

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры спорта и здоровья имени И.С.Ярыгина
Выпускающая кафедра Теоретических основ физического воспитания

ТЕРЕШКОВ АНТОН ЮРЬЕВИЧ

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ-БОБСЛЕИСТОВ**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

**Направленность (профиль) образовательной программы
Физическая культура и здоровьесберегающие технологии**

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
д.п.н., профессор Сидоров Л.К.

Руководитель магистерской программы
д.п.н., профессор Сидоров Л.К.

Научный руководитель
к.б.н., профессор Бордуков М.И.

Рецензент
к.п.н., Ситничук С.С.

Обучающийся
Терешков А.Ю.

Оглавление

Введение.....	3
1.1.Основные факторы, влияющие на развитие специальной работоспособности спортсменов в тренировочном процессе.....	7
1.2.Механизмы адаптации организма к физическим нагрузкам и их специфика в зависимости от характера двигательной деятельности.....	16
1.3 Функциональная диагностика спортсменов в тренировочном процессе.....	24
1.4.Использование показателей функциональной деятельности организма в управлении двигательным режимом спортсменов.....	32
Глава 2. Методы и организация исследования.....	39
2.1. Характеристика методов исследования.....	39
2.2 Организация исследования.....	49
Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение.....	51
3.1 Анализ результатов анкетирования тренеров.....	51
3.2. Результаты исследования двигательных способностей и психофизиологических показателей спортсменов бобслеистов на различных этапах тренировочного процесса.....	60
3.3. Корреляционные взаимоотношения между исследуемыми показателями.....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
Список литературы.....	73
Приложение.....	77

Введение

Актуальность исследования.

В настоящее время нет универсальных методов, позволяющих оценить все показатели оценки здоровья, функционального состояния и уровня тренированности спортсменов. Поэтому в управлении тренировочным процессом весьма важным является определение наиболее информативных показателей, характеризующих состояние двигательной и функциональной сфер жизнедеятельности организма спортсменов, занимающихся бобслеем.

Бобслей - вид спорта, требующий от спортсменов проявления практически всех двигательных качеств. Преимущественное значение для достижения специальной работоспособности имеет силовая и скоростно-силовая подготовка, а также координация движений, необходимая не только для двигательной деятельности, но и в управлении спортивным снарядами.

Анализ научно-методической литературы по изучению особенностей влияния занятий бобслеем на психофизиологические показатели жизнедеятельности организма свидетельствует о недостаточном исследовании данного вопроса. В работах, посвященных изучению тренировочного процесса спортсменов-бобслеистов, отражаются лишь фрагментарные показатели влияния данного вида спорта на функциональное и психологическое состояние организма занимающихся [35].

В доступной нам литературе не удалось обнаружить работы, раскрывающие влияние занятий бобслеем на различные системы организма и использование показателей этого влияния на управление тренировочным процессом, направленным на развитие специальной работоспособности. В тоже время известно, что физическая работоспособность человека и уровни ее проявления зависят от согласованной деятельности всех систем организма и компенсаторных взаимосвязей, возникающих между системами и органами организма в сложные периоды его деятельности, например, процессе утомления. В связи с этим, чрезвычайно важно знать не только особенности напряжения систем организма в процессе спортивной тренировки при решении

конкретных задач развития двигательных способностей, но и также проявления их взаимосвязи.

Именно это направление в спортивной тренировке бобслеистов недостаточно исследовано, что затрудняет разработку и использование в управлении развитием специальной работоспособности оптимальных подходов.

Оценивая **степень разработанности проблемы** диссертационного исследования, в тоже время необходимо отметить, что некоторые вопросы развития специальной работоспособности бобслеистов рассмотрены в работах (авторы).

В результате теоретического анализа научно-методической литературы и изучение опыта, накопленного в теории и практике физической культуры, нами сформулировано следующее **противоречие** между:

- необходимостью спортивной практики в развитии специальной работоспособности спортсменов-бобслеистов и недостаточной степенью изученности проблемы развития данного качества с использованием комплексного подхода оценки состояния функциональной деятельности организма на различных этапах тренировочного процесса.

Указанное противоречие определило **проблему исследования**, которая формулируется следующим образом: использование показателей напряжения функциональных систем и особенностей их взаимосвязи в управлении процессом развития специальной работоспособности у спортсменов-бобслеистов.

Объект исследования: учебно-тренировочный процесс спортсменов, занимающихся бобслеем.

Предмет исследования: комплексный подход в оценке специальной работоспособности спортсменов занимающихся бобслеем.

Цель исследования: определение ведущих показателей, обеспечивающих эффективность развития специальной работоспособности в

тренировочном процессе бобслеистов и установление их взаимосвязи на различных этапах тренировочного процесса.

Задачи исследования:

1. Проанализировать теоретическое состояние проблемы комплексного подхода в диагностике специальной работоспособности бобслеистов в тренировочном процессе.

2. Определить показатели физических качеств и функциональных возможностей жизнедеятельности организма бобслеистов на различных этапах тренировочного процесса.

3. Установить корреляционные взаимоотношения между показателями физических качеств и функционального состояния организма в различные периоды тренировочного процесса.

4. Опытным путем определить эффективность выбора средств, методов и тренировочных режимов подготовки спортсменов-бобслеистов на основе комплексного подхода в диагностике специальной работоспособности.

Гипотеза исследования: эффективность тренировочного процесса спортсменов-бобслеистов может быть повышена, если при подборе средств и методов для развития в тренировочном процессе специальной работоспособности будет использоваться комплексный подход.

Научная новизна исследования: теоретическое и практическое обоснование оптимизации тренировочного процесса спортсменов-бобслеистов с использованием комплексного подхода исследования в оценке специальной работоспособности.

Практическая значимость исследования: учет в использовании корреляционных взаимосвязей между двигательными способностями и функциональной производительностью организма спортсменов-бобслеистов будет способствовать повышению тренировочного процесса.

Теоретико-методологической основой исследования являются:

-системный подход к оценке функциональных изменений организма спортсменов в процессе спортивной тренировки, основанный на теории функциональных систем П.К Анохина;

-особенности формирования механизмов адаптации организма к физическим нагрузкам в процессе спортивной тренировки, выявленные и обоснованные И.В. Ауликом, З.Б. Белоцерковским, Н.И. Волковым, Л.П. Матвеевым.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы по проблеме исследования, педагогическое наблюдение, тестирование, функциональная диагностика, педагогический эксперимент, математико-статистическая обработка результатов.

Экспериментальная база исследования: научно-исследовательская лаборатория ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина Красноярского государственного педагогического института им. В.П. Астафьева и тренировочная база Академии зимних видов спорта Красноярского края.

Структура диссертации: работа состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций.

1.1. Основные факторы, влияющие на развитие специальной работоспособности спортсменов в тренировочном процессе.

Работоспособность - потенциальная возможность индивида выполнять целесообразную деятельность на заданном уровне эффективности в течение определенного времени. В научной литературе это понятие имеет несколько толкований. Работоспособность рассматривается, как способность человека выполнять определенную работу на соответствующем уровне качества и надежности, и как нечто тождественное функциональному состоянию организма, и как способность обеспечивать определенный заданный уровень деятельности, эффективность работы (что тождественно понятию производительности труда), и как предельные возможности организма[1].

Данное понятие необходимо отличать от понятия «трудоспособность», под которым понимается, главным образом, возможность человека участвовать в трудовой деятельности. Работоспособность является интегральным свойством человека, отражающим различные особенности субъекта деятельности [5].

Впервые проблема работоспособности стала изучаться великим русским физиологом И.М.Сеченовым, который доказал, что в процессы утомления, развивающиеся при мышечной работе, вовлекаются аппараты центральной нервной системы[2]. В 1902 г. выдающийся немецкий психиатр Э. Крепелин, изучавший проблему утомления, построил так называемую «кривую работы», отражавшую зависимость продуктивности работы от ряда наиболее значимых факторов в течение определенного времени. Он экспериментально показал, что в пределах непродолжительного временного промежутка производительность зависит от следующих факторов: упражнения, утомления, стимуляции, имеющей место в начале и при окончании работы, привыкания к работе и напряжения воли. Причем направленность действия этих факторов различна, и «кривая работы» — интегральный показатель, результирующая действия перечисленных разнонаправленных сил[3].

Выделяют три основных детерминанты влияющие на работоспособность: физиологические, психологические и профессиональные[3].

Физиологические детерминанты работоспособности. К ним относят три фактора. Первый фактор — флуктуации параметров функционирования организма, в частности изменения уровня лабильности сложных нервных структур, температуры тела, скорости деления клеток, химических показателей крови (уровня гормонов, ферментов и других веществ) и т. п. Исходный уровень активности физиологических систем, обеспечивающих выполнение трудовых операций, претерпевает существенные циклические изменения [7,21,36]. Это естественный процесс, в той или иной мере присущий любому живому организму. Периодичность этих изменений различна - от нескольких минут до нескольких лет. Наибольшее значение имеют так называемые циркадианные (от лат. *circa* — около и *dies* — сутки) (их еще называют циркадными) ритмы активности, отражающие изменения в суточном цикле. К этим ритмам, обусловленным сменой дня и ночи, «привязана» жизнедеятельность большинства организмов на земле. У человека все психофизиологические системы настроены на светлое время суток и на отдых — в темное. Такая внутренняя биологическая система хронометрирования называется «эндогенными часами», или осциллятором[33].

Циркадианная система достаточно стабильна. Например, человек, находящийся непрерывно в течение нескольких недель без часов и с полной свободой распоряжаться своим временем, выбирает «свой» ритм, близкий к продолжительности суток. Влияния этих ритмов на качество выполнения задач особенно отчетливо был показан в экспериментах, в которых изучалась динамика работоспособности в режиме непрерывной деятельности [9]. Экспериментально было установлено, что в суточной активности периоды времени 2 ночи и 3 — 4 часа дня являются наиболее неблагоприятными для трудовой деятельности, так как в это время отмечается наиболее значительное

ухудшение работоспособности. В это же время, как показывает практика, отмечаются «пики» ошибочных действий (В. В. Козлов). В других экспериментах было показано, что в ранние утренние часы температура тела человека, скорость реакции и задачи на бдительность имеют наименьшие значения в суточном цикле.

Важнейшим естественным «задатчиком» времени для человека является солнечная активность (смена дня и ночи). Поэтому перемещения человека в другие часовые пояса вызывает состояние рассогласования внутреннего ритма и природного (смены дня и ночи), что может негативно отразиться на работоспособности человека. Такое явление называется десинхроноз.

Десинхроноз - это состояние человека, связанное с нарушением суточной периодики физиологических и психических функций при смене часовых поясов и проявляющееся слабостью и вялостью, бессонницей в ночные и сонливостью в дневные часы, понижением работоспособности (В.В.Козлов). Наиболее часто это состояние наблюдается у работников транспорта, пересекающих несколько часовых поясов (пилотов и стюардесс, машинистов и проводников поездов дальнего следования), а также работников, отправившихся в командировку. Если человек после 2 суток пребывания в измененном часовом поясе возвращается в исходную точку, то это не ведет к развитию адаптационных изменений. Если пребывание в условиях «чужого» часового пояса достаточно продолжительно (более 3-х суток), то это приводит к перестройке биологических ритмов, «подстраивающихся» под новые временные условия. Заканчивается такая «подстройка», в основном, к исходу 5-х суток. Работа, связанная с частыми, даже непродолжительными по времени, сменами часовых поясов, довольно напряженная, сопровождается интенсивным расходом функциональных ресурсов работника.

Пример влияния годовых ритмов: работоспособность человека в зимний период в целом ниже, чем в летний, что обусловлено многими факторами и,

прежде всего, сокращением продолжительности светового дня. Цикличность изменения работоспособности проявляется также в изменениях, «привязанных» к отпуску. Эти изменения были изучены на примере деятельности летчиков (В.А.Пономаренко, С.А.Бугров и др.). В период после отпуска (примерно 1 — 1,5 месяца) отмечается недостаточная работоспособность (своеобразный период «вработывания»). Известна недельная динамика работоспособности — наилучшие показатели труда отмечены в середине недели.

Второй фактор, определяющий преимущественно динамику работоспособности, — скорость расходования энергетических ресурсов организма в процессе работы, что обусловлено характером самой выполняемой работы. Понятно, что интенсивная, связанная с ускоренным расходованием ресурсов, трудовая деятельность скорее приведет к снижению работоспособности, чем легкая. Характер выполняемой работы служит основанием для разделения труда по степени тяжести. В свою очередь учет показателей интенсивности труда, скорости расходования ресурсов является основой для нормирования труда[13].

Третий фактор — состояние физиологических систем. Нарушения функционирования физиологических систем становятся причиной снижения работоспособности. Для характеристики способности функциональных систем организма человека обеспечивать выполнение трудовой деятельности используется понятие «физиологические резервы» — выработанная в процессе эволюции адаптационная способность органа или системы и организма в целом усиливать интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя в ответ на рабочую нагрузку.

Многочисленными исследованиями установлено, что снижение работоспособности может быть обусловлено целым рядом функциональных нарушений в организме[31,12]. К ним относятся:

- болезненные и предболезненные состояния, их остаточные явления;

-функциональные расстройства, вызванные воздействием неблагоприятных санитарно-гигиенических факторов обитания;

- хроническое утомление и переутомление;

- нервно-психическая напряженность.

Кроме этого на работоспособность влияет также ряд психических состояний, таких как доминантное, дремотное, состояние преждевременной психической демобилизации, эйфории, фобии и др[12].

Психологическая детерминанта спортсмена.

В психологическом консультировании спортсменов существуют принципиальные особенности в отличие от консультационной практики, принятой в психотерапии или психологическом консультировании людей, занятых иной деятельностью. Поэтому нельзя, опираясь на представления и консультационные модели, взятые только из контекста традиционной психотерапии и психокоррекции, автоматически переносить их в социокультурную среду спорта. Необходимо адаптировать модели, изначально пришедшие из психотерапии к контексту не только спорта в целом, но и конкретного его вида[1].

Определение спортивной деятельности дано известным психологом Советского союза, профессором П.А.Рудиком. По его мнению спортивная деятельность:

- связана с проявлением мышечной активности в различных формах при выполнении специальных физических упражнений;

- в ходе спортивной деятельности человек получает должную физическую закалку, общую физическую подготовку;

- в процессе данной деятельности происходит овладение высокой техникой выполнения физических упражнений в том или ином виде спорта, она требует от спортсмена специальной систематической и длительной тренировки, в процессе которой он усваивает и совершенствует определенные двигательные

навыки и развивает необходимые для занятия данным видом спорта физические качества (силу, выносливость, быстроту, ловкость движений) и волевые черты характера;

-в основе спортивной деятельности лежит стремление к совершенствованию, которое направлено на достижение наивысших результатов;

-наличие спортивной борьбы, которая приобретает особо острый характер во время спортивных соревнований, что содействует развитию у спортсмена способности к максимальному напряжению физических сил, большой силы и глубины эмоциональных переживаний, обостренной деятельности всех психических процессов;

-спортивная деятельность связана с максимальным выявлением физических и духовных сил, специальных умений и навыков, развитием моторных способностей, постоянным поддержанием их на высоком уровне;

-спортивная деятельность имеет резко выраженный сознательный характер, что объясняется чувством большой ответственности и стремлением достигнуть наиболее эффективного результата, добиться рекорда в выполнении данного действия.

Таким образом, ключевая особенность спортивной деятельности – это проявление мышечной активности, направленной на развитие и совершенствование технических навыков, при наличии спортивной борьбы, требующей максимального напряжения физических и психических сил. Такая деятельность отражается как на физиологии, так и на психике человека; она вносит в структуру личности спортсмена изменения, сохраняющиеся на протяжении всей жизни. Так в рамках спортивной медицины зарегистрирован целый ряд характерных для спорта заболеваний, вызванных изменениями в опорно-двигательном аппарате, сердечно-сосудистой, эндокринной, нервной и других системах организма. Эти особенности не могут не влиять на специфику

использования психофизических технологий в рамках психологического сопровождения спортсменов: так или иначе, методы их применения должны быть оправданы, связаны с особенностями определенного вида спорта, а если имеется та или иная патология, то с учетом последней[14].

Не меньшее влияние испытывает и высшая нервная организация спортсмена – психика, форма взаимодействия организма с социумом, опосредствованная активным отражением признаков объективной реальности. Определенное мышление, внимание, память, развитые под постоянным воздействием специфической тренировочной и соревновательной деятельности, будут постоянно влиять на стиль социальных связей и межличностных отношений спортсмена, на адаптационные возможности в социуме. Такие качественные характеристики психики как целостность, активность, развитие, саморегуляция, коммуникативность, адаптация, мотивация и воля, а также ряд других изменяются с учетом специфики конкретного спорта, а также степени достижения результатов в течение карьеры[14].

Специфика спортивной деятельности как образа жизни диктует и особенности применения в этой области психотехнологий. В клинической практике специалист может не задумываться о результатах профессиональной деятельности человека. В спорте же результативность атлета является главной целью работы специалиста, будь то тренер, врач, массажист или спортивный психолог. Улучшение спортивных показателей атлета, а не коррекция его личности (поскольку далеко не всегда личностный рост спортсмена обуславливает высокий результат) – это основная задача спортивного психолога. Высокий результат может складываться под влиянием совершенно случайных обстоятельств, при этом любой субъект спортивной деятельности, скорее всего, будет утверждать, что именно его вклад в подготовку привел к успеху.

Спортивная деятельность связана со значимыми изменениями в физиологии человека, с формированием системы показателей подготовленности – общей (выносливость, быстрота, прыгучесть, сила и др.) и специальной работоспособности. Поэтому спортивному психологу необходимо не только увязывать применение своих психофизиологических методов, но в некоторых случаях и основываться на системе этих показателей в своей работе. Например, если спортсмен истощен изнурительными нагрузками, ему вряд ли подойдет интеллектуальная работа, связанная с формированием смысла его спортивной деятельности; более уместно в этом случае психологическое консультирование (профессиональная помощь спортсмену в поиске разрешения его проблемной ситуации), направленное на психофизическое восстановление, например сеанс релаксации или внушенного сна[15].

Систематическая и длительная подготовка атлетов в тренировочной деятельности предполагает регулярное (а не разовое) использование психотехнологий. Только такая работа помогает овладеть высокой техникой выполнения физических упражнений, сформировать необходимые двигательные навыки и психологические качества и способности личности спортсмена, внушить ему уверенность в свои силы. Именно поэтому в модели практической работы большое внимание уделяется обучению спортсмена самопсихотехнологии, а также другим психотехникам, которые атлет сможет применять самостоятельно.

Из педагогики и психологии известно, что волевые черты характера (смелость, решительность, инициативность, воля к победе), как и многие личностные качества и способности человека, нельзя сформировать за короткий срок. Личность спортсмена формируется годами, на нее оказывает влияние огромное число факторов (психолого-педагогическое воздействие тренера, установки и мотивы членов его семьи, социальное окружение и другие). Поэтому значимым в вопросе формирования личности будущего победителя

отводится спортивному психологу. Атлет постоянно преодолевает себя во время трудных физических упражнений, и в структуре его характера появляются новые грани, годами тренируется и психологическая готовность к соревнованиям[16].

Таким образом, спортивная работоспособность, наряду с генетическими предпосылками, определяется рядом морфо-функциональных перестроек, происходящих в организме спортсмена в процессе тренировочной деятельности. Выделяют три уровня состояния организма, влияющих на работоспособность: физиологический, психологический и поведенческий. Данные уровни определяются состоянием структур обеспечивающих двигательный и вегетативный компоненты, протекание психологических процессов, а также количественные и качественные показатели деятельности и особенности ее реализации. Функциональное состояние формируется благодаря совместному функционированию указанных звеньев, поэтому конкретные проявления деятельности отдельных элементарных структур всегда взаимообусловлены и интегрируются в систему резервов адаптации организма[17].

От состояния резервов организма зависит уровень работоспособности. Так, биохимические резервы определяют возможности увеличения скорости протекания и объема биохимических процессов, связанных с экономичностью и интенсивностью энергетического и пластического обменов и их регуляций; физиологические резервы - возможности органов и систем изменять свою функциональную активность и взаимодействие между собой с целью достижения оптимального для конкретных условий функционирования организма; психологические резервы - возможности психики (память, внимание, мышление и т.д.), с мотивацией деятельности человека и тактикой его поведения [18].

1.2. Механизмы адаптации организма к физическим нагрузкам и их специфика в зависимости от характера двигательной деятельности.

Адаптация – это процесс поддержания функционального состояния гомеостатических систем и организма в целом, обеспечивающий его сохранение, развитие, максимальную продолжительность жизни в неадекватных условиях [19].

Адаптация есть, несомненно, одно из фундаментальных качеств живой материи. Она присуща всем известным формам жизни. Основу генетической адаптации составляют врожденные механизмы, которые являются видовыми. К ним относятся механизмы приспособления к:

- гипоксии (нехватке O₂);
- изменениям температуры окружающей среды, влажности воздуха, атмосферного давления;
- сильным эмоциям;
- солнечной радиации.

Данные механизмы приспособления мы получили от предшествующих поколений. Основу фенотипической адаптации составляют приобретенные механизмы, полученные каждым в процессе повседневной жизни (онтогенеза). Физическая культура и спорт способствуют развитию фенотипической адаптации [19].

Механизмы адаптации разделяются на неспецифические и специфические. К первым относятся: усиление обмена веществ, увеличение температуры тела, усиление энергических затрат, активация центральной нервной системы, желез внутренней секреции (особенно кортикостероидной функции надпочечников), усиление кислородотранспортной системы, функции желудочно-кишечного тракта, почек и т.д.

Специфические механизмы связаны со спецификой выполняемых нагрузок. Механизмы этой адаптации обусловлены особенностями физических

упражнений (видов спорта), развивающими различные физические качества. К специфическим адаптивным изменениям относятся: утолщение костей и их бугристостей, гипертрофия мышц, тоногенная дилатация сердца, (увеличение камер сердца), улучшение терморегуляции, повышение устойчивости к молочной кислоте, улучшению регуляции тонуса сосудов, брадикардии (при тренировке аэробикой), увеличение тонуса периферической нервной системы в состоянии покоя, сглаживание феномена Лингарда, после статических усилий (уменьшение усиливающей легочная вентиляция после статических усилий), лучшая вестибулярная устойчивость, расширение у поля зрения[20].

Выделяют два вида адаптации: срочная адаптация и долговременная адаптация. Срочная адаптация возникает непосредственно после начала действия раздражителя и реализуется на основе готовых, ранее сформировавшихся физиологических механизмов и программ[20].

Проявлениями срочной адаптации являются: увеличение теплопродукции в ответ на холод, увеличение теплоотдачи в ответ на жару; рост легочной вентиляции, ударного и минутного объемов крови в ответ на физическую нагрузку и недостаток кислорода; приспособление органа зрения к темноте; бег человека, обусловленный социально значимой необходимостью, и др. При срочной адаптации деятельность организма протекает не в пределах его возможностей при почти полной мобилизации физиологических резервов, но далеко не всегда обеспечивает необходимый адаптационный эффект.

Например, бег неадаптированного человека происходит при близких к предельным величинах ударного объема крови и легочной вентиляции, при максимальной мобилизации гликогена в печени. Быстрое накопление молочной кислоты в крови лимитирует интенсивность физической нагрузки - двигательная реакция не может быть ни достаточно быстрой, ни достаточно длительной. Таким образом, функциональная адаптивная система, ответственная за двигательную реакцию при срочной адаптации, характеризуется предельным

напряжением отдельных ее звеньев и вместе в тем определенным несовершенством самой двигательной реакции. На уровне нервной и нейрогуморальной регуляции реализуется интенсивное, избыточное по своему пространственному распространению возбуждение корковых, подкорковых и нижележащих двигательных центров, которому соответствует значительная, но недостаточно координированная двигательная деятельность. Этот процесс характеризует начальный этап формирования двигательного навыка[21].

Со стороны двигательного аппарата срочная адаптация проявляется включением в реакцию дополнительной части двигательных единиц, а также генерализованным вовлечением лишних мышечных групп. В результате сила и скорость сокращения мобилизованных мышц оказываются ограниченными, но максимально достижимыми для данного вида адаптации; координация мышц недостаточно совершенна[21].

На уровне вегетативных систем обеспечения срочной адаптации к физическим нагрузкам наблюдается максимальная мобилизация функциональных резервов органов дыхания и кровообращения, но реализующихся при этом неэкономным путем. Так, увеличение минутного объема крови достигается ростом частоты сердечных сокращений при ограниченном возрастании ударного объема крови. Увеличение легочной вентиляции осуществляется за счет возрастания частоты дыхания, но не глубины дыхания, при этом наблюдается несоответствие между частотой дыхания и движений. В итоге легочная вентиляция все же не избавляет от развития гипоксии и гиперкапнии[20].

Долговременная адаптация возникает постепенно, в результате длительного или многократного действия на организм факторов среды. Принципиальной особенностью такой адаптации является то, что она возникает не на основе готовых физиологических механизмов, а на базе вновь сформированных программ регулирования. Долговременная адаптация, по

существо, развивается на основе многократной реализации срочной адаптации и характеризуется тем, что в итоге постепенного количественного накопления каких-то изменений организм приобретает новое качество в определенном виде деятельности - из неадаптированного превращается в адаптированный[5].

В результате обеспечивается осуществление организмом ранее недостижимых силы, скорости и выносливости при физических нагрузках, развитие устойчивости организма к значительной гипоксии, которая ранее была несовместима с активной жизнедеятельностью, способность организма к работе при существенно измененных показателях гомеостаза, развитие устойчивости к холоду, теплу, большим дозам ядов, введение которых ранее было смертельным. Долговременная адаптация характеризуется возникновением в ЦНС новых временных связей, а также перестройкой аппарата гуморальной регуляции функциональной системы - экономичностью функционирования гуморального звена и повышением его мощности. В ответ на ту же самую нагрузку не возникает резких изменений в организме и мышечная работа сопровождается меньшим увеличением легочной вентиляции, минутного объема крови, ферментов, гормонов, лактата, аммиака, отсутствием выраженных повреждений. В результате становится возможным длительное и стабильное выполнение физических нагрузок[5].

Переход от срочной к долговременной адаптации - узловым моментом адаптационных процессов, так как именно этот переход делает возможной жизнь организма в новых условиях, расширяет сферу его обитания и свободу поведения в меняющейся среде. Этот момент определяется, прежде всего тем, что возникает активация синтеза нуклеиновых кислот и белков, что приводит к избирательному развитию определенных структур, лимитирующих двигательную деятельность. Формируются устойчивые двигательные динамические стереотипы, развивается экстраполяция, повышающая возможность быстрой перестройки ответных реакций при изменениях среды,

происходит умеренная гипертрофия в скелетных мышцах, сердце, дыхательных мышцах и других рабочих органах, увеличение массы митохондрий. Существенно увеличивается аэробная и анаэробная мощность организма. Нормализуется гомеостаз организма, уменьшается стресс-реакция. Интенсивность и длительность мышечной работы возрастают[23].

Большое значение на формирование механизмов адаптации оказывают следовые эффекты. Следовой эффект - это отражение воздействия упражнения, остающегося после его выполнения и меняющееся в зависимости от динамики обусловленных им восстановительных процессов. Он представляет собой ответное реагирование систем организма на воздействие данного упражнения. В целом эффект упражнения в значительной степени зависит от продолжительности и интенсивности воздействия[23].

Согласно теории адаптационных реакций в зависимости от силы воздействия, в организме могут развиваться три типа адаптационных реакций:

- на слабые воздействия – реакция тренировки;
- на воздействия средней силы – реакция активации;
- на сильные, чрезвычайные воздействия – стресс-реакция (Селье Г.).

Реакция тренировки имеет три стадии: ориентировки, перестройки, тренированности. В ЦНС преобладает охранительное торможение. В эндокринной системе вначале умеренно повышается активность глюко- и минералокортикоидных гормонов, а затем постепенно увеличивается секреция минералокортикоидов и нормализуется секреция глюкокортикоидов на фоне умеренно повышенной функциональной активности щитовидной и половых желез.

Реакция активации имеет две стадии: первичной активации и стадию стойкой активации. В ЦНС преобладает умеренное, физиологическое возбуждение. В эндокринной системе отмечается увеличение секреции минералокортикоидов при нормальной секреции глюкокортикоидов и

повышение функциональной активности щитовидной и половых желез. Повышение активности желез внутренней секреции выражено больше, чем при реакции тренировки, но не носит характера патологической гиперфункции. В обеих стадиях реакции активации повышается активная резистентность к повреждающим агентам различной природы.

Реакция тренировки и реакция активации – это те адаптационные реакции, которые встречаются в течение нормальной жизни организма. Эти реакции являются неспецифической основой физиологических процессов, так же как стресс – неспецифической основой патологических процессов. Все эти типы адаптационных реакций проявляются и играют ведущую роль в тренировочном процессе спортсмена, обеспечивая повышение физической работоспособности [21].

В основе любой адаптивной реакции организма к физическим нагрузкам лежат определенные биохимические преобразования. Ни один вид адаптации при двигательной деятельности не обходится без существенных биохимических перестроек, играющих ведущую роль в повышении физической работоспособности. Биохимическая адаптация выполняет в клетке следующие основные функции:

1. Поддержание структурной целостности макромолекул (ферментов сократительных белков, нуклеиновых кислот и др.) при их функционировании в специфических условиях.

2. Достаточное снабжение клетки:

- а) энергетической «валютой» – АТФ;

- б) восстановительными эквивалентами, необходимыми для протекания процессов биосинтеза;

- в) предшественниками, используемыми при синтезе запасных веществ (гликогена, жиров и т. п.), нуклеиновых кислот и белков.

3. Поддержание систем, регулирующих скорости и направления метаболических процессов в соответствии с потребностями организма и их изменениями при изменении условий среды [20].

Выделяют три типа механизмов биохимической адаптации:

1. Приспособление макромолекулярных компонентов клетки или жидкостей организма:

а) изменяются количества (концентрации) уже имеющихся типов макромолекул, например ферментов;

б) образуются макромолекулы новых типов, например новые изоферменты, которыми замещаются макромолекулы, ранее имевшиеся в клетке, но ставшие не вполне пригодными для работы в изменившихся условиях.

2. Приспособление микросреды, в которой функционируют макромолекулы. Сущность этого механизма состоит в том, что адаптивное изменение структурных и функциональных свойств макромолекул достигается путем видоизменения качественного и количественного состава окружающей эти макромолекулы среды (например, ее осмотической концентрации или состава растворенных веществ).

3. Приспособление на функциональном уровне, когда изменение эффективности макромолекулярных систем, в особенности ферментов, не связано с изменением числа имеющихся в клетке макромолекул или их типов. Данный тип биохимической адаптации еще называется метаболической регуляцией. Его сущность состоит в регулировании функциональной активности макромолекул, ранее синтезированных клеткой[21].

Таким образом, учение об адаптации человека к физическим нагрузкам составляет одну из важнейших методических основ теории и практики спортивной тренировки. Именно в них ключ к решению конкретных медико-биологических и педагогических задач, связанных с сохранением здоровья и

повышения работоспособности в процессе выполнения систематических физических нагрузок.

На наш взгляд, в процессе спортивной деятельности при формировании механизмов адаптации организма, обеспечивающих повышение уровня тренированности, необходимо исходить из классификации функциональных состояний, предложенной Р.М. Баевским (1980). Им были установлены четыре состояния формирования механизмов адаптации: состояние удовлетворительной адаптации к условиям окружающей среды; состояние напряжения адаптационных механизмов; состояние неудовлетворительной адаптации к условиям окружающей среды; срыв (поломка) механизмов адаптации. Данные состояния определяются функциональными возможностями организма и изменением гомеостаза, что и составляет основу формирования механизмов адаптации в процессе спортивной деятельности.

1.3 Функциональная диагностика спортсменов в тренировочном процессе

В функциональной диагностике важная роль принадлежит информации, получаемой с помощью разнообразных проб (в педагогической практике синонимом термина «функциональная проба» является термин «тест»), которые проводятся как в лабораторных условиях (в кабинетах функциональной диагностики), так и непосредственно во время тренировок в спортивных залах и на стадионах. Пробы позволяют оценивать функциональное состояние организма в целом, его готовность к соревновательной деятельности, уровень общей физической работоспособности и т. д. Последний термин определяется разными авторами неоднозначно[24].

В самом общем виде физическая работоспособность пропорциональна тому количеству механической работы, которую организм спортсмена способен выполнять длительно и с достаточно высокой интенсивностью. Поскольку длительная работа мышц лимитируется доставкой к ним кислорода, общая физическая работоспособность в значительной мере зависит от кардио-респираторной производительности. Наряду с термином «общая работоспособность» пользоваться также термином «специальная работоспособность», которая характеризует возможности спортсмена выполнять специфическую для данного вида спорта работу. Очевидно, что уровень общей и специальной физической работоспособности может существенно различаться у одного и того же спортсмена[25].

Все материалы функциональных проб рассматриваются не изолированно, а комплексно с другими медицинскими и физиологическими критериями. Только комплексная оценка данных врачебного обследования, результатов применения инструментальных методов исследования и материалов, полученных при проведении функциональных проб, позволяет давать объективную оценку состояния организма спортсмена и его готовности к участию в соревнованиях. Следует отметить, что медицинская и физиологическая информация должна

рассматриваться во взаимосвязи с педагогическими и психологическими показателями, что позволит более объективно судить о состоянии тренированности[24].

Функциональные пробы начали применяться в спортивной медицине еще в начале XX века. Так, в нашей стране первой функциональной пробой, применявшейся для исследования физкультурников, была проба ГЦИФКа, разработанная Д. Ф. Шабашовым и А. П. Егоровым в 1925 г. При проведении ее испытуемый выполнял 60 подскоков на месте. Реакция организма изучалась по данным сердечной деятельности. В последующем спортивные медики и физиологи в значительной степени расширили арсенал применявшихся проб, заимствуя их из клинической медицины. В 30-е годы начали применяться многомоментные функциональные пробы, в которых испытуемые выполняли различную по интенсивности и характеру мышечную работу. Примером может служить трех-моментная комбинированная функциональная проба, предложенная С. П. Летуновым в 1937 г[25].

Следует заметить, что ранее используемые функциональные пробы в спортивной медицине применялись чаще всего для оценки эффективности работы той или иной системы организма. Так, беговые тесты применялись для суждения о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы, пробы с изменением дыхания — для оценки эффективности работы аппарата внешнего дыхания, ортостатические пробы — для оценки деятельности вегетативной нервной системы и т. д. Такого рода подходы к использованию функциональных проб не вполне обоснованы. Дело в том, что изменения работы той или иной висцеральной системы, связанные с возмущающими воздействиями на организм, в значительной мере определяются регуляторными нейрогуморальными влияниями. Поэтому, оценивая, например, пульсовую реакцию на физическую нагрузку, нельзя сказать, отражает ли она функциональное состояние самого исполнительного органа — сердца или же

связана с особенностями вегетативной регуляции сердечной деятельности. Точно так же нельзя судить о возбудимости вегетативной нервной системы, применяя ортостатическую пробу, оценка которой ведется по данным ЧСС и АД. Дело в том, что совершенно аналогичные изменения сердечной деятельности в ответ на изменение положения тела в пространстве наблюдаются как у лиц с интактной симпатической нервной системой, так и у лиц, которым произведена функциональная десимпатизация сердца путем введения пропранолола — вещества, блокирующего бета-адренергические рецепторы в миокарде[26].

Поэтому большинство функциональных проб характеризует деятельность не одной отдельно взятой системы, а организма человека в целом. Такой комплексный подход не исключает, естественно, использования функциональных проб для оценки преимущественной реакции какой-либо отдельной системы в ответ на воздействие

В соответствии со сказанным основными задачами тестирования в практике спортивной тренировки являются:

- изучение адаптации организма к тем или иным воздействиям (по данным исследования ряда наиболее информативных систем);
- изучение восстановительных процессов после прекращения воздействия физических нагрузок

Из этого следует, что тестирование в общем виде идентично изучению функциональных свойств систем регулирования в технической кибернетике. Последнее производится на основе концепции «черного ящика», которым условно обозначается любой объект, структура и функциональные свойства которого не известны или известны недостаточно.

Для объективной оценки результатов тестирования необходимо, чтобы выходная информация выражалась в количественных физиологических величинах. Для этого наиболее целесообразно применять соответствующие

измерительные приборы. Например, для измерения ЧСС лучше всего регистрировать электрокардиограмму. Измерив длительность интервала между двумя зубцами R (интервал R—R), легко подсчитать частоту пульса: ЧСС = $60/(R—R)$. При отсутствии электрокардиографа ЧСС определяется по числу пульсовых ударов. Однако этот прием может давать существенные ошибки, особенно при физической нагрузке с выраженной тахикардией.

Большую информацию о состоянии системы кровообращения дают показатели измерения артериального кровяного давления, особенно типы реакций давления на физические нагрузки, предложенные С.П. Летуновым[26].

При проведении функциональных необходимо рассматривать в первую очередь субъективное отношение испытуемого к самой процедуре. Особенно важна мотивация при проведении максимальных тестов, когда от него требуется выполнять работу предельной интенсивности или длительности. Так, предлагая спортсмену нагрузку в виде 15-секундного бега на месте в максимальном темпе, никогда нельзя быть уверенным в том, что нагрузка действительно выполняется с максимальной интенсивностью. Это зависит от желания спортсмена развить предельную для себя интенсивность, его настроения и других мотивационных факторов. Минимальное влияние побочных воздействий доказывается хорошей воспроизводимостью результатов.[26].

К числу общих требований к проведению функциональных проб относят, прежде всего, обеспечение нормального микроклимата в помещении для тестирования. Помещение должно быть хорошо проветрено, температура в нем должна поддерживаться на уровне температуры комфорта. В случае выполнения больших и длительных нагрузок, сопровождающихся интенсивным потоотделением, целесообразно испытательную установку, на которой проводится проба, снабдить вентилятором. Перед началом тестирования испытуемому должна быть дана подробная инструкция о его поведении во время проведения функциональной пробы. В противном случае результаты

тестирования могут в значительной мере определяться эмоциональными реакциями спортсмена.

Современные спортивно-медицинские функциональные пробы получили весьма широкое распространение и в практике педагогического контроля. В ряде случаев врач может даже не привлекаться к проведению функциональных проб (он лишь оценивает результаты пробы). Однако функциональные пробы с предельными нагрузками, когда возможно развитие некоторых острых патологических состояний, должен проводить врач. Это в первую очередь относится к определению МПК[16].

Выполнение всех перечисленных требований к процедуре тестирования обеспечивает надежные результаты, на основании которых достаточно обоснованно может быть оценена физическая работоспособность и подготовленность спортсмена.

Функциональные пробы целесообразно проводить на каждом этапе тренировочного макроцикла. Так, для наблюдения за динамикой функциональной готовности соответствующие пробы следует проводить в начале и в конце подготовительного периода и в середине соревновательного периода. В этих случаях рекомендуется и углубленное комплексное обследование спортсмена. Наряду с этим функциональные пробы могут использоваться для наблюдения за текущим функциональным состоянием организма. Например, в недельном микроцикле или же непосредственно во время одного тренировочного занятия[26].

Знание рациональной классификации функциональных проб, проводимых в лаборатории, помогает тренеру и врачу решать конкретные задачи, связанные с объективной оценкой состояния тренированности, работоспособности спортсмена, выбирать именно те функциональные пробы, которые нужны на данном этапе тренировочного цикла и которые позволяют отвечать на наиболее актуальные вопросы, возникающие в процессе тренировки данного спортсмена.

Различают следующие виды входных воздействий, используемых при тестировании: а) физическая нагрузка; б) изменение положения тела в пространстве; в) натуживание; г) изменение газового состава вдыхаемого воздуха; д) медикаментозные средства и др[16].

Наиболее часто в качестве входного воздействия применяется физическая нагрузка. Формы ее выполнения многообразны. Это прежде всего простейшие формы, не требующие специальной аппаратуры: приседания (проба Мартинэ), подскоки (проба ГЦИФКа), бег на месте (проба С. П. Летунова) и многие другие.

В настоящее время применяются различные виды мышечной работы, интенсивность которой может быть количественно оценена. Например, получили распространение пробы, в которых в качестве физической нагрузки используется восхождение с определенной частотой на ступеньку (или ступеньки) определенной высоты. К числу таких проб относятся степ-тесты Мастера, Гарвардский и др. Тестирующая нагрузка также может задаваться с помощью велоэргометров. Например, определение работоспособности спортсмена с использованием теста PWC 170[27].

Изменение положения тела в пространстве является одним из важных возмущающих воздействий, применяемых при так называемых ортостатических пробах. Реакция, развивающаяся под влиянием ортостатических воздействий, изучается в ответ, как на активное, так и на пассивное изменение положения тела в пространстве. Активное изменение положения тела состоит в том, что испытуемый самостоятельно переходит из горизонтального положения в вертикальное. Достоинство пробы — ее чрезвычайная простота. Пассивная ортостатическая проба производится с помощью так называемого поворотного стола, плоскость которого может изменяться под любым углом к горизонтальной плоскости экспериментатором. Испытуемый при этом не совершает никакой мышечной работы. Таким

образом, использование поворотного стола — это «чистая форма» воздействия на организм изменения положения тела в пространстве[27].

Для определения функционального состояния организма применяется также натуживание. К числу проб, использующих дозированное натуживание, относятся проба Бюргера, проба Флека.

Регистрация выходных сигналов при проведении функциональных проб производится дифференцированно, в зависимости от того, какая система организма дает наиболее объективную оценку реакции на тот или иной тип входного воздействия. Учитывается также и доступность получения физиологической информации при тестировании. Чаще всего в функциональных пробах исследуются те или иные показатели сердечно-сосудистой системы. Это связано с тем, что сердечно-сосудистая система весьма тонко реагирует на самые разнообразные виды воздействий. Кроме того, регистрация, например, ЧСС не представляет серьезных трудностей. То же можно сказать и об измерении АД и некоторых других показателей.

Система внешнего дыхания также исследуется при функциональной диагностике в спорте. Несколько реже для оценки функционального состояния организма исследуются другие его системы: нервная система, нервно-мышечный аппарат, система крови и др.

Функциональные пробы могут быть разделены на две большие группы, в зависимости от того, когда исследуются реакции организма — непосредственно во время воздействия или сразу после его прекращения. Например, с помощью электрокардиографа можно регистрировать ЧСС на протяжении всего времени, в течение которого испытуемый выполняет физическую нагрузку, а также в восстановительном периоде. Очевидно, что измерение ЧСС в этих случаях дает совершенно разную информацию: в первом случае она позволяет судить об адаптации к мышечной работе, а во втором — о закономерностях восстановительных реакций. При этом адаптация к физическим нагрузкам

может быть удовлетворительной, в то время как восстановительные процессы протекают недостаточно эффективно[28].

Развитие современной медицинской техники позволяет непосредственно изучать реакцию организма на то или иное воздействие и получать важную информацию для диагностики работоспособности и функциональной готовности спортсмена. Изучать же восстановительный период следует в том случае, когда он является объектом тестирования. Необходимо иметь в виду, что данные восстановительного периода не являются достаточноадекватными для суждения об адаптации организма к нагрузке. Этот принцип использовался лишь ранних этапах развития спортивной диагностики [28].

Таким образом, функциональная диагностика спортсменов является необходимым условием определения изменений, происходящих в организме спортсменов в процессе спортивной тренировки. Зная особенности изменений и закономерности формирования механизмов адаптации организма к физическим нагрузкам можно оптимально выстраивать соотношения компонентов физических нагрузок для решения конкретных задач, связанных с развитием работоспособности спортсменов.

1.4.Использование показателей функциональной деятельности организма в управлении двигательным режимом спортсменов.

Эффективное управление подготовкой спортсмена возможно только при наличии постоянного его взаимодействия с тренером. Функциональное состояние атлета, которое представляет собой объект управления со стороны тренера, является ключевым компонентом в системе подготовки. Текущее состояние спортсмена — это весьма чувствительный и точный физиологический индикатор, который объективно отражает индивидуальные кратковременные и длительные реакции организма на выполненную нагрузку. Тренировочные воздействия могут быть эффективны только в том случае, если организм спортсмена готов к их восприятию. В иных случаях, либо неэффективно используются усилия и время, либо, что ещё хуже, наносится ущерб здоровью спортсменов. Очевидно, что прежде чем провести тренировку, необходимо знать, насколько организм спортсмена восстановлен после предыдущей нагрузки[29].

Учитывая тот факт, что готовность спортсмена является следствием воздействия на него различных факторов (как тренировочных, так и внутренировочных), серьёзные отклонения в готовности должны оцениваться тренером как предупреждение о неспособности (неготовности) организма выполнить запланированную тренировочную нагрузку. Готовность в данном случае играет роль корректирующего сигнала от организма, который приходит по каналу обратной связи и информирует тренера о необходимости оперативного внесения корректировок в тренировочную программу. Результатом является то, что управление тренировочным процессом системно упорядочивается и связывает воедино, как тренировочную нагрузку, так и адаптационные реакции организма спортсмена [29].

Интересно мнение знаменитого американского тренера Дж. Каунсилмена, подготовившего многих выдающихся пловцов, в том числе олимпийских

чемпионов (1972): «Одна из простейших ловушек, в которую мы можем попасть, состоит в том, что часто мы берём программу прошлого года, когда «всё было отлично» и день за днём повторяем её в этом году. Это почти наверняка ведёт в тупик, так как мы очень легко можем наткнуться на проблему внезапно возникшего сверхстресса и «загнать» ребят... Я действительно не знаю заранее, что мы будем делать в понедельник. Работу понедельника я спланирую лишь после того, как увижу, как мои ребята будут выглядеть к вечеру в Воскресенье. Работа во вторник зависит от того, в каком состоянии они будут после понедельника. Нельзя заранее спланировать уровень стресса. Нужно широкое варьирование, так как индивидуальная способность к перенесению стресса варьируется у каждого человека в данный день недели».

Отсутствие информации о готовности спортсмена или пренебрежение ей, делает процесс подготовки неуправляемым. Кроме того, игнорирование контроля индивидуального состояния спортсмена значительно повышает вероятность проведения тренировок на фоне неготовности, что может стать причиной нежелательных результатов и серьёзных негативных последствий[30].

Основными рисками тренировок на фоне неготовности спортсмена являются:

- развитие хронического стресса;
- переутомление и перетренированность;
- снижение работоспособности и результатов;
- заболевания и травмы.

Соответственно, задача тренера заключается в том, чтобы определить состояние спортсмена и подобрать наиболее оптимальную тренировочную нагрузку именно для данного конкретного момента. Однако, как это сделать, является самой большой проблемой спорта. Недаром большинство спортсменов даже на Олимпийский Игры, к которым основная масса целенаправленно готовится целых четыре года, не может показать свой лучший результат сезона.

Самый простой и доступный каждому вариант — субъективная оценка тренировочных нагрузок спортсменом. Для этого каждый спортсмен описывает своё восприятие тренировочной нагрузки по 5-балльной шкале (5 — крайнее утомление, 1 — очень легко), после чего производится анализ полученных результатов (таблица 1). В практике спорта успешно применялся (в частности, футбольным специалистом Г.М. Гаджиевым) еще более упрощённый трёхуровневый вариант опросника:

А — очень большая нагрузка;

Б — средняя нагрузка;

В — легкая нагрузка.

Таблица 1. Динамика показателей утомления у игроков в тренировочном микроцикле

Игроки	Дни микроцикла						Средний балл за микроцикл
	1	2	3	4	5	6	
М-ко	2	5	4	5	3	2	3,5
Д-д	2	4	3	5	4	2	3,3
К-в	2	4	3	5	3	1	3
М-в	2	3	3	5	3	2	3
К-й	2	4	3	5	4	1	3,2
Средний балл за день	2	4	3,2	5	3,4	1,6	3,2

Очевидно, что главными недостатками данного метода является субъективизм. Как показывает личный опыт автора при применении данной методики, большинство игроков намеренно занижают оценку, чтобы произвести впечатление на тренера как более подготовленного хоккеиста.

Простым и очень распространённым методом является ортостатическая проба. Существует большое количество её разновидностей. Самым простым и удобным для применения в полевых условиях вариантом ортостатической

пробы является подсчет пульса лёжа и после медленного вставания. Методика проведения исследования: после 3-минутного отдыха подсчитывается ЧСС за 10 секунд трижды, учитывается среднее значение. Затем задача испытуемого спокойно встать и подсчитать пульс стоя за 10 секунд. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) осуществляется путём нахождения точки пересечения значений пульса сидя и стоя на специальной шкале оценки (таблица 2). Печатным шрифтом указана количественная (14,5; 14,0; 11,5; 10,0 и т.д.), а цветом качественная (1, 2, 3, 4) оценка состояния ССС.

Таблица 2. Шкала оценки состояния сердечно-сосудистой системы по данным ортостатической пробы

		Пульс стоя (уд/10 с)																										
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26 и более						
Пульс сидя (уд/10 с)	7	14,5	14,0	12,5	11,5	10	8,5	7,5	6,0	4,5	3,5																	
	8		13,5	13,0	11,5	10,5	9,0	7,5	6,5	5,0	3,5	2,5																
	9			12,5	12,0	10,5	9,5	8,0	6,5	5,5	4,0	2,5	1,5	0,5														
	10				11,5	11	9,5	8,5	7,0	5,5	4,5	3,0	1,5	0,5														
	11					10,5	10	8,5	7,5	6,0	4,5	3,5	2,0	0,5	-0,5													
	12						9,5	9,0	7,5	6,5	5,0	3,5	2,5	1,0	-0,5	-1,5												
	13							8,5	8,0	6,5	5,5	4,0	2,5	1,5	0	-1,5	-2,5											
	14								7,5	7,0	5,5	4,5	3,0	1,5	0,5	-1	-1,5	-3,5										
	15									6,5	6,0	4,5	3,5	2,0	0,5	-0,5	-2,0	-3,5	-4,5									
	16										5,5	5,0	4,0	3,0	2,0	0,5	-1,0	-2,0	-3,5	-4,5								
	17											4,5	3,0	2,0	0,5	-1,0	-2,0	-3,5	-5,0	-6,0								
	18												4,0	3,5	2,0	1,0	-0,5	-2,0	-3,0	-4,5	-6,0	-7,0						
	19													3,0	2,5	1,0	0	-1,5	-3,0	-4,0	-5,5	-7,0						
	20 и более														2,0	1,5	0	-1,0	-2,5	-4,0	-5,0	-6,5						



Существует и более упрощённый вариант оценки. Так, Е. Г. Мильнер оценивает результаты на основе разницы пульса: разница ЧСС менее 16 уд/мин — хорошее восстановление, разница 16-18 ударов — удовлетворительно, повышение пульса на 18 и более ударов — неполное восстановление и переутомление.

В практике спортивной тренировки используется также методика текущего контроля состояния спортсменов, разработанная П.А. Анохиным и Л.Д. Гиссеным. О текущем состоянии спортсмена можно судить по динамике силы сжатия ручного динамометра. Многими исследованиями установлено (Келлер В.С., 1977, Озолин Н.Г., 2003), что утомление незамедлительно

сказывается на уровне максимальной силы человека, проявляемой им при одноразовом сжатии ручного динамометра (Рисунок 1).

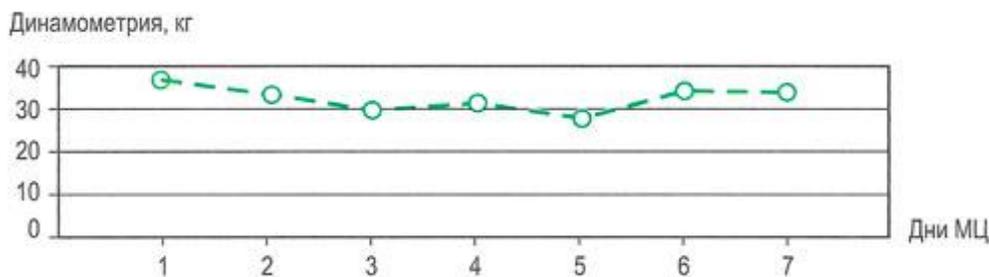


Рисунок 1 Контроль динамометрии в недельном микроцикле

Показателем суммарного воздействия на организм спортсмена физических нагрузок, а также степени восстановления после них может служить уровень содержания мочевины в крови (рисунок 2)

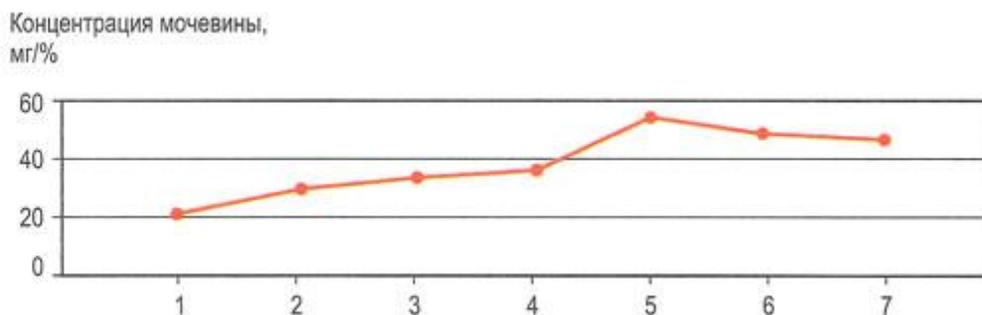


Рисунок 2. Контроль содержания мочевины в недельном микроцикле

Её концентрация значительно возрастает с увеличением длительности тренировок, а её повышенный уровень на следующее утро является индикатором неполного восстановления.

Согласно современным представлениям, «система подготовки спортсмена — это адаптационный процесс, физиологическая сущность которого заключается в непрерывном функциональном совершенствовании организма на основе искусственно усложнённых взаимодействий со средой»[30]. Именно по этой причине тренеру для эффективного управления тренировочным процессом

необходимо иметь информацию о динамике адаптационных перестроек в организме спортсмена под влиянием перенесенных нагрузок.

Отражением произошедших изменений в организме является функциональное состояние спортсмена, которое требуется постоянно контролировать. Однако гетерохронность развёртывания адаптационных процессов в организме, сложность их взаимодействия, значительно осложняет задачу тренера и часто не позволяет объективно оценивать функциональное состояние целостного организма спортсмена[31].

С данной задачей может справиться оперативная и динамическая оценка функциональной готовности спортсмена к нагрузкам, отражающая завершившиеся адаптационные изменения, текущее функциональное состояние и способность реализовать возможности в последующем тренировочном занятии или соревновании.(рисунок 3).



Рисунок 3. Концепция готовности в управлении подготовкой спортсменов

Готовность можно также охарактеризовать, как способность спортсмена в данный конкретный момент в полной мере реализовать имеющийся потенциал подготовленности (в т.ч. физический, технический, тактический, психический и интеллектуальный компоненты).

Комплексный подход к оценке готовности спортсмена и его текущего состояния путём отслеживания адаптационных перестроек в его организме, реализованный, является эффективным способом управления подготовкой спортсменов. Практическое использование данной технологии позволяет тренеру:

- рационально индивидуализировать тренировочный процесс;
- постоянно контролировать процесс подготовки спортсмена;
- предотвратить переутомление и перетренированность;
- соблюдать оптимальный баланс между нагрузками и отдыхом, повысить эффективность восстановления;
- сохранить здоровье и продлить спортивное долголетие спортсмена.

Таким образом, получая своевременные сведения о текущем состоянии и готовности спортсмена, представляется возможность принимать эффективные управленческие решения, рационально индивидуализировать тренировочные задания, корректно определять тип и направленность занятия, оптимально дозировать объём и интенсивность тренировки, добиваться выполнения поставленных перед спортсменом задач с минимальными потерями и рисками для его организма. Наиболее важным результатом такой организации работы является постоянное совершенствование профессионализма тренеров, и, как следствие, высокая эффективность подготовки спортсменов.

Глава 2. Методы и организация исследования

2.1. Характеристика методов исследования

Для решения поставленных в ходе работы над ВКР задач, нами были использованы следующие методы:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Анкетирование.
3. Тестирование.
4. Педагогические наблюдения.
5. Педагогический эксперимент.
6. Методы математической обработки полученных данных.

1. Анализ научной литературы был применен с целью получения сведений о состоянии исследования вопроса подготовки спортсменов-бобслеистов в теории и практике физической культуры, а так же эффективности использования комплексного подхода в оценке специально работоспособности, как средства повышения спортивного мастерства спортсменов-бобслеистов.

2. Анкетирование осуществлялось с тренерами групп подготовки спортсменов высокого класса и использовалось для выявления приоритетных качеств необходимых для достижения высоких результатов в бобслее, средств и методов их развития, а так же определения оптимального соотношения технической и физической подготовки обучающихся.

3. Контрольное тестирование проводилось в четыре этапа: с октября 2017г., по апрель 2018г. Его целью стала оценка уровня общефизических и психофизиологических качеств спортсменов-бобслеистов.

Для оценки уровня общефизических качеств использовались следующие тесты:

1. Бег 30 метров

Методикатестирования: дистанция для бега размечается на стадионе, бег выполняется из положения с высокого старта, результат фиксируется с помощью специальной

электронной системы считывания.

2. Бег 60 метров

Методика тестирования: дистанция для бега размечается на стадионе, бег выполняется из положения с высокого старта, результат фиксируется с помощью специальной электронной системы считывания. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

3. Прыжок в длину с места

Методика тестирования: и. п. – стоя, стопы вместе, носки находятся на одной линии со стартовой чертой, прыжок производится вперед с места на максимальное расстояние. Испытуемый предварительно сгибает ноги, отводит руки назад, наклоняет туловище вперед, смещая центр тяжести тела с махом рук вперед и толчком ног производит прыжок. Тест нужно проводить с использованием песочной ямы. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

4. Приседание со штангой

Методика тестирования: упражнение выполняется в тренажерном зале в силовой зоне, на штангу вешается максимальный вес, с которым спортсмен может сделать повторение. И.п. стопы на ширине плеч, носки разведены в стороны, ноги в коленях прямые, спортсмен выполняет приседание до угла 90 градусов после возвращается в исходное положение. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

5. Жим штанги лежа

Методика тестирования: упражнение выполняется в тренажерном зале в силовой зоне, на штангу вешается максимальный вес с которым спортсмен может сделать повторение. И.п. спортсмен ложится на скамью, 2 точками касаясь скамьи (лопатки, ягодицы), руки в локтях выпрямлены, выполняет повторения касаясь штангой груди и возвращая штангу в исходное положение. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

6. Эстакада бег 30 метров

Методика тестирования: бег выполняется на специально для этого созданной эстакаде (ровная резиновая дорожка с рельсами по середине длиной 80 метров). На рельсы ставится тренажерный снаряд имитирующий боб, вес снаряда 100 кг. Спортсмен выполняет ускорение, толкая снаряд перед собой 30 метров. Замер производится с помощью специальной электронной системы считывания. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

7. Эстакада стол

Методика тестирования: проводится на специальной эстакаде, ровная резиновая дорожка с рельсами по середине длиной 80 метров. На рельсы ставится тренажерный снаряд имитирующий боб, вес снаряда 100 кг. Спортсмен выполняет срыв снаряда толкая снаряд перед собой 15 метров. Замер производится с помощью специальной электронной системы считывания. Испытуемому предоставляется три попытки, засчитывается лучший результат.

Исследование психофизиологических параметров и физической работоспособности спортсменов-бобслеистов проводилось в научно-исследовательской лаборатории КГПУ им. В.П. Астафьева.

Для оценки психофизиологических качеств использовались следующие тесты:

1. Тест простой двигательной реакции.

Методика тестирования: на рефлексометре загорается светодиод одного цвета, испытуемый знает, какого цвета будет раздражитель и нажимает соответствующую кнопку, как только лампочка загорается.

2. Тест сложной двигательной реакции.

Методика тестирования: в различном сочетании загораются лампочки разных цветов. Испытуемый должен нажать кнопку рефлексометра только на тот цвет лампочки, который заранее был ему указан экспериментатором. Ошибкой считается нажатие кнопки испытуемым на другой цвет лампочки. Если же нажатие кнопки на пульте испытуемого осуществляется после того, как раздражитель погас, то

засчитывается попытка с замедленной реакцией. Если же на интервале предъявления раздражителя испытуемый вообще не нажал кнопку на пульте, то ему засчитывается попытка с отсутствием реакции (пропуск).

3.Теппинг тест.

Методика тестирования: на листе бумаги рисуется 6 квадратов по 3 в ряд, по команде спортсмен карандашом проставляет максимально быстро точки в первом квадрате, дальше переходит в следующий по часовой стрелке, на каждый квадрат дается 5 секунд. Сила нервных процессов является показателем работоспособности нервных клеток и нервной системы в целом. Сильная нервная система выдерживает большую по величине и длительности нагрузку, чем слабая. Методика основана на определении динамики максимального темпа движения рук. Опыт проводится последовательно — сначала правой, а затем левой рукой. Полученные в результате варианты динамики максимального темпа могут быть условно разделены на пять типов:

- **выпуклый тип** — темп нарастает до максимального в первые 10-15 секунд работы; далее к 25-30 секундам он может снизиться ниже исходного уровня, то есть того уровня, который наблюдался в первые 5 секунд работы; этот тип кривой свидетельствует о наличии у испытуемого сильной нервной системы;

- **ровный тип** — максимальный темп удерживается примерно на одном уровне в течение всего времени работы; этот тип кривой характеризует нервную систему испытуемого как нервную систему средней силы;

- **нисходящий тип** – взятый испытуемым максимальный темп снижается уже со второго 5-секундного отрезка и остается на сниженном уровне в течение всей работы; этот тип кривой свидетельствует о слабости нервной системы испытуемого;

- **промежуточный тип** — темп работы снижается после первых 10-15 секунд; этот тип расценивается как промежуточный между средней и слабой силой нервной системы — средне-слабая нервная система;

- **вогнутый тип** — первоначальное снижение максимального темпа сменяется затем кратковременным возрастанием темпа до исходного уровня; вследствие способности к кратковременной мобилизации такие испытуемые также относятся к группе лиц со средне-слабой нервной системой.

Теппинг-тест используется обычно в комплексе с другими, измеряющими разноуровневые характеристики личности. Особенно полезен такой тест при определении профориентации и проведения психологического консультирования по коррекции и/или усовершенствованию персонального стиля деятельности. Тестирование проводится индивидуально и обычно занимает около 2 минут.

Типы динамики максимального темпа движений

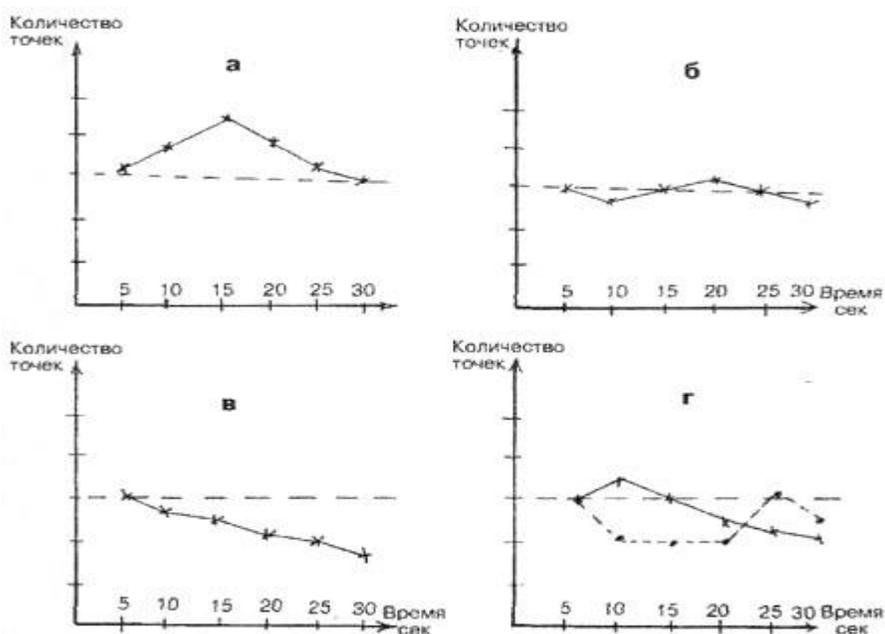


Рис. 2. Графики: а — выпуклого типа; б — ровного типа; в — нисходящего типа; г — промежуточного и вогнутого типов. Горизонтальная линия — линия, отмечающая уровень начального темпа работы в первые 5 секунд.

4. Проба PWC 170

Методика тестирования: определение физической работоспособности с использованием пробы PWC 170 производилось по методике, разработанной В.Л. Карпманом и его учениками. Оценка результатов пробы PWC 170 осуществлялась по таблицам, созданным разработчиками пробы [20].

5. Определение показателей функции внешнего дыхания.

При исследовании показателей внешнего дыхания использовался прибор Спирос С-100.

Методика исследования: определение показателей системы дыхания производилось в строгом соответствии с требованиями инструкции и методикой, предложенной в учебно-методическом пособии предложенной его авторами Сахно Ю.Ф., Дроздовым Д.В., Ярцевым С.С.[35].

4. Педагогический эксперимент.

Исследование проводилось на спортсменах, занимающихся бобслеем. В них приняли участие спортсмены, достигшие высокого спортивного статуса. Всего в педагогическом эксперименте участвовало 6 человек, являющихся мастерами спорта.

Экспериментальная группазанималась согласно тренировочному плану краевой академии зимних видов спорта. Тренировки проходили 6 дней в неделю по два часа.

Тренировочный цикл состоял из четырех периодов:

Первый период - вработывание (август- сентябрь). Соотношение объема и интенсивности было 60\40%. В этом периоде решалась задача восстановления и подготовки организма к предстоящей работе.

Второй период – предсоревновательный (октябрь- ноябрь). Соотношение объема и интенсивности в данном периоде составляло 70\30%. В

этом периоде работа была направлена на развитие скоростно-силовой подготовки и составляла около 102 тренировочных часов.

Третий период - соревновательный с декабря по февраль. Соотношение объема и интенсивности 30\70. В этом периоде работа была направлена на развитие скорости у спортсменов перед предстоящими стартами и во время стартов. Нагрузка была равна 84 часа. Во время этапов кубка и чемпионата России спортсмены тренировались 2 раз в неделю, по 2 часа остальные тренировки были на ледовой трассе.

Четвертый период- с марта по июнь основной. Соотношение объема и интенсивности 70\20%. В этом периоде работа была направлена на развитие скоростной выносливости. По затраченному времени тренировочная нагрузка составила 210 часов.

Тестирование спортсменов проводилось в первом и четвертом тренировочном периодах.

Полученные результаты были математически обработаны с использованием критерия Стьюдента и линейной корреляции Пирсона.

С целью выявления уровня взаимосвязи изучаемых показателей был проведен корреляционный анализ между показателями характеризующих физические качества и психофизиологическими показателями В ходе учебно-тренировочного процесса, в разные тренировочные циклы, спортсмены-бобслеисты проходили контрольное тестирование.

5. Методы математической обработки данных.

Для установления прироста результатов нами определялась \bar{x} среднее и σ сигма.

n – количество тестируемых;

s - сумма результатов;

x_1, x_2, x_3 - средние результаты на каждом этапе эксперимента.

$$x_1 = \frac{s}{n}$$

Прирост результатов определялся по формуле:

$$X = \frac{(X_1 - X_2)}{100\%}$$

Для определения достоверности данных с помощью критерия Стьюдента необходимо определить:

1. Среднеарифметические величины (X) для каждой группы:

$$X = \frac{\sum X_i}{n}$$

где \sum - знак суммирования;

X_i – значение отдельного измерения;

N – общее количество измерений в группе.

2. Вычислить стандартное отклонение для каждой из групп:

$$\delta = \pm \frac{X_{i \max} - X_{i \min}}{K}$$

где $X_{i \max}$ – наибольший показатель;

$X_{i \min}$ – наименьший показатель;

K – табличный коэффициент (Приложение).

3. Вычислить стандартную ошибку среднестатистического значения:

$$m = \pm \frac{\delta}{\sqrt{n}} \text{ когда } < 30$$

4. Вычислить среднюю ошибку разности:

$$t = \frac{X_{\text{э}} - X_{\text{к}}}{\sqrt{m_{\text{э}}^2 - m_{\text{к}}^2}}$$

После данных вычислений, при помощи таблицы определялась достоверность различий. Для этого полученное значение t сравнивается с границей при 5% уровне значимости ($t=0,05$), следует:

- вычислить число свободы ($f=5+5-2=8$)
- найти граничное значение в таблице, $t=0,05$ при $f=8$.

Если полученное значение t больше граничного значения, то различия между среднеарифметическими двух групп считаются достоверными при 5% уровне значимости, и наоборот, если значение $t < 0,05$, то различия недостоверны, а разница в среднеарифметических случайна.

Если разница между среднеарифметическими больше или равна трем своим ошибкам, то различия определяются по следующему уравнению:

Где уравнение?

Парный линейный коэффициент корреляции Бравэ-Пирсона рассчитывается с использованием формул, из которых можно вычислить коэффициент корреляции, где вторая формула выводится из первой:

$$r = \frac{\Sigma(\bar{x} - x_i) * (\bar{y} - y_i)}{\delta_x * \delta_y * n}$$

Если коэффициент корреляции находится в пределах:

- от 0,2 до 0,5 – связь слабая;
- от 0,5 до 0,7 – связь средняя;

- от 0,7 до 0,99 – связь сильная.

Вычисления проводятся в следующем порядке:

1. Вычислить $\sum_{i=1}^n x_i^2$.
2. Вычислить разницу между $\sum_{i=1}^n x_i$ и $\sum_{i=1}^n y_i$.
3. Вычислить произведение разностей $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$.
4. Вычислить сумму квадратов разностей каждого показателя $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 + \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$.
5. Вычислить δ_x и δ_y .
6. Вычислить r .

После данных вычислений при помощи таблицы определяется достоверность различий. Для этого полученное значение r сравнивается с границей при 5% уровне значимости, далее следует:

- вычислить число коррелируемых пар $n=9$;
- найти в таблице граничное значение $r=0,05$ при $n=9$.

Полученный коэффициент корреляции считается достоверным только при условии, если его числовое значение хотя бы на уровне значимости $r=0,05$ для данного числа парных факторов.

2.2 Организация исследования

Исследование состояло из четырех этапов, которые определялись конкретными задачами и видами деятельности.

Первый этап выполнения работы. Подбор, изучение и анализ научно-методической литературы по проблемам спортивной тренировки. Анализ тренировочных планов спортсменов, принимающих участие в исследованиях. Изучение методики спортивной тренировки и компонентов физических нагрузок бобслеистов с целью определения приоритетных средств и методов для комплексного развития физических и психофизиологических качеств обучающихся.

На данном этапе исследования проводилось анкетирование тренеров сборных команд Сибирского федерального округа и России.

Второй этап выполнения работы. Определение и апробирование комплекса средств, для оценки специальной работоспособности спортсменов, занимающейся бобслеем. Данные средства состояли из тестов для определения уровня развития двигательных качеств и функционального состояния систем организма.

Третий этап выполнения работы. Проведение исследования в период с октября 2017 г. по май 2018 г. на базе научно-исследовательской лаборатории ИФКСиЗ им. И.С. Ярыгина Красноярского государственного педагогического института им. В.П. Астафьева и на тренировочной базе краевой академии зимних видов спорта. Для реализации эксперимента была сформирована группа из спортсменов-бобслеистов, имеющих высокие спортивные достижения. В рамках данного этапа в различные его периоды проводились контрольные тестирования для определения текущего уровня развития физических и психофизиологических качеств спортсменов.

Четвертый этап выполнения работы. Математическая обработка результатов экспериментальной работы и их анализ. Оформление работы.

Глава 3. Результаты исследования и их обсуждение

3.1 Анализ результатов анкетирования тренеров

В целях определения основных подходов в тренировке бобслеистов нами было проведено анкетирование ведущих тренеров по бобслею Российской федерации, работающих с членами сборных команд России.

Анкетирование проводилось в октябре 2017 года одновременно с анализом литературных источников. Всего было опрошено 10 тренеров.

Результаты анкетирования представлены в таблице №1.

Таблица №1

Анкета

изучения отношения тренеров к вопросам подготовки спортсменов-бобслеистов

№ п/п.	Вопрос	Варианты ответа	Ответы	%
1.	Как Вы считаете, какие физические качества являются основными для спортсменов бобслеистов? (возможны несколько вариантов)	1. Силовые качества	8	80
		2. Выносливость	0	0
		3. Координационные качества	2	20
		4. Скоростные качества	8	80
		5. Гибкость	1	10
2.	Как вы считаете какие психофизиологические качества важны для спортсмена бобслеиста? (возможны несколько вариантов)	1. Скорость двигательной реакции	9	90
		2. МПК	1	10
		3. Объем легких	9	90
		4. Тип нервной системы	9	90
3.	Какие упражнения на координацию и ловкость Вы используете в тренировке бобслеистов?	1. Гимнастика и акробатика	9	90
		2. Настольный теннис	1	10
		3. Игровые виды спорта	7	70

№ п/п.	Вопрос	Варианты ответа	Ответы	%
	(Возможно несколько вариантов)	4. Упражнения на фитболе	3	30
		5. Йога		
		6. Другие варианты	2	20
			Бассейн - 2	
			Батут – 2	
4.	Как часто за неделю Вы используете упражнения на развитие силовых качеств в тренировке Ваших спортсменов?	1. 1 – 2 раза в неделю	1	10
		2. 3 – 4 раза в неделю	5	50
		3. 5 – 6 раза в неделю	3	30
		4. Каждый день	1	10
5.	Как часто за неделю вы используете упражнения на развитие скоростных качеств в тренировке ваших спортсменов?	2. 1 – 2 раза в неделю	2	20
		3. 3 – 4 раза в неделю	5	50
		4. 5 – 6 раза в неделю	3	30
		5. Каждый день	0	0
6.	Какие виды упражнений для развития силы вы используете?(возможны несколько вариантов)	Свои варианты:		
		1. Упражнения собственным весом	2	20
		2. Упражнения со штангой	8	80
		3. Упражнения с различными грузами (ручные,ножные)	1	10
		4. С весом партнера	1	10
7.	Какие дистанции вы используете для развития скоростных качеств своих спортсменов?(возможны несколько вариантов)	1. 30 метров	9	90
		2. 60 метров	9	90

№ п/п.	Вопрос	Варианты ответа	Ответы	%
		3. 100 метров	5	50
		4. Более 100 метров	1	10

Наиболее наглядно результаты анкетирования по индивидуальным вопросам анкеты представлены на диаграммах №№ 1-7.

Из представленных результатов анкетирования тренеров видно, что 80 процентов из них считают основными физическими качествами бобслеистов скорость и силу.

Диаграмма 1.



Около 90 процентов опрошенных считают приоритетными психофизиологическими качествами бобслеистов тип нервной системы, скорость двигательной реакции и объем легких.

Диаграмма №2

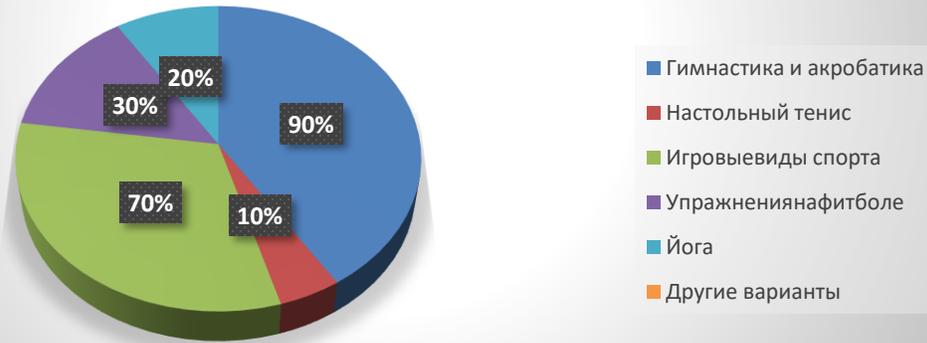


Из диагра

ммы №3 видно, что 90% тренеров используют в качестве комплекса для развития координации и ловкости упражнения из акробатики и гимнастики, 10% - настольный теннис, 70% - игровые виды спорта, 30%- занятия йогой и 20%- батут и бассейн.

Диаграмма №3

Какие упражнения на координацию и ловкость Вы используете в тренировке бобслеистов? (Возможно несколько вариантов)



На вопрос: Как часто за неделю Вы используете упражнения на развитие силовых качеств в тренировке Ваших спортсменов? Тренеры ответили следующим образом:

- 1 – 2 раза в неделю - 10%;
- 3 – 4 раза в неделю - 50 %;
- 5 – 6 раза в неделю - 30 %;
- каждый день - 10 %.

Диаграмма № 4



На вопрос №5: Как часто за неделю вы используете упражнения на развитие скоростных качеств в тренировке ваших спортсменов? Ответы распределились следующим образом:

- 1-2 раза ответили 20% респондентов, 3-4 раза - 50%, 5-6 раз - 30%, каждый день - 0%



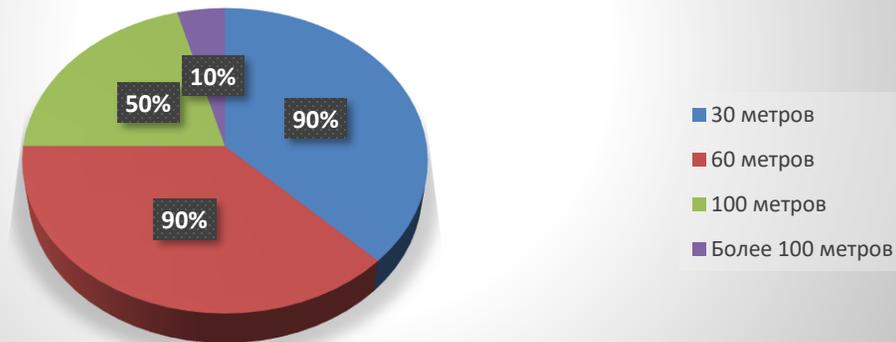
На вопрос №6: Какие виды упражнений для развития силы вы используете? (возможны несколько вариантов). На данный вопрос были получены следующие ответы:

1. Упражнения с собственным весом -20%.
2. Упражнения со штангой - 80%.
3. Упражнения с различными грузами (ручные, ножные) -10%.
4. С весом партнера - 10%.



Вопрос № 7: Какие дистанции вы используете для развития скоростных качеств своих спортсменов? (возможны несколько вариантов). На данный вопрос были получены следующие ответы: 30 метров указали 90% тренеров, 60 метров - 90%, 100 метров - 50%, более 100 метров - 10%.

Какие дистанции вы используете для развития скоростных качеств своих спортсменов?(возможны несколько вариантов)



Таким образом, представленные результаты анкетирования тренеров по использованию в тренировочном процессе спортсменов-бобслеистов форм, методов и средств, свидетельствуют о том, что среди тренеров нет единых взглядов в данных вопросах. В тоже время по ряду вопросов, связанных с приоритетным значением в развитии уровня тренированности у тренеров существует общее мнение. Например, 90% тренеров отдают предпочтение развитию скоростно-силовых качеств у бобслеистов, 80% считают, что наиболее успешно силовые способности, связанные со спецификой вида спорта, развиваются при занятиях со штангой, 90% из числа опрошенных отмечают, что для развития координации движений у спортсменов наиболее целесообразно использовать акробатические и гимнастические упражнения.

Большое значение в успешном повышении специальной работоспособности придается состоянию функциональных систем организма спортсменов. Так, свыше 90% тренеров считают, что на развитие двигательных способностей бобслеистов большое влияние оказывает тип нервной системы, скорость двигательной реакции и объем легких.

Анкетирование тренеров показало, что, несмотря на совпадение взглядов по ряду вопросов тренировочного процесса (по некоторым показателям они составляют 90%), все же в целом нет единых подходов в использовании средств и методов развития специальной работоспособности спортсменов, занимающихся бобслеем.

3.2. Результаты исследования двигательных способностей и психофизиологических показателей спортсменов бобслеистов на различных этапах тренировочного процесса.

Опытно-экспериментальная работа проводилась с октября 2017 по май 2018 годов. Исследование состояло из четырех этапов, которые определялись конкретными задачами и видами деятельности (см. главу 2 данной работы).

Оценка уровня развития физических качеств и психофизиологических показателей осуществлялась на первом и четвертом этапах исследования (октябрь 2017г. и май 2018 г.). Результаты исследований представлены в таблицах №№1- 2 и графике.

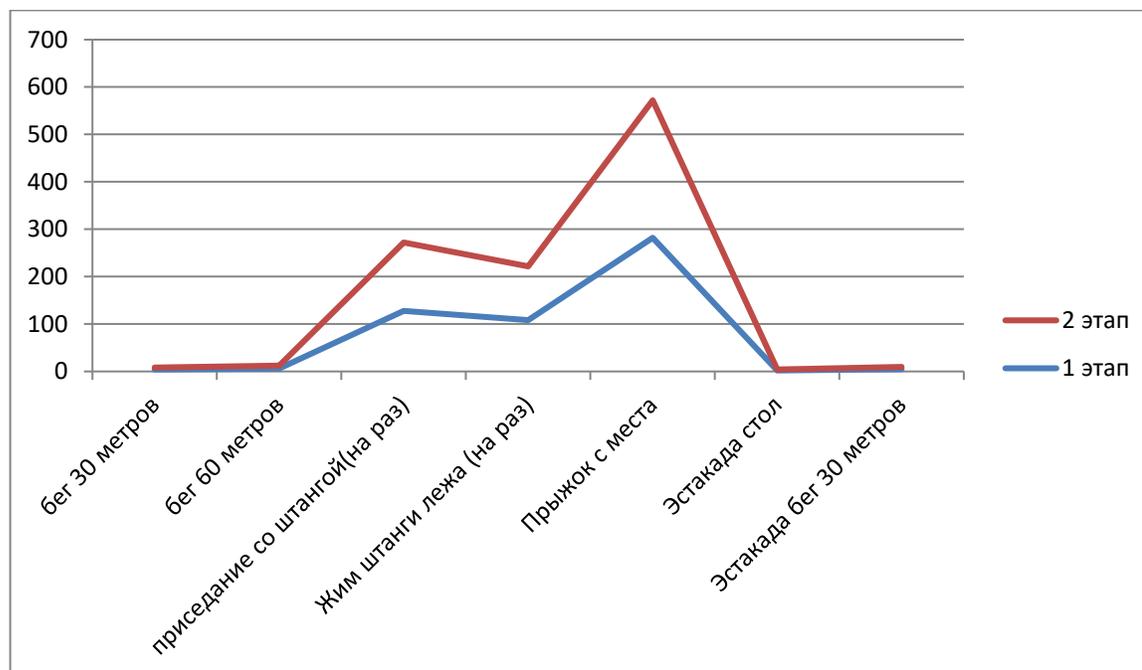
Таблица 1.

Изменение показателей физической подготовленности спортсменов-бобслеистов на различных этапах тренировочного процесса.

Этапы исследования	Показатели						
	Бег 30м с	Бег 60м с	Приседание со штангой кг (количество раз)	Жим штанги лежа кг (количество раз)	Прыжок с места см	Эстакада бег Стол(100кг) с	Эстакада 30 м бег (100кг) с
1 этап	4.05	6.2	128кг	108кг	282	2.1с	4.76с
4 этап	3.98	6.2	144кг	114кг	290	2.05с	4.54с
Изменения в процентах	+2%	+0%	+12.5%	+5%	+4%	+2.5%	+5%

Как видно из таблицы №1 в процессе тренировки спортсменов в течение 8 месяцев во всех показателях (кроме бега на 60 м), характеризующих уровень проявления двигательных способностей, произошли достоверные изменения. Особенно высокие изменения отмечаются в показателях, характеризующих силовые способности (12,5% и 5%), скоростно-силовые (5% и 2%) Наиболее наглядно эти изменения видны на графике 1.

График №1



Что касается стабильности показателя в беге на 60 м, то на наш взгляд, это объясняется тем, в тренировочном процессе данная дистанция для развития скоростных способностей спортсменов используется значительно реже по отношению к дистанции 30 м. Это, как нам представляется, и является основной причиной неизменности данного показателя.

Таблица 2.

Изменение психофизиологических показателей спортсменов-бобслеистов на различных этапах тренировочного процесса.

Этапы исследования	Показатели								
	Динамометрия кисти кг	Время простой двигательной реакции с	Время сложной двигательной реакции с	Теппинг-тест (30с)	Дыхательный объем л	ЖЕЛ л	ТПОС с	ДМПК л	МПК мл
1 этап	52.8	0.14	0.22	213.6	1331.6	4959	0.14	4300	4351.7
4 этап	53.6	0.14	0.22	213.6	1375	4959	0.14	4350	4381.7
Изменения в процентах	+1.5%	+0%	+0%	+0%	+3.5%	+0%	+0%	+1%	+1%

Анализ психофизиологических показателей (таблица 2) свидетельствует о том, что они практически за период исследования не претерпели особых изменений. Например, такие показатели как время простой и сложной зрительно-моторной реакции, тепинг-тест, жизненная емкость легких и время «объем-поток» остались на уровне первого этапа исследования. Достоверные изменения произошли в таких показателях как дыхательный объем легких, максимальное потребление кислорода, должное максимальное потребление кислорода и динамометрия кисти.

Особый интерес в исследовании психофизиологических показателей вызывает неизменность показателей, характеризующих состояние нервной системы спортсменов. Так без изменений остались время простой и сложной двигательной реакции и тепинг-тест. Данные показатели характеризуют подвижность, силу и уравновешенность нервных процессов спортсменов. Именно эти показатели свидетельствуют о состоянии регуляторных механизмов жизнедеятельности организма, что является определяющим фактором в формировании программ двигательной деятельности. Безусловно, что

полученные результаты исследования требуют уточнения на основе проведения дополнительных исследований по уточнению полученных результатов.

Таким образом, результаты исследуемых показателей, характеризующих проявление двигательных и психофизиологических способностей спортсменов свидетельствуют о том, что их изменение определяется спецификой тренировочного процесса, характерного для спортсменов-бобслеистов. В тоже время следует отметить, что ряд показателей могут служить критериями оценки уровня специальной работоспособности спортсменов-бобслеистов.

3.3. Корреляционные взаимоотношения между исследуемыми показателями

Для оптимизации тренировочного процесса в развитии специальной работоспособности спортсменов-бобслеистов нами был проведен корреляционный анализ для оценки взаимосвязи отдельных показателей физических качеств и функциональных проявлений жизнедеятельности организма.

В теории и практике физической культуры и спорта такая взаимосвязь называется переносом двигательных качеств. Перенос может быть как положительным, так и отрицательным. Положительный перенос происходит в том случае, когда упражнения, выполняемые на развитие одного качества, одновременно развивают и другое. Например, упражнения на развитие скоростных качеств развивают одновременно силу и выносливость. Совершенно другая взаимосвязь силы и выносливости. Чрезмерное увеличение силовыми упражнениями снижает показатели выносливости и, наоборот, излишнее применение длительного бега, и особенно плавания, снижает силу. В этом случае происходит отрицательный перенос качеств[10].

Перенос физических способностей имеет большое педагогическое значение, так как благодаря этому явлению можно, занимаясь относительно небольшим кругом физических упражнений, создать определенные предпосылки для успешного овладения любым видом двигательной деятельности. Эта возможность используется в практике физического воспитания, в частности в процессе спортивной тренировки при развитии качественных сторон двигательной деятельности и повышения функциональной производительности энергообеспечивающих систем организма. Это является

весьма важным также в повышении уровня работоспособности у спортсменов-бобслеистов.

Полученные данные были подвергнуты математической обработке с помощью критерия Стьюдента и линейной корреляции Пирсона. По таблице достоверности коэффициента корреляции определенный коэффициент может быть признан значимым в том случае, если его величина будет превышать табличное значение (критические значения коэффициентов корреляции). Корреляционные взаимосвязи считаются высокими, если $r > 0.6$.

Корреляционные взаимосвязи изучаемых показателей представлены в таблицах №№ 3 и 4.

В таблице №3 представлены показатели корреляционных взаимосвязей на первом этапе исследований (октябрь 2017г), в таблице №4 – на четвертом этапе (май 2018г).

Наиболее высокие взаимосвязи изучаемых показателей на первом этапе исследований установлены между:

-**бегом на 30 метров** и динамометрией кисти $-r = 0,75$; степ-тестом $-r = 0,92$; дыхательным объемом $-r = 0,97$; объемом –поток $r = 0,60$;

-**бегом на 60 метров** и динамометрией кисти $-r = 0,89$; степ-тестом $-r = 0,75$; дыхательным объемом $-r = 0,95$; объемом –поток $r = 0,66$;

- **приседанием со штангой** и динамометрией кисти $-r = 0,84$; степ-тестом $-r = 0,85$; дыхательным объемом $r = 0,97$; объемом –поток $r = 0,67$;

-**жимом штанги лежа** и динамометрией кисти $r = 0,93$; степ-тестом $-r = 0,61$; дыхательным объемом $r = 0,89$; объемом –поток $-r = 0,69$;

-**прыжком с места** и степ-тестом $-r = 0,94$; дыхательным объемом $r = 0,88$; жизненной емкостью легких $r = 0,63$;

-**эстакада бег** и динамометрией кисти $-r = 0,62$; степ-тестом $-r = 0,95$; дыхательным объемом $r = 0,98$.

Наиболее высокие взаимосвязи изучаемых показателей на заключительном этапе исследований установлены между:

-бегом на 30 метров и динамометрией кисти $-r = 0,75$;

-бегом на 60 метров (значимых связей нет);

-жимом штанги лежа и динамометрией кисти $r=90$; дыхательным объемом $r=80$; сложной двигательной реакцией $-r =0,83$;

-приседанием со штангой и динамометрией кисти $r=92$; временем сложной двигательной реакцией $r=92$; степ-тестом $r =0,64$; ; дыхательным объемом $r=84$; объемом –поток - $r=0,70$;

-прыжком с места и жизненной емкостью легких $r=0,73$;

-эстакада бег и динамометрией кисти $-r=0,75$

Таблица №3

Взаимосвязь двигательных качеств и психофизиологических показателей на первом этапе исследований

Показатели		Рост см	Вес кг	Динамоме трия кисти кг	Время простой двигательно й реакции с	Время сложной двигательной реакции с	Степ -тест 30 секунд	Дыхательн ый объём л	ЖЕЛ л	ТПОС
Бег 30м		0,086784	-0,57487	-0,75078	-0,43302	0,220940048	-0,92567	-0,97931	-0,12282	0,600668
Бег 60м		0,052942	-0,57051	-0,89181	-0,12488	0,550688792	-0,75773	-0,9587	0,060561	0,669891
Приседание со штангой кг (на раз)		-0,11547	0,546353	0,844926	0,31427	-0,377964473	0,851918	0,977674	0,001762	-0,67434
Жим штанги лежа кг (на раз)		-0,06168	0,512882	0,931977	-0,03637	-0,699854212	0,619056	0,890936	-0,1828	-0,69369
Прыжок с места см		0,412813	0,875932	0,332351	0,30429	-1,08347E-16	0,949556	0,882429	0,633759	-0,07255
Эстакада бег	Стол(100кг)	-0,16235	-0,75777	-0,62051	-0,32824	0,197385508	-0,95705	-0,98652	-0,34274	0,391293
Эстакада 30 м бег (100кг)		0,052942	-0,57051	-0,89181	-0,12488	0,550688792	-0,75773	-0,9587	0,060561	0,669891

Таблица №4

Взаимосвязь двигательных качеств и психофизиологических показателей на четвертом этапе исследований

Показатели		Рост см	Вес кг	Динамометрия кисти кг	Время простой двигательной реакции с	Время сложной двигательной реакции с	Степ - тест 30 секунд	Дыхательный объём л	ЖЕЛ л	ТПОС с	
Бег 30м		0,428549	0,045881	-0,70865	-0,43155	0,128489	-0,20635	-0,24891	0,164996	0,495215	
Бег 60м		0,037561	0,118044	-0,27709	-0,54948	-0,22523	-0,13254	-0,01861	-0,37944	-0,05424	
Жим штанги лежа кг (на раз)		0,082292	0,765938	0,908298	-0,38624	-0,83889	0,529561	0,805529	-0,36441	-0,68989	
приседание со штангой на раз		0,011716	0,722528	0,929778	-0,16568	-0,6932	0,644506	0,849068	-0,26849	-0,70683	
Прыжок с места см		0,285069	0,111986	0,047794	0,590791	0,398862	0,419119	0,184898	0,73571	0,274434	
Эстакада бег		Стол(100кг)	0,204352	-0,18325	-0,75697	-0,28643	0,261759	-0,3206	-0,39341	0,069476	0,457315
Эстакада 30 м бег (100кг)		0,400783	-0,40126	-0,99499	0,016913	0,628553	-0,45083	-0,6719	0,556467	0,89409	

Представленные результаты корреляционного анализа взаимосвязи изучаемых показателей свидетельствуют о том, что их величина зависит от тренировочного периода, уровня работоспособности, состояния двигательных и функциональных систем организма спортсменов, а также структуры двигательных тестов. При этом следует отметить, что нами были получены высокие показатели связи как положительных, так и отрицательных значений. Например, на начальном этапе исследования значения корреляции 90 и выше были получены в показателях: **бегом на 30 метров** и степ-тестом $r = 0,92$; дыхательным объемом $r = 0,97$; **бегом на 60 метров** и динамометрией кисти $r = 0,89$; дыхательным объемом $r = 0,95$; **приседанием со штангой** и дыхательным объемом $r = 0,97$; **жимом штанги лежа** и динамометрией кисти $r = 0,93$; дыхательным объемом $r = 0,89$; **прыжком с места** и степ-тестом $r = 0,94$; **эстакада бег** и степ-тестом $r = 0,95$; дыхательным объемом $r = 0,98$.

На заключительном этапе исследований высокие показатели взаимосвязи были отмечены между такими показателями как: **жимом штанги лежа** и динамометрией кисти $r = 0,90$; **приседанием со штангой** и динамометрией кисти $r = 0,92$; временем сложной двигательной реакцией $r = 0,92$.

Представленные показатели корреляционных взаимосвязей между двигательными качествами и психофизиологическими показателями на начальном и заключительном этапе исследований свидетельствуют о том, что на заключительном этапе эксперимента количество значимых показателей корреляции значительно уменьшилось. Так, на начальном этапе эксперимента таких показателей было 22, на заключительном же этапе их количество сократилось вдвое (на 50%).

Таким образом, проведенный нами корреляционный анализ по исследованию взаимосвязей ряда показателей, характеризующих двигательные способности спортсменов-бобслеистов и психофизиологические, показывает,

что на величину взаимосвязи влияют различные факторы, что подтверждает исследования ряда авторов [11].

Что касается результатов наших исследований корреляционных взаимоотношений между двигательными и функциональными показателями на различных этапах тренировочного процесса, то здесь мы можем только высказать предположение о том, что различие взаимоотношений между изучаемыми показателями определяется состоянием организма спортсмена и состоянием (изменением) компенсаторных механизмов регуляции его жизнедеятельности. Подтвердить это утверждение в настоящее время невозможно в связи с тем, что подобных исследований на спортсменах-бобслеистах не проводилось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные нами исследования по комплексному подходу в оценке специальной работоспособности спортсменов занимающихся бобслеем свидетельствуют о том, что в процессе тренировки у спортсменов, занимающихся бобслеем, происходят изменения двигательных и функциональных показателей. Эти изменения определяются спецификой тренировочного процесса и зависят от особенностей использования в нем средств и методов. При этом следует отметить, что нам не удалось в процессе эксперимента установить конкретные закономерности взаимосвязи между двигательной системой и функциональной жизнедеятельностью организма.

Это выражается в том, что между показателями корреляционных взаимосвязей на начальном и заключительном этапе исследования в наших исследованиях не выявлено однозначных изменений. Это дает основание сформулировать следующие **выводы**:

. 1. Анализ научно-методической литературы по оценке влияния занятий бобслеем на развитие двигательных и психофизиологических качеств свидетельствует о том, что в этом направлении имеются лишь фрагментарные

исследования, касающихся отдельных двигательных качеств, либо психофизиологических показателей. В большей степени внимание исследователей направлено на развитие качественных сторон двигательной деятельности спортсменов, в основном скоростно-силовым способностям. В тоже время, следует отметить, что среди немногочисленных исследований в этом направлении нет единых подходов среди тренерского состава.

Практически в научно-методической литературе отсутствуют исследования по комплексному подходу оценки специальной работоспособности спортсменов-бобслеистов, что, на наш взгляд, отрицательно влияет на повышение эффективности тренировочного процесса в развитии как двигательных, так и психофизиологических качеств.

2. На основе комплексного подхода в исследовании оценки жизнедеятельности организма спортсменов в процессе спортивной тренировки установлено, что между двигательными способностями и психофизиологическими показателями занимающихся бобслеем нет линейной зависимости. С использованием корреляционного анализа выявлено, что на разных этапах тренировочного процесса происходят значительные колебания величины значимости исследуемых показателей, которые претерпевают существенные изменения.

3. Полученные результаты исследования показывают, что занятия бобслеем имеет свои специфические особенности, влияющие на изменения различных систем организма. Это удалось подтвердить нашими исследованиями благодаря комплексной оценке показателей, обеспечивающих двигательные и функциональные свойства жизнедеятельности организма. Все это свидетельствует о сложных процессах, протекающих в организме при спортивной деятельности, указывает на особенности механизмов регуляции систем организма и их компенсаторных взаимосвязях, что необходимо учитывать в практике спортивной тренировки при развитии работоспособности

спортсменов-бобслеистов, а также проведения дальнейших исследований в этом направлении.

Список литературы

1. Абрамов Д.А., Михалкин С.О. Прогноз спортивного мастерства по индивидуальным характеристикам психометрических показателей // Материалы Всерос. конф. – 2006 г. – С. 25 – 27.

2. Акользин И.О. ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ // Научное сообщество студентов XXI столетия. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ: сб. ст. по мат. LXI междунар. студ. науч.-практ. конф. № 1(61). URL: [https://sibac.info/archive/guman/1\(61\).pdf](https://sibac.info/archive/guman/1(61).pdf) (дата обращения: 25.06.2018)

3. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии: учебное пособие/Н. Н. Алипов, 2008. - 303с.

4. Алипов Н.Н. Основы медицинской физиологии: учебное пособие/Н. Н. Алипов, 2008. - 303с.

5. Анохин П. К. Философские аспекты теории функциональной системы. Избранные труды. - М., “Наука”, 1978 г. - 399 с

6. Ахметов Р.А. Оценка эффективности тренировочных процессов на базе последовательного решения задач прогноза результативности спортсменов [Текст]/ Р.А. Ахметов. – Житомирский государственный университет, 2011. – 258 с

7. Бодров, В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление - М.: ПЕР СЭ, 2006. - 528 с

8. Бровкина И.Л. Функциональные пробы в практике спортивной медицины и лечебной физкультуры: Учебное пособие. М.: Советский спорт, 2003. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А. Тестирование в спортивной медицине. - М.: ФиС, 1988.

9. Волков Н.И. Биохимические факторы спортивной работоспособности /В кн: Биохимия -М.: ФиС, 1986, с. 320-330, Фарфель В.С., Михайлов В.В. Максимальное потребление кислорода как показатель объема окислительных процессов и общей работоспособности организма. —В сб.: Кислородный режим организма и его регулирование. Киев: Наукова думка, 1966 - С. 254-260.

10. Заболотный. А.Г. Гармоничность развития кондиционных возможностей девушек // Наука. Образование. Молодежь. Материалы научной конференции молодых ученых АГУ. Майкоп. 2005 — С. 417-420, Юров ИА. Психодинамические корреляты спортивной успешности // Вестник спортивной науки. - 2012. - № 3. - С. 22-26
11. Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания. - М.: Советский спорт, 2009. – С.200, Рахматов А. А. Взаимосвязь показателей физической подготовленности у студенток нефизкультурных вузов [Текст] // Актуальные задачи педагогики: материалы VII Междунар. науч. Конф. Чита: Издательство Молодой ученый, 2016. — С. 183-185. Юров И.А. Психодинамические корреляты спортивной успешности // Вестник спортивной науки. - 2012. - № 3. - С. 22-26
12. Гамза, Н.А. Основы врачебно - педагогических наблюдений / Н.А. Гамза. - Минск, 2004. - 46 с
13. Емельяненко А.В. Психофизиология профессиональной деятельности. – Ульяновск: Венец, 2004
14. Зараковский Г.М., Степанова Г.Б. Психологический потенциал индивида и популяции. //Человек. №3. -1998. С. 50-59.
15. Ильин Е.П. Психология спорта [Текст] / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2008. – 348 с
16. Казначеев В.П. Феномен человека. Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 1991.- 128 с
17. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г. РWC170 -проба для определения физической работоспособности . Теория и практика физ.культуры, 1969.-№10
18. Карпман В.Л.; Белоцерковский З.Б.; Гудков И.А. Исследование физической работоспособности у спортсменов. — М.: ФиС, 1974., Тихвинский С.Б., Аулик И.В. современное понятие физической работоспособности человека. — В сб.: Функциональная диагностика после тренировочных нагрузок. Омск, 1979.- С. 123-124.)

19. Карпман, В.Л. Исследование физической работоспособности у спортсменов/. В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков И.А. - М.: Физкультура и спорт, 1974. - 93 с
20. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г. PWC170 -проба для определения физической работоспособности. Теория и практика физ.культуры, 1969.-№10)
21. Косилов С. А., Физиологические основы НОТ, М., 1969
22. Крепелин Э. (Kraepelin E.) Введение в психиатрическую клинику. Русск. пер. Серебряникова. СПб. – 1902
23. Летунов С. П., Мотылянская Р. Е. Врачебный контроль в физическом воспитании М.: 1951
24. Летунов С.П., Мотылянская Р.Е. Материалы к обоснова-
25. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А.Макарова. - М.: Советский спорт, 2003. - 480 с. теории развития выносливости// Теория и практика физ. куль-ры
26. Павлов С. Е. Адаптация. - М., “Паруса”, 2000. - 282 с.
27. Павлов С. Е. Теория адаптации и теория спортивной тренировки // В сб.: XVI Всероссийской научно-практической конференции "Актуальные проблемы совершенствования системы подготовки спортивного резерва", - Москва, 5-7 октября, 1999. - стр. 65-67.
28. Павлов С. Е., Кузнецова Т. Н. Адаптация и стресс в спорте // В сб.: "Актуальные вопросы медицинской реабилитации в современных условиях" - М., 1999 - С. 307-312.
29. Психофизиология: Учебник для вузов/ Под. Ред. Ю.И. Александрова.- 3-е. изд., доп. и перераб.- СПб.: Питер, 2010-464 с.
31. Рыбников О.Н. --Психофизиология профессиональной деятельности: Учеб. для студентов высш. учеб. заведений. М.: Издат. центр «Академия», 2010. 320 с.

32. Серова Л.Л. Личностные качества спортсмена [Текст]// Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2006. – №20. – С. 23 – 27
33. Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. - М.: Изд-во АН СССР, 1961.
34. Смиронов В.М., Дубровский В.И. Физиология физического воспитания и спорта. М., 2002.,Судаков К.В. Функциональные системы. — Москва: «Издательство РАМН», 2011
35. туры. - 1971. - № I. - С. 28-33.
36. Салвенди. М. Человеческий фактор. В 6-ти тт. Т.1. Под. ред. Г.: Мир, 1991.-599 с.
37. Сахно Ю.Ф., Дроздов Д.В., Ярцев С.С. Исследование вентиляционной функции легких. Учебно-методическое пособие.-М.,2005
38. Юрков А.С. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАЗГОНЯЮЩИХ БОБСЛЕЙСТОВ . – 2012. С. 70

Приложение 1

Таблица № 1: Результат тестирования физических качеств на первом этапе

Ф.И	Показатели						
	Бег 30м	Бег 60м	Приседание со штангой кг (на раз)	Жим штанги лежа кг (на раз)	Прыжок с места см	Эстакада бег Стол(100кг)	
Испытуемый 1	4.14с	6.3с	120кг	110кг	270см	2.15с	4.8с
Испытуемый 2	3.97с	6.1с	160кг	140кг	285см	2.05с	4.6с
Испытуемый 3	4.06с	6.3с	130кг	100кг	280см	2.1с	4.8с
Испытуемый 4	4.2с	6.4с	100кг	90кг	275см	2.15с	4.9с
Испытуемый 5	3.89с	5.9с	140кг	100кг	290см	2.05с	4.7с
Среднее значение	4.05с	6.2с	128кг	108кг	282см	2.1с	4.76с

Приложение 2

Таблица №2: Результат тестирования физических качеств на четвертом этапе

Ф.И	Показатели						
	Бег 30м	Бег 60м	Приседание со штангой кг (на раз)	Жим штанги лежа кг (на раз)	Прыжок с места см	Эстакада бег Стол(100кг)	Эстакада 30 м бег (100кг)
Испытуемый 1	3.95с	6.3с	150кг	120кг	270см	2.05с	4.4с
Испытуемый 2	3.91с	6.1с	180кг	150кг	285см	1.98с	4.3с
Испытуемый 3	4.03с	6.3с	140кг	100кг	280см	2.1с	4.6с
Испытуемый 4	4.14с	6.4с	110кг	100кг	275см	2.15с	4.8с
Испытуемый 5	3.89с	5.9с	140кг	100кг	290см	2.00с	4.6с
Среднее значение	3.98с	6.2с	144кг	114кг	282см	2.05с	4.54с

Приложение 3

Таблица №3: Результат тестирования психофизиологических показателей на первом этапе

Ф.И	Показатели						PWC 170	Дыхательный объем л	ЖЕЛ л	ТПОС	ДМП К	МПК
	Рост см	Вес кг	Динам ометри я кисти	тест простой двигательной реакции	тест сложной двигательной реакции	теппинг тест 30 секунд						
Испытуемый 1	169см	72.2кг	59	0.12с	0.2с	192р	150\12 0	1197л	4098л	0.07с	4200	4342 мл
Испытуемый 2	181см	88кг	65	0.12с	0.19с	245р	107\13 3	2075л	4980л	0.09с	4600	4784. 5 мл
Испытуемый 3	174см	78.8кг	50	0.19с	0.25с	235р	115\15 0	1502л	5089л	0.13с	4200	4100 мл
Испытуемый 4	186см	81.7кг	42	0.09с	0.22с	196р	113\14 8	1064л	5228л	0.23с	4500	4422. 4мл
Испытуемый 5	177см	72.2кг	48	0.19с	0.25с	200р	100\15 0	820л	5400л	0.2с	4000	4110 мл
Среднее значение	177.4 см	78.5кг	52.8	0.14с	0.22с	213.6р	117\14 0	1331.6л	4959л	0.14с	4300	4351. 7мл

Приложение 4

Таблица № 4: Результат тестирования психофизиологических показателей на четвертом этапе

Ф.И	Показатели						PWC 170	Дыхательный объем л	ЖЕЛ л	ТПОС	ДМП К	МПК
	Рост см	Вес кг	Динам ометри я кисти	тест простой двигательной реакции	тест сложной двигательной реакции	теппинг тест 30 секунд						
Испытуем ый 1	169см	72.2кг	61	0.12с	0.2с	192р	150\12 0	1200л	4098л	0.07с	4250	4355 мл
Испытуем ый 2	181см	93 кг	65	0.12с	0.19с	245р	107\13 3	2090л	4980л	0.09с	4650	4794. 5 мл
Испытуем ый 3	174см	78.8кг	50	0.19с	0.25с	235р	115\15 0	1550л	5089л	0.13с	4230 0	4120 мл
Испытуем ый 4	186см	81.7кг	42	0.09с	0.22с	196р	113\14 8	1076л	5228л	0.23с	4520	4442. 4мл
Испытуем ый 5	177см	72.2кг	50	0.19с	0.25с	200р	100\15 0	960л	5400л	0.2с	4100	4210 мл
Среднее значение	177.4 см	78.5кг	53.6	0.14с	0.22с	213.6р	117\14 0	1375л	4959л	0.14с	4350	4381. 7мл