
52. Манжосов В.Н. Тренировка лыжников-гонщиков / В.Н. Манжосов. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – 95 с.
53. Мелентьева Н.Н. Обучение классическим лыжным ходам: учебно-методическое пособие / Н.Н. Мелентьева, Н.В. Румянцева. – М.: Спорт, 2016. – 216 с.
54. Михайловский С.П. Управление тренировочным процессом на основе моделирования ведущих показателей подготовки лыжников-гонщиков / С.П. Михайловский // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 7 (53). – С. 74–76.
55. Мякинченко Е.Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта / Е.Б. Мякинченко, В.Н. Селуянов. – М.: ТВТ Дивизион, 2005. – 338 с.
56. Национальные виды спорта – фундамент олимпийских достижений якутских спортсменов / Я.И. Яковлев [и др.] // Теория и практика физической культуры. - 2018. - №7. - С. 98-99
57. Никитушкин В.Г., Суслов Ф.П. Спорт высших достижений: теория и методика: учебное пособие / В.Г. Никитушкин, Ф.П. Суслов. – М.: Спорт, 2017. – 320 с.
58. Никитушкин, В.Г. Теория и методика юношеского спорта: учебник / В.Г. Никитушкин. – М.: Физическая культура, 2010. – 208 с.
59. Новикова Н.Б. Вариативность тактических действий лыжников-гонщиков высокого класса в гонках с общего старта и гонках преследования / Н.Б. Новикова, Н.Б. Котелевская, Г.Г. Захаров // Теория и практика физической культуры. - 2018. - №11. - С. 77.
60. Озолин, Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н.Г. Озолин. – М.: Астрель, 2006. – 853 с.
61. Осадченко И.В. Черепанова И.О. Развитие равновесия и координационных способностей у юных фигуристов / И. В Осадченко, И. О.

Черепанова // Олимпийские игры и современное общество: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 2017. – С. 172-178.

62. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, №1(22) 2012 Российский электронный журнал

63. Пернич, Г. Серия специализированных публикаций Австрийской федерации лыжного спорта: от базового этапа до этапа совершенствования спортивного мастерства / Г. Пернич, А. Штаудахер. – М.: ФиС, 2003. – 207 с.

64. Петров П.К. Курсовые и выпускные квалификационные работы по физической культуре / П.К. Петров. - М.: Владос-Пресс, 2002. - 112 с.

65. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В.Н. Платонов. – М.: Спорт, 2019. – 656 с.

66. Плохой В.Н. Подготовка юных лыжников-гонщиков и ее особенности в биатлоне, двоеборье и роллерах: научно-методическое пособие / В. Н. Плохой – М.: Спорт, 2018. – 278 с.

67. Плохой В.Н. Подготовка юных лыжников-гонщиков: научно-методическое пособие / В. Н. Плохой. – М.: Спорт, 2016. – 184 с.

68. Построения тренировочного процесса высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринте / А.И. Головачев [и др.] // Теория и практика физической культуры. - 2018. - №11. - С. 71.

69. Раменская, Т.И. Лыжный спорт: учебник / Т.И. Раменская, А.Г. Баталов. – М.: Физическая культура, 2005. – 320 с.

70. Рубин В.С. Разделы теории и методики физической культуры: учебное пособие / В.С. Рубин., Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 104 с.

71. Селуянов В.Н. Основы научно-методической деятельности в физической культуре и спорте / В.Н. Селуянов. - М.: Советский спорт, 2001.

72. Семенов Л.А. Введение в научно-исследовательскую деятельность в сфере физической культуры и спорта: учебное пособие / Л.А. Семенов. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 200 с.

73. Семенов Л.А. К проблеме целевых ориентиров для оценки физической подготовленности детей дошкольного возраста / Л.А. Семенов, Л.И. Лубышева // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2019. - №5. - С. 58.

74. Семенов Л.А. Определение спортивной пригодности детей и подростков: биологические и психолого-педагогические аспекты / Л.А. Семенов. - М.: Сов.спорт, 2005. - 142 с.

75. Смирнов М.Р. Еще раз к вопросу о пороговой концепции (или сколько всего «порогов» существует на самом деле) / М.Р. Смирнов // Теория и практика физической культуры, 2001, № 2. – С. 38-40.

76. Соболев С.В. Совершенствование тренировочного процесса в спортивном туризме в дисциплине «Дистанции – пешеходные»: монография / С.В. Соболев, Н.В. Соболева, С.К. Рябинина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 134 с.

77. Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: учебник / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Советский спорт, 2008. – 620 с

78. Солопов И.Н. Функциональная подготовка спортсменов: монография / И.Н. Солопов, А.И. Шамардин. – Волгоград: ВГАФК, 2003. – 263 с.

79. Теория и методика физической культуры: Учебник /Под ред. проф. Ю.Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2004. – 464 с.

80. Ткаченко В. С. Модифікації посадки велосипедиста для гонки з роздільним стартом на шосе / В.С. Ткаченко, І. В. Парфенюк // Фізична культура, спорт та фізична реабілітація в сучасному суспільстві : [V Всеукраїнська студентська науково-практична конференція (Вінниця, 12–13

квітня 2012 року) :збірникнауковихпрацьстудентів та магістрантів]. – Вінниця, 2012. – С. 140–143.

81. Трофимов, О.Н. Развитие координационных способностей и равновесия у детей младшего школьного возраста // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – № 3. –С.2.

82. Уилмор, Д.Х. Физиология спорта и двигательной активности / Д.Х. Уилмор, Д.Л. Костил. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 459 с.

83. Управление функциональной подготовленностью лыжников-гонщиков / В.П. Власова [и др.] // Теория и практика физической культуры. - 2019. - №6. - С. 90.

84. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте / В.С. Фарфель. – М.: Советский спорт, 2011. – 202 с.

85. Федоров М.А. Туризм в системе физического воспитания студентов / М.А. Федоров, Н.Н. Кладкин, Л.П. Бугаева // Теория и практика физической культуры. - 2019. - №7. - С.13.

86. Федотов, К. В. Особенности развития координационных способностей у юных конькобежцев с использованием специальных упражнений // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. С. 182-184.

87. Фискалов В.Д.Ф63Теоретико-методические аспекты практики спорта: учебное пособие / В.Д. Фискалов, В.П. Черкашин – М. : Спорт, 2016. – 352 с.

88. Холодов, Ж.К. Теория и методика физической культуры и спорта. Учебное пособие / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Академия, 2004. – 480 с.

89. Царик А.В. Справочник работника физической культуры и спорта: нормативные правовые и программно-методические документы, практический опыт, рекомендации / А.В. Царик. – М.: Спорт, 2018. – 1144 с.

90. Чинкин, А.С. Физиология спорта: учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. – Москва : Спорт, 2016. – 120 с.

91. Шликенридер, П. Лыжный спорт. Северная ходьба: тренировочные программы / П. Шликенридер, К. Элберн. - Мурманск: Тулома, 2014. – 288 с.
92. Asai, T & Hong, S Aerodynamics of modern soccer balls, the 28th International Sport Science Congress, Hanuag (Korea), 2016, 8/25 (Key note)
93. Asai, T Engineering and technology for sport, the 6 th TSME-ICoME, Hua Hin (Thailand), 2015, 12/16 (Key note)
94. Asai, T, Hong, S. & Ijuin K. (2016) Flow visualisation of downhill ski races using computational fluid dynamics, 11th conference of the International Sport Engineering Association, Procedia Engineering 147, 44 - 49, doi: 10.1016/j.proeng.2016.06.187
95. Asai, T, Hong, S. & Ijuin K. (2017) Flow visualisation of downhill skiers using the lattice Boltzmann method, Eur. J. Phys. 38, 024002 (11pp). doi:10.1088/1361-6404/38/2/024002
96. Asai, T. and Kamemoto, K. (2011) Flow structure of knuckling effect in football, Journal of Fluids and Structures, 27, 727-733.
97. Barry N. Aerodynamic drag interactions between cyclists in a team pursuit N. Barry D. Burton J. Sheridan M. Thompson N.A.T. Brown SportsEng., 2015. № 18 (2), pp. 93-103
98. Barry N. Flow field interactions between two tandem cyclists /N. Barry D. Burton J. Sheridan M. Thompson N.A.T. Brown // Exp. Fluid 57(12): Article number 181.2016
99. Belloli M. Drafting effect in cycling: investigation by wind tunnel tests M. Belloli S. Giappino F. Robustelli C. Somaschini 11th Conference of the International Sports Engineering Association, ISEA 2016, Procedia Engineering, vol. 147, 2016, pp. 38-43
100. Blocken B. Aerodynamic benefit for a cyclist by a following motorcycle B. Blocken Y. Toparlar T. Andrianne J. Wind Eng. Ind. Aerod., 155. 2016, pp. 1-10

101. Fintelman D.M. The effect of time trial cycling position on physiological and aerodynamic variables D.M. Fintelman, H. Hemida M. Sterling F.X. Li J. Sports Sci., 33 (16), 2015, pp. 1730-1737