

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Институт образования и социальных наук  
Факультет физической культуры  
Кафедра теории и методики физической культуры и спорта**

Утверждена распоряжением по институту от «18» сентября 2018 года № 103-р/20  
Выполнена по заявке организаций (предприятий) ООО «Центр биоэкономического здравоукрепления «Культ БИО»

Допущена к защите «28» января 2019г.  
Зав. кафедрой теории и методики физической культуры и спорта, канд. пед. наук, доцент Смышнов К.М.

---

*(подпись)*

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПСИХОМОТОРНОЙ НАГРУЗКИ  
В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПРЫГУНОВ В ДЛИНУ  
С РАЗБЕГА ВЫСОКОГО КЛАССА НА ОСНОВЕ  
БИОЭКОНОМИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ**

**Рецензент:**

Деньгова Людмила Евгеньевна  
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и адаптивной физической культуры ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Выполнил:** Овчаренко Андрей Владимирович, студент 5 курса, группы ФЗК-б-3-14-1, направления подготовки 49.03.01 Физическая культура, направленность (профиль) «Спортивная тренировка», заочной формы обучения

---

*(подпись)*

**Нормоконтролер:**

Бакшева Татьяна Витальевна  
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта

---

*(подпись)*

**Руководитель:**

Забельский Сергей Юрьевич  
канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры теории и методики физической культуры и спорта

---

*(подпись)*

**Дата защиты**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Оценка \_\_\_\_\_

Ставрополь, 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения.....	3
<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА.....</b>	<b>8</b>
1.1. О построении системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления...8	
1.1.1. Фундаментальные структурные элементы инновационной образовательного-оздоровительной системы.....	12
1.2. Мониторинг биоэкономичной диагностики здравоукрепления.....	16
1.2.1. Диагностические критерии оценки развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов.....	20
Резюме.....	24
<b>ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>26</b>
2.1. Методы исследования.....	26
2.2. Организация исследования.....	36
<b>ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ БИОЭКОНОМИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПРЫГУНОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА.....</b>	<b>38</b>
3.1. Методика определения максимальной психомоторной нагрузки прыгунов...38	
3.1. Методика определения оптимальной психомоторной нагрузки прыгунов..42	
Резюме.....	48
<b>ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПСИХОМОТОРНОЙ НАГРУЗКИ ПРЫГУНОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА ВЫСОКОГО КЛАССА НА ОСНОВЕ БИОЭКОНОМИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ.....</b>	<b>49</b>
4.1. Определение развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в состоянии относительного покоя.....	49
4.2. Результаты определения максимальной и оптимальной психомоторной нагрузки прыгунов в активной деятельности.....	50
Резюме.....	57
<b>ВЫВОДЫ .....</b>	<b>59</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>61</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>65</b>

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<b>СУОР</b>	Ставропольское училище олимпийского резерва (техникум)
<b>ФГАОУ ВО</b>	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
<b>ГБПОУ СК</b>	Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ставропольского края
<b>БПМЗУ</b>	биоэкономичное психомоторное здравоукрепление
<b>ЕВСК</b>	Единая всероссийская спортивная классификация
<b>БПМА</b>	биоэкономичная психомоторная адаптация
<b>ШЗПЗ</b>	шкала золотой пропорции здоровья
<b>ЦПСЗ</b>	цикл психосоматического здоровья
<b>ЧСС</b>	частота сердечных сокращений
<b>ПМД</b>	психомоторная деятельность
<b>КМС</b>	кандидат в мастера спорта
<b>БД</b>	большой дефицит
<b>БР</b>	большой резерв
<b>МД</b>	малый дефицит
<b>МР</b>	малый резерв
<b>Б</b>	баланс

## ВВЕДЕНИЕ

Огромный социальный потенциал физической культуры и спорта необходимо в полной мере использовать на благо населения, поскольку это наиболее результативный путь морального и физического оздоровления нации. Однако, современные зарубежные и отечественные исследования в области физиологии спорта высших достижений, убедительно доказывают, что далеко не все виды оказывают благоприятное воздействие на психосоматическое состояние занимающихся. В целом в основе серьёзных занятий спортом лежит постоянное стремление спортсмена к росту спортивного мастерства для достижения более высоких спортивных результатов. Не секрет, что в профессиональном спорте, существует понятие «победа любой ценой». И зачастую этой ценой становится здоровье спортсмена. Чтобы она не оказалась слишком дорогой, высокие спортивные достижения всегда должны быть следствием повышения уровня функциональных возможностей и отличного здоровья спортсменов.

А.Б. Гандельсман, Г.А. Евдокимов, Л.М. Хутов в монографии Г.Н. Алексеева «Биоэнергетика и показатели внешнего дыхания. Биоэнергетика» выражают озабоченность относительно мнения ряда тренеров «...Хорошо проведённая тренировка – это когда в глазах темно от усталости или боли создает чемпионов, которых спортивный мир называет великими атлетами. Если спортсмен достигает высокого результата, то он психофизически здоров и крепок» [11]. Профессионально занимаясь королевой спорта – легкой атлетикой, наряду с постоянной потребностью в росте спортивных результатов, нас всегда волновал вопрос – так ли это на самом деле, какую «цену» платит организм за выполнение нагрузки различной величины и что действительно стоит за индивидуальными высокими достижениями в тренировочном и соревновательном процессах? Попытаться найти ответы на эти вопросы мы планируем в рамках осуществления настоящего исследования.

На протяжении последних пятнадцати лет известные ученые и практики России и ближнего зарубежья А.В. Ахаев, В.К. Бальсевич, Д.Н. Гаврилов, С.П.

Евсеев, М.Х. Индриев, Е.Г. Кирилова, Р.В. Клопов, А.Г. Комков, В.Н. Курьсь, В.С. Лиходед, Л.И. Лубышева, А.В. Малинин, Ю.М. Николаев, В.Н. Потапов, З.А. Хатуев, А.М. Хутов, К.В. Чедов др. говорят о необходимости сосредоточить усилия на разработке новых отвечающих современным требованиям методик и программ занятий для спортсменов оздоровительно-профилактической направленности, внедрении в практику тренировочного и соревновательного процессов оздоровительных физкультурно-спортивных технологий, в том числе диагностического характера [4, 6, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 35].

Наряду с этим Г.Н. Алексеев в научной работе «Энергоэнтропика (Наука и прогресс)» еще в 1983 году утверждал, что поддержание высокой работоспособности и сохранение здоровья спортсменов возможно при выполнении психоэмоциональных и физических нагрузок, отвечающих адаптационным возможностям организма. Нагрузки выше оптимального уровня – становятся чрезмерными и могут стать причиной возникновения различных нарушений психосоматической нормы в организме от перенапряжения, а нагрузки ниже оптимального уровня не дают должного тренировочного эффекта. Приведенные группой ученых эргономические расчеты свидетельствуют, что оптимальными для организма психомоторными нагрузками в диапазоне негэнтропийных энергетических затрат являются нагрузки до 70% от максимальных [3].

В этой связи, в квалификационной работе нами сделана попытка изучения инновационной научно-обоснованной образовательно-оздоровительной системы биоэкономического психомоторного здравоукрепления и на основе использования технологического комплекса биоэкономической диагностики выявления результативности использования ее технологий в определении индивидуальной оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега высокого класса.

**Актуальность работы** заключается её соответствием современным требованиям, направленным на внедрение в процесс подготовки легкоатлетов инновационных диагностических технологий способствующих повышению эффективности воздействия на здоровья спортсменов используемых тренировоч-

ных методов и средств. **Центральную задачу** нашего исследования мы представляем в изучении возможности использования диагностических технологий системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления в тренировочном процессе легкоатлетов с целью определения её эффективности в оценке цикла психосоматического здоровья прыгунов в длину с разбега и индивидуализации тренировочного процесса на этапе совершенствования спортивного мастерства высококвалифицированных спортсменов.

**Объект исследования** – технологический комплекс биоэкономичной диагностики здравоукрепления.

**Предмет исследования** – психомоторная нагрузка в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега высокого класса.

**Цель исследования** – определение оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега на основе биоэкономичной диагностики.

Мы предполагаем, что выполнение психомоторной нагрузки максимальной величины будет соответствовать показателям энтропийных энергетических затрат в диапазонах дефицита цикла психосоматического здоровья. В диапазоне неэнтропийных показателей прыгунов отношение оптимальной тренировочной нагрузки к максимальной будет составлять не менее 60%. Данное предположение выдвигаем в качестве **гипотезы исследования**.

Достижение цели квалификационного исследования предваряло решение следующих **задач**:

1. На основе научного и исследовательского материала изучить основные положения системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления.
2. Проанализировать и представить содержание биоэкономичной диагностики.
3. Разработать индивидуальные расчетные таблицы биоэкономичного тестирования прыгунов в длину с разбега для определения максимальной и оптимальной психомоторной нагрузок.
4. Определить развитие цикла психосоматического здоровья спортсменов в

состоянии относительного покоя, максимальную и оптимальную психомоторную нагрузку в активной деятельности (при выполнении упражнений направленных на развитие основных физических качеств прыгуна: быстроты, силы и взрывной силы).

**Теоретическая значимость.** Приведенные в настоящей работе результаты экспериментального исследования открывают новые перспективы в теории и практике спортивной тренировки легкоатлетов. Наряду с оценкой оздоровительного эффекта воздействия используемых тренировочных средств и методов, результаты биоэкономичной диагностики позволяют использовать их в индивидуальном планировании тренировочных нагрузок.

**Практическая значимость.** Экспериментально доказанная эффективность внедрения биоэкономичной диагностики здравоукрепления способствующая индивидуальной оценке цикла психосоматического здоровья и его прогрессирующему развитию отражает целесообразность ее внедрения в тренировочный и соревновательные процессы занимающихся легкой атлетикой.

Решению поставленных цели и задач способствовали следующие **методы исследования:**

1. Изучение и теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме исследования.
2. Констатирующий эксперимент.
3. Анкетирование.
4. Биоэкономичное тестирование.
5. Метод самооценки.
6. Метод творческого анализа изучаемого материала.
7. Математическая обработка полученных результатов.

**Структура и объем квалификационной работы.** Работа состоит из введения, 4 глав, резюме каждой главы, выводов, списка литературы и приложения. Список литературы включает 38 наименований. Общий объем квалификационной работы 69 страниц компьютерного набора текста, в числе которых 21 таблица.

## ГЛАВА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ВОПРОСА

В главе представлены теоретические исследования разработки, обоснования и структурно-содержательного аспектов системы биоэкономического психомоторного здравоукрепления. На основании изучения литературных источников проанализированы центральные положения образовательно-оздоровительной системы и выбран подход к проведению экспериментальной части исследования. Представлены понятия: здравоукрепление, цикл психосоматического здоровья и биоэкономическая психомоторная адаптация; основные положения биоэкономической диагностики здравоукрепления, которые были использованы в рамках проведения эксперимента по определению оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега высокого класса.

### 1.1. О построении системы биоэкономического психомоторного здравоукрепления

**Обоснование и тектонология.** Фундаментальной основой построения образовательно-оздоровительной системы биоэкономического психомоторного здравоукрепления послужили научные труды известных российских ученых А.А. Богданов-Молиновского, В.П. Зинченко, В.Г. Горохова, П.А. Виноградова, А.П. Душанина, В.И. Жолдак и др. – общая теория систем и системного подхода к изучению биологических процессов, и предложенная академиком П.К. Анохиным и др. теория биологических функциональных систем организма человека [9, 13].

Структура и содержание системы БПМЗУ сформировано в результате синтеза отдельных положений и направлений различных наук, в числе которых: философия, педагогика, психология, экономика, эргономия, медицина, физиология, математика, гигиена, учение о психомоторике и физическая культура. За более чем 40 летний период последовательного теоретического и практического обоснования ее педагогических и психофизиологических здравоукрепитель-



ных технологий защищено две докторских и более десяти кандидатских диссертаций по педагогическим и медицинским научным направлениям. Наиболее значимые положения были интегрированы в единую образовательно-оздоровительную систему.

**Структурно-содержательный аспект.** Важной особенностью системы БПМЗУ является наличие четкой иерархической структуры ее элементов, представленной тремя блоками: *теории, диагностики и управления процессом здравоукрепления:*

*Теоретический блок включает в свое содержание:*

- научное обоснование процесса здравоукрепления организма;
- содержание и взаимодействие ее базовых элементов: цикла психосоматического здоровья – динамичного интегративного показателя прогрессирующих и регрессирующих изменений циклического взаимодействия всех систем организма и его универсального психофизиологического биоэнергетического механизма – биоэкономичной психомоторной адаптации;
- иерархическую структуру всех элементов системы.

*Диагностический блок включает в свое содержание:*

- комплекс технологий биоэкономичной диагностики здравоукрепления;
- количественно-качественную оценку целостного психосоматического состояния организма в процессе здравоукрепления (в состоянии относительного покоя и активной психомоторной деятельности в условиях лабораторного и внелабораторного тестирования) на основе использования биоэкономичных расчетных таблиц.

*Практический блок управления процессом здравоукрепления включает в свое содержание:*

- комплекс технологий управления процессом здравоукрепления и самосовершенствования организма;
- педагогические и психофизиологические здравоукрепительные технологии;
- формы проведения биоэкономичного здравоукрепительного тренинга;
- формирование знаний и практических умений эффективного комплексного

использования здравоукрепительных технологий в бытовой, профессиональной, учебной, образовательной, медицинской и физкультурно-спортивной сферах [12, 14, 20].

Само понятие *здоровоукрепление* представляется как процесс осознанного управления оптимальным развитием (укреплением) здоровья человека на протяжении всей жизни.

Прогрессирующее гармоничное развитие человека, происходит на основе целенаправленного использования технологических комплексов биоэкономической диагностики и управления процессом здравоукрепления.

Впервые в теории и практике физической культуры и спорта данная система основывается на цифровой диагностической мере. Биоэкономическая диагностика позволяет без использования дорогостоящей аппаратуры, в кратчайшие временные сроки, достоверно определять индивидуальные количественные показатели и качественные характеристики целостного психосоматического состояния в диапазонах шкалы золотой пропорции здоровья. Проведение биоэкономического тестирования возможно в состоянии относительного покоя, в положениях «лежа», «сидя» и «стоя», а также в различных видах активной психомоторной деятельности. В удобный момент человек самостоятельно, используя лишь секундомер и универсальные биоэкономические расчетные таблицы, способен определить, в каком диапазоне шкалы золотой пропорции здоровья находится его организм. Это открывает широкие перспективы, применительно к различным сферам деятельности (учебной, профессиональной, бытовой, оздоровительной, лечебной, физкультурно-спортивной и т.д.) в аспекте развития способностей саморегуляции и совершенствования психосоматического состояния с целью индивидуального прогрессирующего развития здоровья в различный возрастной период жизни [15, 21].

Таким образом, в соответствии с положениями, высказанными профессором Ю.М. Николаевым в 20015 году в журнале «Теория и практика физической культуры»: «...современная теория физической культуры, направленная на творение целостного человека в его соматопсихическом и социокультурном

единстве» [30] получает диагностический инструментарий, позволяющий выявить результативность здравоукрепительного действия используемых средств, методов и технологий практического воздействия на организм.

Путь к достижению цели индивидуального прогрессирующего развития здоровья в различный возрастной период жизни прокладывает практический раздел системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления, представленный *блоком управления*. Этот раздел системы БПМЗУ направлен на развитие у детей и взрослых умений использования комплекса инновационных здравоукрепительных технологий, в основе которого стоит *произвольная экономизация дыхания в состоянии относительного покоя и активной психомоторной деятельности обогащённая приема вербально-респираторного и идеореспираторного психопотенцирования* с направленным словесным и мысленным психологическим усилением и стимуляцией воздействия экономичного дыхания на целостное психосоматическое состояние, а также избирательно на отдельные органы и системы организма. Инновационной технологией является - *фазовое лимитирование энергетической стоимости выполняемой деятельности* с четким ограничением энергетических затрат организма в процессе занятий лечебно-оздоровительной, профилактической, физкультурно-спортивной направленности, включающих в свое содержание комплекс *психомоторных упражнений* динамического, изометрического, релаксационного и идеомоторного характера [12, 14, 20].

Практическое обучение и усвоение доступных, экономичных и естественных здравоукрепительных технологий происходит в занятии биоэкономичной психомоторной гимнастикой, являющейся фундаментальной основой процесса здравоукрепления организма с последующим переносом знаний и практических умений на различные виды деятельности человека. Значимым достижением системы является ее универсальность, что позволяет проводить практические занятия в трех формах: *индивидуальные, групповые и семейные*. Занимающиеся различного возраста получают знания, практические умения, восстанавливают силы организма, сознательно занимаясь доступными и полезными

здоровоукрепительными технологиями. Именно в этом проявляется интеллект современного человека, с высоким уровнем развития культуры здоровья [24].

В официальном отзыве Министерства здравоохранения Ставропольского края от 19.04.2006, № 01-13/2313 «...система биоэкономического психомоторного здравоукрепления признана новым перспективным разделом науки о человеке. Как научная и методологическая интердисциплина в полной мере отвечает государственному приоритету – укреплению здоровья населения и выводит конкурентоспособность физкультурно-спортивного образования на новый качественный уровень» [13, 20].

### **1.1.1. Фундаментальные структурные элементы инновационной образовательно-оздоровительной системы**

По мнению Н.А. Агаджаняна, В.В. Гневушева, А.Ю. Каткова, Ю.П. Соколова, С.Х. Азова и др., имеются основания утверждать, что индивидуальное гармоничное развитие человека во всех возрастных периодах жизни зависит от повышения уровня экономичности и продуктивности функционирования его организма во всех видах деятельности. Отсюда логично думать, что уровень здоровья человека, как и государства, находится в тесной взаимосвязи с экономикой, точнее с внутренней экономикой функционирования систем - с биоэкономикой организма [1, 12, 33].

В 1987 году профессором В.В. Гневушевым в творческом сотрудничестве с Н.А. Агаджаняном, А.Ю. Катковым термин «биоэкономика» был введен в науку и представлен в работе «Адаптация к гипоксии и биоэкономика внешнего дыхания» [1]. Современное развитие учения о *биоэкономике* рассматривает ее как циклический процесс экономичности жизнедеятельности и жизнеспособности организма человека и определяется количественными показателями и качественными характеристиками взаимодействия продуктивности функционирования его систем и их энергетической стоимости [1, 13, 20].

Изучая энергию живых функциональных систем в работе известного уче-

ного Г.Н. Алексеева «Энергоэнтропика», обратимся к термодинамике, которая, по мнению А. Эйнштейна является «... единственной физической теорией универсального содержания, относительно которой, я убежден, что в пределах применимости ее основных понятий она никогда не будет опровергнута». Академик И.В. Петрянов-Соколов утверждает, что состояние, жизнеспособность, жизнестойкость открытых систем, взаимодействующих с внешней средой, к которым относится биологическая функциональная система организма человека, зависит от степени ее противодействия истощению своего энергетического потенциала в результате *энтропийных* энергозатрат, вызывающих угасание и в конечном итоге гибель системы. В противоположность энтропии, укреплению системы, увеличению продолжительности ее существования во времени и пространстве, способствуют *негэнтропийные* - безызбыточные энергетические расходы, сохраняющие возможность энергетического потенциала к восстановлению. Организм существует как целостная живая система и на протяжении жизни противостоит процессам дезорганизации, деградации и распаду благодаря негэнтропии. Наряду с этим получение данных об негэнтропийных (безыбыточных) и энтропийных (избыточных) энергетических затратах создает фундамент для совершенствования методов и технологий развития и управления ими [3, 13].

По данным профессора Г.Н. Алексеева эффективным средством накопления энергии в человеческом организме вследствие роста негэнтропийных показателей над энтропийными является умственный и физический труд при его оптимальной организации [3]. Профессор В.В. Гневушев и др. утверждает, что необходимым условием биоэкономичного формирования организма человека является совершенствование всех видов деятельности (психологической, физиологической, умственной, двигательной, психомоторной) с доминированием негэнтропийных энергетических затрат и постепенного их оптимального снижения [14, 22].

Здоровье, жизнеспособность человека во всех возрастных периодах его жизни в полной мере зависит от степени адаптации, определяющей индивидуальные особенности приспособления, прилаживания организма к постоянно изменя-

ющимся воздействиям природной и, что не менее значимо, социальной, а также внутренней среды.

Прогрессирующее гармоничное развитие процесса здравоукрепления организма человека, заключающееся в профилактическом действии, лечении и реабилитации в случае наличия нарушенного заболеванием состояния психосоматической нормы. Достигается в целенаправленном циклическом взаимодействии базовых структурных элементов здравоукрепительной системы: цикла психосоматического здоровья и биоэкономичной психомоторной адаптации.

*Цикл психосоматического здоровья* является базовым опорным элементом структуры системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления и представляет собой динамичный интегративный показатель как положительных, так и отрицательных изменений целостного циклического взаимодействия всех систем жизнедеятельности организма человека вследствие развития их биоэкономичной психомоторной адаптации к воздействиям природной и социальной среды. Обоснование доказательности этого инновационного определения началось в 1995 году с основ общей теории цикла, разработанных профессором Ю.Н. Соколовым, и к 2005 году было сформулировано В.В. Гневушевым совместно с научным руководителем настоящей работы С.Ю. Забельским [15, 20]. Динамика здоровья в качестве цикла взаимодействия определяется изменением соотношения его параметров: психосоматической нормы с ее физиологическими и патологическими нарушениями.

На протяжении всей жизни человека взаимодействие параметров цикла психосоматического здоровья определяет развитие процесса здравоукрепления в соответствии с законами диалектики: перехода количественных изменений в качественные, единства и борьбы противоположностей.

Роль интегративного психофизиологического механизма гармоничного развития организма человека принадлежит *биоэкономичной психомоторной адаптации*, которая, в соответствии с указанными выше законами диалектики, дает возможность определения количественных показателей и качественных характеристик прогрессирующего и регрессирующего развития цикла психосо-

матического здоровья и как следствие всего процесса здравоукрепления. По мере прогрессирующего развития БПМА происходит всестороннее благоприятное воздействие на организм.

Раскрывая содержание формулы БПМА, представленной на стр. 41 настоящей работы, отметим, что *продуктивность психомоторики* характеризуется физиологической, психологической, и двигательной деятельностью человека в виде интеллектуальной и соматической. Проявляется в профессиональной и хозяйственной деятельности, занятиях физической культурой и спортом: ходьбе, беге, плавании, гольфе, спортивных и подвижных играх, велоспорте, зимних видах спорта, биоэкономичной психомоторной гимнастике и др., а также активном и пассивном отдыхе. В биоэкономичной диагностике здравоукрепления фактическая величина уровня продуктивности психомоторики определяется объемом выполняемого вида деятельности в количественном или во временном выражении.

*Энергостойкость психомоторики* характеризует объем затрачиваемой энергии на выполнение различных видов продуктивности психомоторики. В эргономических исследованиях расчет энергетической стоимости выполняется в килокалориях. Наряду с этим исследования по физиологии труда австрийского ученого Ж. Шеррера выявили достоверную линейную зависимость между частотой сердечных сокращений и энергетическими затратами организма [37]. Противопоказания к использованию данного метода ограничиваются наличием патологической брадикардии и аритмии. В биоэкономичной диагностике здравоукрепления определение уровня энергостойкости психомоторики происходит по частоте сердечных сокращений за 10 секунд, т.к. изменения этих показателей соответствуют энергетической стоимости в килокалориях.

Циклическое взаимодействие описанных выше параметров БПМА впервые в теории и практике физической культуры и спорта позволяет без использования специальной дорогостоящей аппаратуры определить количественные показатели и качественные характеристики целостного психосоматического состояния, открывая широкие возможности биоэкономичной диагностики и само-

регуляции организма в процессе управления индивидуальным развитием здравоукрепления человека [13, 20].

## 1.2. Мониторинг биоэкономичной диагностики здравоукрепления

Основной *задачей* биоэкономичной диагностики является поэтапное количественное и качественное определение эффективности реализации процесса здравоукрепления с последующим, индивидуализированным прогрессирующим развертыванием в биоэкономичном здравоукрепительном тренинге и различных видах деятельности человека.

*Цель* биоэкономичной диагностики заключается в осуществлении контроля за состоянием занимающихся. Непосредственным объектом диагностики является процесс циклического взаимодействия параметров БПМА, направленный на уменьшение и постепенное устранение энтропийной (избыточной) энергостойкости психомоторики и преобразование ее в негэнтропийную (не избыточную, оптимальную для организма человека). Определение количественных и качественных характеристик развертывания (развития) биоэкономичной психомоторной адаптации производится по шкале золотой пропорции [20, 21].

*Золотая пропорция* - универсальная мировая константа = 1,618. Известное положение, что все гениальное в науке не только просто, а очень просто ярко подтверждается многочисленными исследованиями прошлых веков и нашего времени [13, 20].

Изучая доступные материалы по данному направлению нами выяснено, что еще в 1854 году немецкий ученый А. Zeising отмечал, что математики, астрономы, художники, скульпторы, физиологи и др. со значительной долей восхищения и удивления выявили, что иррациональное число 1,61803398875... ( $\approx 1,618$ ) является универсальной всемирной характеристикой гармоничности, оптимальности сочетания двух самых различных неорганических и органических объектов [38].

В силу этого обстоятельства показатель 1,618 стал именоваться *золотой*



пропорцией (золотым сечением). Противоположными полюсами гармоничности и дисгармоничности циклических процессов взаимодействия функционирования систем организма человека являются показатели  $\hat{\uparrow} 1,618 \approx 1,62 - \hat{\downarrow} 0,618 \approx 0,62$ .

В целях объективной оценки развития БПМА в цикле психосоматического здоровья шкала золотой пропорции делится на диапазоны дефицита, баланса, резерва и золотой пропорции. Весь диапазон развития биоэкономичной психомоторной адаптации ограничивается тремя количественными изменениями:  $0,62 \Leftrightarrow 1 \Leftrightarrow 1,62$ .

Шкала золотой пропорции - фундаментальная основа определения количественных показателей и качественных характеристик непрерывающегося на всем протяжении жизни человека взаимодействия параметров универсального механизма цикла психосоматического здоровья - биоэкономичной психомоторной адаптации [13, 20].

Таблица 1

**Критерии оценки индивидуального развития цикла психосоматического здоровья в шкале золотой пропорции (общая таблица) [21].**

диапазоны шкалы золотой пропорции	количественные критерии	качественные характеристики
<b>негэнтропийный режим</b>		
<b>ЗОЛОТАЯ ПРОПОРЦИЯ</b> оптимальный максимум гармоничного развития организма	от 1,60 до 1,62	<b>золотая пропорция</b>
<b>РЕЗЕРВ</b> превалирование возможностей гармоничного, оптимального развития организма над его нарушениями	от 1,01 до 1,59 от 1,25 до 1,59 от 1,01 до 1,24	<b>резерв</b>  большой резерв малый резерв
<b>БАЛАНС</b> переход к резерву или дефициту	<b>1</b>	<b>баланс</b>
<b>энтропийный режим</b>		
<b>ДЕФИЦИТ</b> преобладание патологических и физиологических нарушений над психосоматической нормой	от 0,99 до 0,62 от 0,99 до 0,85 от 0,84 до 0,62	<b>дефицит</b>  малый дефицит большой дефицит

**Негэнтропийные варианты.** Благоприятная, не избыточная, оптимальная энергостойкость психомоторики, способствующая гармоничному здоровью и укреплению. Количественные характеристики верхнего и нижнего порогов негэнтропийной энергостойкости соответствуют показателям 1,62 - 1,01, в качественной характеристике отражают золотую пропорцию, большой и малый резерв.

*Золотая пропорция (1,62 – 1,60)* – характеризует оптимальный максимум гармоничности и экономичности жизнедеятельности организма человека.

*Большой резерв (1,59 – 1,25)* – характеризует благоприятные изменения стимулирования прогрессирующего развития процесса укрепления: психосоматическая норма приближается к своему биологическому оптимуму в результате снижения ее физиологических нарушений. По мере достижения и повышения показателей повышается многостороннее противодействие биоэкономичной психомоторной адаптации негативным воздействиям природной и социальной среды. Большой резерв позволяет выполнять все виды двигательной и умственной активности в наивысших масштабах. Сохранение и увеличение показателей происходит в занятиях всеми формами биоэкономичного укрепительного тренинга.

*Малый резерв (1,24 – 1,01)* – характеризует постепенное завершение стадии реабилитации и перехода к процессу гармоничного укрепления. Энгэнтропийные варианты устраняются, уступая место негэнтропийным. В этой ситуации очень важным является продолжение занятий биоэкономичной психомоторной гимнастикой и активными видами психомоторики для закрепления положительной динамики развития психосоматической нормы по отношению к ее нарушениям, с переходом на более высокий уровень развития - большой резерв. По данным В.В. Гневушева, С.Х. Азова, Ю.П. Краснова, Л.Е. Деньговой и С.Ю. Забельского завершение использования укрепительных технологий сразу после достижения малого резерва в большинстве случаев приводит к переходу в малый, и даже большой дефицит, тем самым создавая благоприятную основу прогрессирующего развития нарушений психосоматической нормы [12,

15, 17, 20].

*Баланс (1)* – характеризует неустойчивое состояние промежуточного критерия постоянного взаимодействия на протяжении всей жизни психосоматической нормы с патологическими и физиологическими нарушениями.

**Энтропийные варианты.** Избыточная энергостоймость психомоторики, приводящая к истощению и угасанию здравоукрепления. Количественные характеристики верхнего и нижнего порогов энтропийной энергетической стоимости соответствуют показателям 0,99 - 0,62, в качественной характеристике отражают малый и большой дефицит.

*Малый дефицит (0,99 – 0,85)* – характеризует относительно малое, но стабильное истощение энергетических ресурсов организма - противодействует гармоничному развитию процесса здравоукрепления. В настоящее время наблюдается у 70-90% детей и взрослых, отнесенных по результатам медицинского осмотра к категории практически здоровых людей. Однако часто отмечающееся в практике долговременное сохранение малого дефицита через определенный промежуток времени (индивидуально, в зависимости от имеющего место патологического нарушения) приводит к рецидиву с возможным переходом заболевания в хроническую форму. Уменьшение и постепенное устранение этих показателей происходит в занятии биоэкономичной психомоторной гимнастикой, в ходьбе, плавании с обязательным включением здравоукрепительных технологий и соблюдении неэнтропийных энергозатрат выполняемой деятельности.

*Большой дефицит (0,84 – 0,62)* – характеризует предельное увеличение энтропийной энергостоймости психомоторики в состоянии относительного покоя, а также в активной деятельности. В биоэкономичном тестировании эти показатели подтверждают наличие и развитие патологических нарушений психосоматической нормы в острой форме, требующей пребывания пациентов в полупостельном и постельном режиме. Уменьшение и постепенное устранение большого дефицита происходит в последовательном комплексном использовании всех технологий здравоукрепления в занятии биоэкономичной психомоторной гимнастикой [13, 20].

### 1.2.1. Диагностические критерии оценки развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов

Опорными базовыми элементами структуры диагностики здравоукрепления являются технологии тестирования и составления расчетных таблиц, а также их использование в определении развития биоэкономичной психомоторной адаптации в состоянии относительного покоя и активной психомоторике. Уникальность и привлекательность диагностики заключается в ее простоте, доступности, кратковременности и информативности.

Разработанные биоэкономичные расчетные таблицы предоставляют возможность оценки и коррекции развития цикла психосоматического здоровья в удобное время и с широким спектром физкультурно-спортивной специализации:

- в состоянии относительного покоя (в повседневной жизни, в учебной, трудовой, физкультурно-спортивной деятельности, в занятии биоэкономичной психомоторной гимнастикой – в и.п. «лежа», «сидя», «стоя»);

- в условиях лабораторного тестирования (при выполнении психомоторных упражнений, сгибании и разгибании рук, в упоре лежа, в подтягивании на высокой и низкой перекладине, приседании, в упражнениях на мышцы брюшного пресса, упражнениях с отягощениями и т.д.);

- в условиях внелабораторного тестирования (в ходьбе, беге, плавании, подвижных и спортивных играх, велоспорте, лыжных гонках, конькобежном спорте, единоборствах и т.д., на производстве) [20, 21].

#### **Тестирование в состоянии относительного покоя.**

Определение результатов происходит при помощи биоэкономичной расчетной таблицы 2, стр. 21, позволяющей при минимальных затратах времени получить достоверные количественные показатели развития биоэкономичной психомоторной адаптации в цикле психосоматического здоровья. Уровень энтропийной и неэнтропийной энергостойкости психомоторики измеряется по частоте сердечных сокращений, за 10 сек. Должной и, следовательно, предельной величиной, неэнтропийной энергостойкости является ЧСС = 12, за 10 сек.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в состоянии относительного покоя**

ЭНЕРГО-СТОИМОСТЬ		ПРОДУКТИВНОСТЬ			ЭНЕРГО-СТОИМОСТЬ		ПРОДУКТИВНОСТЬ		
ЧСС		ПОЛОЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКОЯ			ЧСС		ПОЛОЖЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКОЯ		
Ф	У%	лежа	сидя	стоя	Ф	У	лежа	сидя	стоя
		100%	103%	106%			100%	103%	106%
8	67%	<b>1,49</b>	<b>1,54</b>	<b>1,58</b>	15	125%	<b>0,80</b>	<b>0,82</b>	<b>0,85</b>
9	75%	<b>1,33</b>	<b>1,37</b>	<b>1,41</b>	16	133%	<b>0,75</b>	<b>0,77</b>	<b>0,80</b>
10	83%	<b>1,20</b>	<b>1,24</b>	<b>1,28</b>	17	142%	<b>0,70</b>	<b>0,73</b>	<b>0,75</b>
11	92%	<b>1,09</b>	<b>1,12</b>	<b>1,15</b>	18	150%	<b>0,67</b>	<b>0,69</b>	<b>0,71</b>
12	100%	<b>1,0</b>	<b>1,03</b>	<b>1,06</b>	19	158%	<b>0,63</b>	<b>0,65</b>	<b>0,67</b>
13	108%	<b>0,93</b>	<b>0,95</b>	<b>0,98</b>	20	167%	<b>0,60</b>	<b>0,62</b>	<b>0,63</b>
14	117%	<b>0,85</b>	<b>0,88</b>	<b>0,91</b>	21	175%	<b>0,57</b>	<b>0,59</b>	<b>0,61</b>

**Примечание:** ЧСС – показатели частоты сердечных сокращений за 10 секунд;

Ф, У% – фактические величины, их уровни в процентах;

**1,58 – 0,57** количественные показатели БПМА;

**0,60 – 0,57** количественные показатели БПМА за пределами ШЗПЗ [21].

**Тестирование в активной психомоторной деятельности.**

Общей задачей тестирования является определение и управление индивидуальной оптимальной психомоторной нагрузкой, способствующей прогрессирующему развитию цикла психосоматического здоровья. В активной психомоторике измерение развития биоэкономичной психомоторной адаптации происходит в условиях лабораторного и внелабораторного тестирования. Расчет количественных показателей выполняется по единой схеме.

Ниже, в качестве примера, представлены две, разработанных нами, расчетных таблицы которые применялись в рамках экспериментальной части исследования для определения развития цикла психосоматического здоровья при выполнении прыгунами максимальной нагрузки в условиях лабораторного: «полуприсед с отягощением за 21 секунду» (вес штанги равен весу спортсмена), таблица 3, стр. 22) и внелабораторного тестирования «бег на 60м» (мужчины, КМС) таблица 4, стр. 23.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях лабораторного тестирования (максимальная нагрузка)**

тест 4 – полуприсед с отягощением (вес штанги равен весу спортсмена) за 21 секунду (кол-во раз)

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ							
Φ	ВП	У(%)	C3	13	14	16	17	18	19	21
			C2	8	9	10	10	11	12	13
			C1	5	5	6	6	7	7	8
ЧСС		У(%)	A (0)	A1 (+)	A2 (+)	A3 (+)	A4 (+)	A5 (+)	A6 (+)	
			100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%	
10	B (-)	71%	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28	
11	B (-)	79%	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05	
12	B (-)	86%	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88	
13	B (-)	93%	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74	
14	B (0)	100%	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62	
15	B (+)	107%	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51	
16	B (+)	114%	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42	
17	B (+)	121%	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34	
18	B (+)	129%	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26	
19	B (+)	136%	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19	
20	B (+)	143%	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13	
21	B (+)	150%	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08	
22	B (+)	157%	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03	
23	B (+)	164%	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99	
24	B (+)	171%	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95	
25	B (+)	179%	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91	
26	B (+)	186%	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87	
27	B (+)	193%	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	
28	B (+)	200%	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81	
29	B (+)	207%	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78	
30	B (+)	214%	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76	
31	B (+)	221%	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73	
32	B (+)	229%	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71	
33	B (+)	236%	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69	
34	B (+)	243%	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67	
35	B (+)	250%	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65	
36	B (+)	257%	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63	

**Примечание:** Φ – фактические величины продуктивности психомоторики (количество выполненных полуприседов от 21 до 5 в соответствии с числовым рядом иррациональных чисел Фибоначчи) и фактические величины энергозатрат психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд);

C1, C2, C3 - ступени шкалы золотой пропорции здоровья;

ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергозатрат психомоторики;

A (0), A1 (+) - A6 (+) – параметры продуктивности психомоторики;

B (-), B (0), B (+) – параметры энергозатрат психомоторики;

У(%) – уровни параметров продуктивности и энергозатрат в процентах (%);

21 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности на 3 ступени (C3) ШЗПЗ;

14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергозатрат психомоторики;

1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ;

2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ;

0,61 - 0,39 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (максимальная нагрузка)**

тест 2 – бег 60 м, мужчины, КМС /сек/

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ							
Φ	ВП	У(%)	C3	11,0	10,0	9,2	8,5	7,9	7,3	6,8
			C2	17,8	16,2	14,9	13,7	12,7	11,9	11,0
			C1	28,8	26,2	24,0	22,2	20,6	19,2	17,8
ЧСС		У(%)	A (0)	A1 (+)	A2 (+)	A3 (+)	A4 (+)	A5 (+)	A6 (+)	
			100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%	
10	B (-)	71%	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28	
11	B (-)	79%	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05	
12	B (-)	86%	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88	
13	B (-)	93%	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74	
14	B (0)	100%	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62	
15	B (+)	107%	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51	
16	B (+)	114%	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42	
17	B (+)	121%	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34	
18	B (+)	129%	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26	
19	B (+)	136%	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19	
20	B (+)	143%	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13	
21	B (+)	150%	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08	
22	B (+)	157%	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03	
23	B (+)	164%	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99	
24	B (+)	171%	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95	
25	B (+)	179%	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91	
26	B (+)	186%	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87	
27	B (+)	193%	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	
28	B (+)	200%	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81	
29	B (+)	207%	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78	
30	B (+)	214%	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76	
31	B (+)	221%	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73	
32	B (+)	229%	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71	
33	B (+)	236%	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69	
34	B (+)	243%	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67	
35	B (+)	250%	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65	
36	B (+)	257%	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63	

**Примечание:** Φ – фактические величины продуктивности психомоторики (секунды в беге на 60 метров от 6,8 до 28,8) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд);

C1, C2, C3 - ступени шкалы золотой пропорции здоровья;

ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики;

A (0), A1 (+) - A6 (+) – параметры продуктивности психомоторики;

B (-), B (0), B (+) – параметры энергостоимости психомоторики;

У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%);

6,8 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности на 3 ступени (C3) ШЗПЗ соответствует разряду КМС ЕВСК (2018-2021 гг.) [10];

14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики;

1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ;

2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ;

0,61 - 0,39 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

В биоэкономичных расчетных таблицах:

- по *горизонтали* располагаются числовые показатели продуктивности активной психомоторики, они обозначают: 1) количество движений (повторений) в виде вставаний со стула, отжиманий от пола, подтягиваний, приседаний, выпрыгивания из приседа, упражнений на мышцы брюшного пресса, упражнений с отягощениями, на точность и т.д.; 2) время выполнения варианта активной психомоторики (прохождение дистанции в ходьбе, беге, в заплыве, в велогонке, в лыжной гонке и др.), игровое время, проведенное на площадке, ринге и т.д., в секундах, минутах, часах;

- по *вертикали* располагаются показатели энергостойкости активной психомоторики (показатели ЧСС за 10 сек. сразу по окончании выполнения двигательного действия).

Для удобства сопоставления соответствия количественных показателей развития биоэкономичной психомоторной адаптации в цикле психосоматического здоровья с качественными характеристиками в практике используется общая расчетная таблица (таблица 1, стр. 17).

Практическая реализация диагностических технологий здравоукрепления осуществляется в повседневной жизни и в занятиях всеми формами биоэкономичного здравоукрепительного тренинга, а также в различных видах спорта, в том числе легкой атлетике и прыжках в длину с разбега, в частности. Их использование создает прочный фундамент процесса индивидуального управления здравоукреплением организма человека.

## Резюме

Анализ существующих инновационных направлений в области оздоровительной физической культуры и спорта позволил открыть новое научное направление – систему биоэкономичного психомоторного здравоукрепления. Диагностический блок системы дает возможность без использования дорогостоящей аппаратуры, инвентаря и оборудования, что на наш взгляд имеет особое экономическое значение, добиваться высоких результатов в определении



целостного психосоматического состояния организма человека в состоянии относительного покоя и различных видах активной деятельности. Это создает реальные возможности для индивидуального планирования психомоторной нагрузки, как следствие укрепления здоровья населения различных возрастных групп и в том числе спортсменов различного возраста и квалификации.

В первой главе нами сделана попытка изложения и собственного анализа существующих основных положений системы БПМЗУ: рассмотрены фундаментальные основы ее построения, представлены базовые структурные элементы технологий биоэкономичной диагностики процесса здравоукрепления и расчетные таблицы биоэкономичного тестирования развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в длину с разбега в состоянии относительного покоя и в активной деятельности, при выполнении упражнений направленных на развитие основных физических качеств прыгуна: быстроты, силы и взрывной силы.

Изучение и анализ этих направлений позволили перейти к определению методов квалификационного исследования и проведению экспериментальной части работы, а именно определению оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега на основе биоэкономичной диагностики.

## ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В настоящей главе представлены организация и содержание эксперимента, а также описаны методы способствующие осуществлению запланированного в квалификационной работе исследования.

### 2.1. Методы исследования

**Изучение и теоретический анализ научно-методической литературы по проблеме исследования.** Для изучения исследуемой темы, её значимости в современном спортивном и физкультурном образовании проведён анализ научной, инновационной научно-педагогической, медицинской и спортивной литературы. В процессе работы изучались сведения о физической культуре, ее современных теоретических аспектах, современных особенностях легкой атлетики, а также требованиях, предъявляемых к организму спортсмена на различных этапах подготовки. Исследован обширный материал, посвященный инновационной системе биоэкономического психомоторного здравоукрепления и ее технологическому комплексу диагностики.

Всего в ходе исследования нами изучено более 50 литературных источников, из которых 38 были непосредственно использованы при написании квалификационной работы.

#### **Констатирующий эксперимент.**

*Первая часть.* Осуществлялся в октябре 2018 года. В рамках используемого метода проводилось знакомство тренера и участников эксперимента с возможностями и правилами биоэкономической диагностики здравоукрепления, обучение использованию расчетных таблиц и осуществлялось определение развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов в рамках тренировочного процесса:

- в состоянии относительного покоя в положении «стоя» до начала тренировочного занятия;

- в активной деятельности при выполнении **максимальной психомоторной нагрузки** в упражнениях направленных на развитие основных физических качеств прыгуна: быстроты (в спринтерском беге на 60 метров), силы (в скачках на правой и левой ноге на расстояние 34 метра) и взрывной силы (в полуприседе с отягощением за 21 секунду). Для осуществления первого этапа констатирующего эксперимента нами использовались 7 биоэкономичных расчетных таблиц.

Проведение биоэкономичного тестирования позволило определить индивидуальные показатели развития цикла психосоматического здоровья каждого спортсмена, а также выявить среднегрупповые показатели, которые в результате проведенного анализа, находились в диапазонах дефицита и соответствовали энтропийным энергетическим затратам.

*Вторая часть.* Осуществлялся в ноябре 2018 года. Отправной точкой этого этапа исследования стал анализ результатов первой части констатирующего эксперимента, по окончании которого было принято решение о проведении повторного биоэкономичного тестирования с целью поиска **оптимальной психомоторной нагрузки** прыгунов в длину с разбега в рамках тренировочного процесса.

Нами использовался набор идентичных тестов проводимых в рамках первой части констатирующего эксперимента. Однако выявление оптимальной психомоторной нагрузки при их выполнении сопровождалось многократным повторением упражнений с целью осуществления поиска оптимальной величины продуктивности психомоторной деятельности (выполняемой нагрузки) в диапазоне негэнтропийных энергетических затрат. Предварительно для каждого спортсмена была разработана индивидуальная биоэкономичная расчетная таблица на основе выявленных показателей продуктивности психомоторной деятельности при выполнении нагрузки максимальной величины. Для осуществления второго этапа констатирующего эксперимента нами использовались 17 биоэкономичных расчетных таблиц (технология их разработки представлена в третьей главе).

Проведенные исследования также позволили выявить процентное соотношение нагрузки максимальной и оптимальной величин.

**Анкетирование.** В рамках констатирующего эксперимента биоэкономичное тестирование прыгунов предваряло анкетирование. Вопросы анкеты выявляли следующую информацию:

1.	Фамилия Имя Отечество	
2.	Возраст (полных лет)	
3.	Сколько по времени занимаетесь лёгкой атлетикой	
4.	Спортивная квалификация (звание, разряд)	
5.	Личный рекорд (спортивный результат)	

**Биоэкономичное тестирование.** Метод использовался в экспериментальной части работы для определения развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов, специализирующихся в прыжках в длину с разбега в состоянии относительного покоя и в активной психомоторной деятельности в условиях тренировочного процесса при выполнении максимальной и оптимальной величин нагрузок. Методика тестирования основана на использовании разработанных биоэкономичных расчетных таблиц, позволяющих определить индивидуальные количественные показатели и качественную характеристику цикла психосоматического здоровья испытуемых [20, 21].

Нами применялись 7 расчетных таблиц в первой части эксперимента при выполнении нагрузки максимального характера:

- в состоянии относительного покоя (таблица № 2, стр. 21);

- в активной деятельности, при выполнении контрольных нормативов:

1) Полуприсед с отягощением (вес штанги равен весу спортсмена) за 21 секунду (таблица № 3 стр. 22).

2) в спринте «бег 60 метров, мужчины, КМС» (таблица № 4 стр. 23);

3) в спринте «бег 60 метров, мужчины, I разряд» (таблица № 5 стр. 30);

4) скачки на одной ноге на расстояние 34 метров, КМС (таблица № 6 стр. 31);

5) скачки на одной ноге на расстояние 34 метров, I разряд (таблица № 7 стр. 32);

Все количественные показатели сравнивались с данными общей расчетной таблицы № 1 (стр. 17), дающей возможность определения качественных характеристик развития цикла психосоматического здоровья в шкале золотой пропорции.

*Методика проведения биоэкономического тестирования развития цикла здоровья легкоатлетов в состоянии относительного покоя.*

Тест 1. В условиях лабораторного тестирования, в состоянии относительного покоя:

1. Определите ЧСС в состоянии относительного покоя «стоя» за 10 секунд;
2. По таблице 2, стр. 23 на пересечении линий продуктивности (лежа, сидя, стоя) и энергостойкости (ЧСС) определите количественный показатель индивидуального развития цикла здоровья и сопоставьте с его качественной характеристикой, приведенной в общей таблице (таблица 1, стр. 17).

*Методика проведения биоэкономического тестирования развития цикла здоровья легкоатлетов в активной деятельности при выполнении нагрузки максимального характера.*

Тест 2. В условиях внелабораторного тестирования, упражнение на определение быстроты «бег 60 метров»:

1. Выполните избранный тестируемый вид двигательной активности: выполнить бег на дистанцию 60 метров с максимальной скоростью;
2. Определите время прохождения дистанции;
3. Сразу после финиширования определите ЧСС за 10 секунд (в положении «стоя»);
4. Используя соответствующую тестированию расчетную таблицу 4, 5 (стр. 23, 30), определите какой ступени продуктивности ПМД соответствует показанный вами результат в забеге. Далее на пересечении линий продуктивности (время прохождения дистанции в секундах) и энергостойкости (ЧСС) определите количественный показатель индивидуального развития цикла здоровья и сопоставьте его с качественной характеристикой, приведенной в общей таблице (таблица 1, стр. 17).

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (максимальная нагрузка)  
тест 2 – бег 60 м, мужчины, I разряд /сек/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ							
Φ	ВП	У(%)	C3	11,5	10,5	9,6	8,8	8,2	7,7	7,1
			C2	18,6	16,9	15,5	14,3	13,3	12,4	11,5
			C1	30,1	27,4	25,1	23,2	21,5	20,01	18,6
ЧСС	У(%)	A (0)	A1 (+)	A2 (+)	A3 (+)	A4 (+)	A5 (+)	A6 (+)		
		100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%		
10	B (-)	71%	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28	
11	B (-)	79%	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05	
12	B (-)	86%	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88	
13	B (-)	93%	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74	
14	B (0)	100%	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62	
15	B (+)	107%	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51	
16	B (+)	114%	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42	
17	B (+)	121%	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34	
18	B (+)	129%	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26	
19	B (+)	136%	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19	
20	B (+)	143%	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13	
21	B (+)	150%	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08	
22	B (+)	157%	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03	
23	B (+)	164%	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99	
24	B (+)	171%	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95	
25	B (+)	179%	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91	
26	B (+)	186%	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87	
27	B (+)	193%	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	
28	B (+)	200%	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81	
29	B (+)	207%	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78	
30	B (+)	214%	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76	
31	B (+)	221%	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73	
32	B (+)	229%	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71	
33	B (+)	236%	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69	
34	B (+)	243%	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67	
35	B (+)	250%	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65	
36	B (+)	257%	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63	

**Примечание:** Φ – фактические величины продуктивности психомоторики (секунды в беге на 60 метров от 7,1 до 30,1) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд);

C1, C2, C3 - ступени шкалы золотой пропорции здоровья;

ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики;

A (0), A1 (+) - A6 (+) – параметры продуктивности психомоторики;

B (-), B (0), B (+) – параметры энергостоимости психомоторики;

У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%);

7,1 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности на 3 ступени (C3) ШЗПЗ соответствует I разряду ЕВСК (2018-2021 гг.) [10];

14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики;

1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ;

2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ;

0,61 - 0,39 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (максимальная нагрузка)  
тест 3 - скачки на одной ноге на расстояние 34 метров, КМС /кол-во раз/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ						
Φ	ВП		A (0)	A1 (+)	A2 (+)	A3 (+)	A4 (+)	A5 (+)	A6 (+)
	ЧСС	У(%)	100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
					С3 13	12	11	10	9
			С3 21	19	18	16	15	14	13
			С2 34	31	28	26	24	23	21
			100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
10	B (-)	71%	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28
11	B (-)	79%	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05
12	B (-)	86%	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88
13	B (-)	93%	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74
14	B (0)	100%	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
15	B (+)	107%	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51
16	B (+)	114%	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42
17	B (+)	121%	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34
18	B (+)	129%	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26
19	B (+)	136%	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19
20	B (+)	143%	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13
21	B (+)	150%	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08
22	B (+)	157%	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03
23	B (+)	164%	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99
24	B (+)	171%	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95
25	B (+)	179%	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91
26	B (+)	186%	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87
27	B (+)	193%	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84
28	B (+)	200%	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81
29	B (+)	207%	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78
30	B (+)	214%	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76
31	B (+)	221%	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73
32	B (+)	229%	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71
33	B (+)	236%	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69
34	B (+)	243%	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67
35	B (+)	250%	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65
36	B (+)	257%	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63

**Примечание:** Φ – фактические величины продуктивности психомоторики (количество выполненных скачков от 8 до 34 в соответствии с числовым рядом иррациональных чисел Фибоначчи) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд);

С1, С2, С3 - ступени шкалы золотой пропорции здоровья;

ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики;

А (0), А1 (+) - А6 (+) – параметры продуктивности психомоторики;

В (-), В (0), В (+) – параметры энергостоимости психомоторики;

У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%);

8 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности на 3 ступени (С3) ШЗПЗ;

14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики;

1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ;

2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ;

0,61 - 0,39 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (максимальная нагрузка)  
тест 3 - скачки на одной ноге на расстояние 34 метров, I разряд /кол-во раз/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ							
Φ			C3	21	19	18	16	15	14	13
			C2	34	31	28	26	24	23	21
			C1	55	50	46	42	39	37	34
ЧСС	ВП		A (0)	A1 (+)	A2 (+)	A3 (+)	A4 (+)	A5 (+)	A6 (+)	
	У(%)		100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%	
10	B (-)	71%	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28	
11	B (-)	79%	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05	
12	B (-)	86%	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88	
13	B (-)	93%	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74	
14	B (0)	100%	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62	
15	B (+)	107%	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51	
16	B (+)	114%	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42	
17	B (+)	121%	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34	
18	B (+)	129%	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26	
19	B (+)	136%	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19	
20	B (+)	143%	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13	
21	B (+)	150%	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08	
22	B (+)	157%	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03	
23	B (+)	164%	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99	
24	B (+)	171%	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95	
25	B (+)	179%	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91	
26	B (+)	186%	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87	
27	B (+)	193%	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84	
28	B (+)	200%	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81	
29	B (+)	207%	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78	
30	B (+)	214%	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76	
31	B (+)	221%	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73	
32	B (+)	229%	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71	
33	B (+)	236%	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69	
34	B (+)	243%	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67	
35	B (+)	250%	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65	
36	B (+)	257%	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63	

**Примечание:** Φ – фактические величины продуктивности психомоторики (количество выполненных скачков от 13 до 55 в соответствии с числовым рядом иррациональных чисел Фибоначчи) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд);

C1, C2, C3 - ступени шкалы золотой пропорции здоровья;

ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики;

A (0), A1 (+) - A6 (+) – параметры продуктивности психомоторики;

B (-), B (0), B (+) – параметры энергостоимости психомоторики;

У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%);

13 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности на 3 ступени (C3) ШЗПЗ;

14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики;

1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ;

2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ;

0,61 - 0,39 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.



Тест 3. В условиях внелабораторного тестирования, упражнение на определение силы «скачки на одной ноге на расстояние 34 метров»:

1. Выполните избранный тестируемый вид двигательной активности: выполнить минимальное количество скачков на правой, а затем на левой ноге;
2. Определите количество скачков на каждой ноге;
3. Сразу после выполнения скачков определите ЧСС за 10 секунд (в положении «стоя»);
4. Используя соответствующую тестированию расчетную таблицу 6, 7 (стр. 30, 31), определите какой ступени продуктивности ПМД соответствует показанный результат. Далее на пересечении линий продуктивности (количество скачков) и энергостойкости (ЧСС) определите индивидуальный количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья и сопоставьте с его качественной характеристикой, указанной в общей расчетной таблице (таблица 1, стр. 17).

Тест 4. В условиях лабораторного тестирования, упражнение на определение взрывной силы «полуприсед с отягощением за 21 секунду»:

1. Выполните избранный тестируемый вид двигательной активности: выполнить максимальное количество полуприседов со штангой на плечах (вес снаряда соответствует весу спортсмена);
2. Определите количество полуприседов;
3. Сразу после выполнения упражнения определите ЧСС за 10 секунд (в положении «стоя»);
4. Используя соответствующую тестированию расчетную таблицу 3 (стр. 22), определите какой ступени продуктивности ПМД соответствует показанный результат. Далее на пересечении линий продуктивности (количество полуприседов) и энергостойкости (ЧСС) определите индивидуальный количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья и сопоставьте с его качественной характеристикой, указанной в общей расчетной таблице (таблица 1, стр. 17).

*Методика проведения биоэкономического тестирования развития цикла здоровья легкоатлетов в активной деятельности при выполнении нагрузки оптимального характера.*

Для определения оптимальной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега нами разработаны 16 индивидуальных биоэкономичных расчетных таблиц в активной деятельности, при выполнении контрольных нормативов:

тест 5: в беге 60 метров (таблица № 8, стр. 44);

тест 6: скачки на правой ноге на расстояние 34 метров (таблица № 9, стр. 45);

тест 7: скачки на левой ноге на расстояние 34 метров (таблица № 10, стр. 46).

тест 8: полуприсед с отягощением (вес штанги равен весу спортсмена) за 21 секунду (таблица № 11, стр. 47).

Нами использовался набор тестов, идентичных проводимым в рамках первой части констатирующего эксперимента. Однако методическая особенность выявления оптимальной психомоторной нагрузки при проведении во всех видов тестирования заключалась в многократном повторении упражнений с целью осуществления поиска оптимального соотношения величин продуктивности (скорости бега или кол-ва скачков и полуприседов) и энергостойкости (ЧСС за 10 секунд) соответствующих негэнтропийным показателям развития биоэкономичной психомоторной адаптации приближенных к **1,00+0,05 – балансу**. Важнейшим условием для каждого испытуемого было достижение им одинаковых начальных показателей энергостойкости психомоторики в состоянии относительного покоя перед выполнением упражнения. Перед каждым практическим выполнением упражнений определялись показатели частоты сердечных сокращений в покое и только при восстановлении организма спортсмена до исходных показателей, предлагалось приступить к тестированию в активном виде психомоторики.

Например. Исходный показатель энергостойкости (ЧСС за 10 секунд) в состоянии относительного покоя в положении «стоя» до забега на 60 метров с *максимальной скоростью* равен **14**. Перед каждым забегом для определения *оптимальной скорости бега*, ЧСС в покое также должна была соответствовать **14±1**. Данное правило относилось ко всем видам тестирования.

Этот, требующий времени и скрупулезного анализа состояния организма, процесс позволил добиться достоверной выборки результатов тестирования.

Предварительно для каждого спортсмена была разработана индивидуальная биоэкономичная расчетная таблица, на основе выявленных показателей продуктивности психомоторной деятельности при выполнении нагрузки максимальной величины.

**Метод самооценки.** Применялся для выявления индивидуального самочувствия легкоатлетов, принявших участие в эксперименте.

**Метод творческого анализа изучаемого материала.** Перед исследованием научным руководителем была поставлена следующая задача: творчески подойти к рассмотрению исследуемого направления, делая собственное логическое заключение в виде резюмирования каждого раздела работы. На основе этого мы попытались дать тезисные заключения, опираясь на исследуемый информационный материал, результаты самооценки самочувствия спортсменов, задействованных в эксперименте, собственные представления и опыт.

**Математическая обработка полученных результатов.** Статистическая обработка результатов эксперимента проводилась с использованием математических формул вычисления [5, 29].

Вычислялись следующие показатели:

$\bar{X}$  - средняя арифметическая величина:  $\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum x_i}{n}$ , где

$x$  - значение конкретного показателя,

$n$  - число исследуемых учащихся;

$\delta$  - стандартное отклонение:

$$\delta = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{K}, \text{ где}$$

$X_{\max}$  - наибольшее значение показателя;

$X_{\min}$  - наименьшее значение показателя;

$K$  - табличный коэффициент.

Значения коэффициента  $K$ :

$n$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	—	—	1,13	1,69	2,06	2,33	2,53	2,70	2,85	2,97
10	3,08	3,17	3,26	3,34	3,41	3,47	3,53	3,59	3,64	3,69
20	3,74	3,78	3,82	3,86	3,90	3,93	3,96	4,00	4,03	4,06
30	4,09	4,11	4,14	4,16	4,19	4,21	4,24	4,26	4,28	4,30
40	4,32	4,34	4,36	4,38	4,40	4,42	4,43	4,45	4,47	4,48
50	4,50	4,51	4,53	4,54	4,56	4,57	4,59	4,60	4,61	4,63
60	4,64	4,65	4,66	4,68	4,69	4,70	4,71	4,72	4,73	4,74
70	4,76	4,76	4,78	4,79	4,80	4,81	4,82	4,82	4,84	4,84
80	4,85	4,86	4,87	4,88	4,89	4,90	4,91	4,92	4,92	4,93
90	4,94	4,95	4,96	4,96	4,97	4,98	4,99	4,99	5,00	5,01
100	5,02	5,02	5,03	5,04	5,04	5,05	5,06	5,06	5,07	5,08
110	5,08	5,09	5,10	5,10	5,11	5,11	5,12	5,13	5,13	5,14

## 2.2. Организация исследования

Общее время проводимого нами исследования по определению оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега на основе биоэкономичной диагностики в рамках квалификационной работы составила одиннадцать месяцев. Началось в феврале 2018 года и включало в свое содержание четыре этапа.

На *первом этапе* (февраль-октябрь 2018 года) осуществлялся выбор научного направления, тематики исследования и поиск информационного составляющего (литература). В рамках изучения дисциплины «Система биоэкономичного психомоторного здравоукрепления» нами был сделан выбор научного направления, обоснована актуальность, а также изучены основные направления системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления: блок диагностики и комплекс инновационных здравоукрепительных технологий.

Совместно с Заслуженным тренером России по легкой атлетике, отличником физической культуры Абалдовым Александром Александровичем и старшим тренером Государственного бюджетного учреждения «Ставропольской школы олимпийского резерва по лёгкой атлетике» Захаровой Тамарой Васильевной мы перешли к проведению экспериментальной части исследования. Проведение эксперимента осуществлялось на базе Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ставропольского края «Ставропольское училище олимпийского резерва (техникум)». Выбору базы проведения эксперимента и контингента исследуемых лиц способствовало продолжительное время самостоятельных профессиональных занятий легкой атлетикой автора работы, который является Мастером спорта России, рекордсменом Ставропольского края по прыжкам в длину с разбега и находится в постоянном контакте с ведущими в регионе тренерами по виду спорта. В эксперименте приняли участие 8 действующих спортсменов, легкоатлетов, специализирующихся в прыжках в длину и тройном прыжке в длину с разбега: 4 – кандидата в мастера спорта, 3 – I разрядника и 1 – II разрядник. Этот раздел работы

составил *второй этап* (октябрь-ноябрь 2018 года) настоящей работы, и носил констатирующий характер исследования. В ноябре 2018 года нами проанализированы результаты первого этапа констатирующего эксперимента по исследованию развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в рамках тренировочного процесса и намечены пути проведения его второй части. Этот раздел работы наполнил содержанием *третий этап* (ноябрь-декабрь 2018 года) исследования и был посвящен поиску оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега на основе биоэкономичной диагностики. Для осуществления двух этапов констатирующего эксперимента нами разработаны 5 общих и 16 индивидуальных биоэкономичных расчетных таблиц. Всего в ходе эксперимента были использованы 23 расчетные таблицы.

*Четвертый этап* был посвящен резюмированию проделанной работы обобщению и сравнительному анализу результатов двух частей констатирующего эксперимента, выработке рекомендации тренерам, участникам, подготовки документации, доклада, презентации, окончательному оформлению квалификационной работы, прохождению процесса предзащиты и подготовки научной статьи по результатам исследования. Данный вид деятельности осуществлялся в период с декабря 2018 года по февраль 2019 года.

### ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ВНЕДРЕНИЯ БИОЭКОНОМИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ В ТРЕНИРОВОЧНОМ ПРОЦЕССЕ ПРЫГУНОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА

В настоящей главе представлены методика внедрения биоэкономичной диагностики здравоукрепления в тренировочный процесс легкоатлетов в ходе экспериментальной части исследования, с обоснованием правил разработки используемых в эксперименте биоэкономичных расчетных таблиц в рамках определения максимальной и оптимальной психомоторной нагрузок.

#### 3.1. Методика определения максимальной психомоторной нагрузки прыгунов

Первый этап проведения эксперимента начался с разработки биоэкономичных расчетных таблиц для оценки развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в длину с разбега высокого класса при выполнении максимальной нагрузки в активной деятельности в упражнениях направленных на развитие основных физических качеств прыгуна: быстроты, силы, взрывной силы. Нами были разработаны пять расчетных таблиц: две *в спринтерском беге на 60 метров* для спортсменов уровня КМС и I разряда, две *в скачках на одной ноге (правой, левой) на расстояние 34 метров*, также для спортсменов уровня КМС и I разряда и одна универсальная таблица *в полуприседе с отягощением за 21 секунду* (вес снаряда равен весу спортсмена).

За основу 162 % уровня продуктивности в *беге на 60 метров* были взяты показатели у мужчин: КМС (60м – 6,8 сек, таблица 4, стр. 23), I разряд (60м – 7,2 сек, таблица 5, стр. 30) в соответствии с нормативными показателями «Всероссийской Единой спортивной классификации 2018-2021гг.» [10].

За основу 162 % уровня продуктивности в *скачках на одной ноге на расстояние 34 метров* были приняты показатели: КМС (8 скачков, таблица 6, стр. 31), I разряд (13 скачков, таблица 7, стр. 32) в соответствии с числовым рядом

иррациональных чисел Фибоначчи) [13, 20, 38].

За основу 162 % уровня продуктивности в *полуприседе с отягощением* за 21 секунду, в связи с тем, что вес снаряда равен весу прыгуна, был принят универсальный показатель (21 полуприсед, таблица 3, стр. 23) в соответствии с числовым рядом иррациональных чисел Фибоначчи) [13, 20, 38].

Определение исходных показателей продуктивности психомоторики было основано на проведенном анкетировании спортсменов и тренеров. Целью являлось выявление индивидуальных спортивных достижений и личных рекордов прыгунов. Полученные данные послужили основанием для их использования в определении максимального уровня продуктивности психомоторики (162%) на третьей ступени в исследуемых видах активной деятельности. Определение максимальных показателей количественных величин продуктивности психомоторики для каждого спортсмена позволило перейти к разработке биоэкономичных расчетных таблиц для количественной оценки и качественной характеристики развития цикла психосоматического здоровья каждого прыгуна при выполнении нагрузки максимального характера.

*Технологии разработки биоэкономичных расчетных таблиц.* Одним из значимых достижений технологического комплекса диагностики здравоукрепления является доступность и простота разработки биоэкономичных расчетных таблиц, как в условиях лабораторного, так и внелабораторного тестирования.

Определение количественных показателей биоэкономичной психомоторной адаптации, являющейся интегративным многофункциональным механизмом развития цикла психосоматического здоровья, происходит на основании взаимодействия ее уровней представленных в формуле:

$$\text{БПМА} = \frac{\text{уровень продуктивности психомоторики (A)}}{\text{уровень энергостойкости психомоторики (B)}}$$

где «уровень» обозначает %-ное отношение фактической, величины параметра, т.е. установленной в тестировании к должной, т.е. расчетной величине. Показатель биоэкономичной психомоторной адаптации определяется в безразмерных величинах путем деления  $A / B$  [21].

Технология разработки биоэкономичных расчетных таблиц включает в свое содержание три основных правила:

I - расчет должных величин продуктивности психомоторики;

II - расчет уровней энергетической стоимости психомоторики;

III - расчет количественных показателей биоэкономичной психомоторной адаптации в шкале золотой пропорции.

Правило I. Расчет должных величин продуктивности психомоторики выполняется в двух вариантах:

1) – в условиях лабораторного тестирования (таблица 3, стр. 22): известную фактическую величину делим на ее уровень, т.е. (%), и умножаем на уровень (%) должной величины, получаем должную величину. Например: известной фактической величиной в тестировании «полуприсед с отягощением» на 3 ступени шкалы золотой пропорции является число **21**, которое соответствует уровню = **162%**, нужно определить должную величину, уровень которой соответствует **150%**, **100%**:  $21 \div 162 \times 150 \approx 19$ ;  $21 \div 162 \times 100 \approx 13$ . Полученная должная величина - **13**, соответствующая 100% уровню продуктивности 3 ступени, становится фактической величиной, соответствующей 162% уровню 2 ступени шкалы золотой пропорции и т.д.

2) – в условиях внелабораторного тестирования (таблица 4, стр. 23): известную фактическую величину умножаем на ее уровень, т.е. (%), и делим на уровень (%) должной величины, получаем должную величину. Например: известной фактической величиной в беге на 600 м у мужчин на 3 ступени шкалы золотой пропорции является, **6,8 секунды** (КМС ЕВСК), соответствует уровню = **162%**, нужно определить должную величину, уровень которой соответствует **150%**, **100%**:  $6,8 \times 162 \div 150 \approx 7,3$  секунды;  $6,8 \times 162 \div 100 \approx 11,0$  секунды. Полученная должная величина – **11,0**, соответствующая 100% уровню продуктивности 3 ступени, становится фактической величиной, соответствующей 162% уровню 2 ступени шкалы золотой пропорции и т.д.

Правило II. Определение энергостойкости психомоторики происходит по частоте сердечных сокращений за 10 секунд. Расчет уровней энергетической стоимости психомоторики выполняется в двух вариантах:

1) в состоянии относительного покоя, где известной фактической величи-



ной частоты сердечных сокращений (ЧСС) соответствующей 100% уровню энергостойкости является показатель **12 ударов за 10 секунд** (таблица 2, стр. 23);

2) в активной психомоторике, где известной фактической величиной ЧСС соответствующей 100% уровню энергостойкости является показатель **14 ударов за 10 секунд** (таблица 3, 4, стр. 22, 23).

На основании известных фактических величин ЧСС определяются уровни негэнтропийных и энтропийных показателей энергостойкости выполняемой психомоторики: уровень, т.е. (%) фактической величины делим на саму величину и умножаем на другую фактическую величину. Например:

- в состоянии относительного покоя для определения уровня энергостойкости показателя ЧСС = **10** ударам за 10 секунд  $100\% \div 12 \times 10 \approx 83\%$  - уровень энергостойкости (таблица 2, стр. 21);

- в активной психомоторике для определения уровня энергостойкости показателя ЧСС = **19** ударам за 10 секунд  $100\% \div 14 \times 19 \approx 136\%$  - уровень энергостойкости (таблица 3, 4, стр. 22, 23).

Правило III. Взаимодействие параметров уровней продуктивности и энергостойкости психомоторики позволяют осуществить расчет количественных показателей развития биоэкономичной психомоторной адаптации в цикле психосоматического здоровья. Например:

- в состоянии относительного покоя (таблица 2, стр. 21) отношение уровня продуктивности психомоторики (положение «лежа») = **100%** к уровню энергетической стоимости (ЧСС = 14 ударам за 10 секунд) = **117%** дает величину, именуемую количественным показателем БПМА  $\approx 0,85$ , в качественной характеристике соответствующей **малому дефициту**:  $100 \div 117 \approx 0,85$  (малый дефицит).

- в активной психомоторике (таблица 3, 4, стр. 22, 23): отношение уровня продуктивности психомоторики = **162%** к уровню энергетической стоимости = **150%** дает величину, именуемую количественным показателем БПМА = **1,08**, в качественной характеристике соответствующей **малому резерву**:  $162 \div 150 = 1,08$ .

Как и в состоянии относительного покоя, так и в условиях активной деятельности предпочтительными, благоприятными для организма человека явля-

ются негэнтропийные показатели развития БПМА. В биоэкономических расчетных таблицах их количественные характеристики соответствуют **1,01 - 1,62**. Превышение верхнего порога золотой пропорции (1,63 и выше) свидетельствует о переходе на более высокую ступень шкалы.

При самостоятельной разработке биоэкономических расчетных таблиц соответствующих избранной спортивной специализации расчет происходит только величин продуктивности психомоторики на трех ступенях шкалы золотой пропорции (С1, С2, С3). Цифровые меры энергостойкости психомоторики, их уровни, а также количественные показатели биоэкономической психомоторной адаптации остаются неизменными.

Предлагаемые выше технологии расчета и разработки биоэкономических таблиц являются универсальными и могут использоваться занимающимися различными видами спорта, с разным уровнем подготовленности и без ограничения в возрасте. Исключения составляют лица, имеющие нарушения сердечного ритма в виде патологической брадикардии и аритмии [14, 15, 20, 21].

Этот набор инструментариев позволил обеспечить необходимую глубину и достоверность результатов первой части эксперимента по определению развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в длину с разбега при выполнении нагрузки максимального характера. Полученные результаты проведенного тестирования, основанные на использовании разработанных биоэкономических расчетных таблиц позволили перейти ко второй части экспериментальных исследований направленных на определение оптимальной психомоторной нагрузки в тренировочном процессе высококвалифицированных прыгунов.

### **3.2. Методика определения оптимальной психомоторной нагрузки прыгунов**

Анализ результатов первого этапа эксперимента по определению развития цикла здоровья прыгунов в длину при выполнении нагрузки максимального характера по сумме тестирования активных видов выявил у 87% спортсменов нали-

чие энтропийных показателей, свидетельствующих о завышенной нагрузке, приводящей к истощению энергетических ресурсов организма легкоатлетов. Совместно со спортсменами и тренерами было принято решение о проведении второй части эксперимента позволившей определить оптимальную индивидуальную нагрузку для каждого прыгуна и ее процентное отношение к максимальной.

Для реализации этой задачи нами были разработаны 16 индивидуальных биоэкономичных расчетных таблиц: 7 в беге на 60 метров, 5 в скачках на одной ноге на расстояние 34 метра и 5 в полуприседе с отягощением за 21 секунду..

За основу 162 % уровня продуктивности в тестируемых видах были приняты личные результаты спортсменов, показанные в рамках первого этапа тестирования, т.е. индивидуальные максимально возможные показатели. Основываясь на этих данных, в соответствии с правилом I технологии разработки биоэкономичных расчетных таблиц, а именно: расчет должных величин продуктивности психомоторики в условиях лабораторного и внелабораторного тестирования, нами разрабатывалась вся ступень продуктивности (от 62% до 162% уровней) в каждом виде тестирования и для каждого спортсмена.

Например: – в условиях лабораторного тестирования (таблица 11, стр. 47), наивысшим показателем продуктивности, т.е. известной фактической величиной полученной при максимальной нагрузке у легкоатлетов И.С. Бондаренко и Д.М. Денека в упражнении «полуприсед с отягощением за 21 секунду» является **24**. Эта величина соответствует 162% уровню. Для определения должных величин 150% уровня, в соответствии с существующими правилами разработки расчетных таблиц, величину  $24 \div 162 \times 150 \approx 22$ , уровня 62% величину  $24 \div 162 \times 62 \approx 9$ .

– в условиях внелабораторного тестирования (таблица 8, стр. 46), наивысшим показателем продуктивности, т.е. известной фактической величиной полученной при максимальной нагрузке у легкоатлета И.С. Бондаренко в упражнении «бег на 60 метров» является **7,2** сек. Эта величина соответствует 162% уровню. Для определения должных величин 150% уровня, в соответствии с существующими правилами разработки расчетных таблиц, величину  $7,2 \times 162 \div 150 \approx 7,8$ , уровня 62% величину  $7,2 \times 162 \div 62 \approx 18,8$ .

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (оптимальная нагрузка)  
тест 5 - бег 60 метров /сек/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ										
<b>Ф</b>	Бондаренко И.С.		18,8	16,7	14,6	13,0	11,7	10,6	9,7	9,0	8,3	7,8	7,2
	Донцов К.Е.		19,1	16,9	14,8	13,1	11,8	10,8	9,9	9,1	8,4	7,9	7,3
	Солопов И.А.		19,3	17,1	15,0	13,3	12,0	10,9	10,0	9,2	8,6	8,0	7,4
	Марков А.Г. Кваша Е.Ю.		19,6	17,4	15,2	13,5	12,2	11,0	10,1	9,3	8,7	8,1	7,5
	Селин И.А.		20,1	17,8	15,6	13,9	12,5	11,3	10,4	9,6	8,9	8,3	7,7
	Аришин И.В.		21,2	18,7	16,4	14,6	13,1	11,9	10,9	10,1	9,4	8,7	8,1
	Денека Д.М.		21,4	19,0	16,6	14,8	13,3	12,1	11,1	10,2	9,5	8,9	8,2
	ВП		A4(-)	A (-)	A2(-)	A1(-)	A(0)	A1(+)	A2(+)	A3(+)	A4(+)	A5(+)	A6(+)
<b>ЧСС</b>		У(%)	62%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
10	B4(-)	71%	0,87	0,99	1,13	1,27	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28
11	B3(-)	79%	0,78	0,89	1,01	1,14	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05
12	B2(-)	86%	0,72	0,81	0,93	1,05	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88
13	B1(-)	93%	0,67	0,75	0,86	0,97	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74
14	<b>B (0)</b>	<b>100%</b>	0,62	0,70	0,80	0,90	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
15	B1(+)	107%	0,58	0,65	0,75	0,84	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51
16	B2(+)	114%	0,54	0,61	0,70	0,79	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42
17	B3(+)	121%	0,51	0,58	0,66	0,74	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34
18	B4(+)	129%	0,48	0,54	0,62	0,70	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26
19	B5(+)	136%	0,46	0,51	0,59	0,66	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19
20	B6(+)	143%	0,43	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13
21	B7(+)	150%	0,41	0,47	0,53	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08
22	B8(+)	157%	0,39	0,45	0,51	0,57	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03
23	B9(+)	164%	0,38	0,43	0,49	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99
24	B10(+)	171%	0,36	0,41	0,47	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95
25	B11(+)	179%	0,35	0,39	0,45	0,50	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91
26	B12(+)	186%	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87
27	B13(+)	193%	0,32	0,36	0,41	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84
28	B14(+)	200%	0,31	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81
29	B15(+)	207%	0,30	0,34	0,39	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78
30	B16(+)	214%	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76
31	B17(+)	221%	0,28	0,32	0,36	0,41	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73
32	B18(+)	229%	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71
33	B19(+)	236%	0,26	0,30	0,34	0,38	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69
34	B20(+)	243%	0,26	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67
35	B21(+)	250%	0,25	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65
36	B22(+)	257%	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63

**Примечание:** **Ф** – фактические величины продуктивности психомоторики (время в забеге /секунды/) и фактические величины энергозатратности психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд); **ВП** – вариабельность параметров продуктивности и энергозатратности психомоторики; **A 4(-), A1 (0), A6 (+)** – параметры продуктивности психомоторики; **B4 (-), B (0), B22 (+)** – параметры энергозатратности психомоторики; **У(%)** – уровни параметров продуктивности и энергозатратности в процентах (%); **7,2 – 8,2** – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности, соответствует максимальному показателю продуктивности психомоторики спортсмена; **14** – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергозатратности психомоторики; **1,62 - 0,62** – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ; **2,28 - 1,63** – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ; **0,61 - 0,24** – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (оптимальная нагрузка)  
тест б - скачки на правой ноге на расстояние 34 метров /кол-во раз/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ										
Ф	Марков А.Г.		23,5	21	18	16	14,5	13,5	12	11	10,5	9,5	9
	Донцов К.Е. Солопов И.А.		26	23	20,5	18	16	14,5	13,5	12,5	11,5	11	10
	Бондаренко И.С. Селин И.А.		28,5	25,5	22,5	20	18	16	15	13,5	12,5	12	11
	Аришин И.В. Кваша Е.Ю.		31,5	28	24,5	21,5	19,5	17	16	15	14	13	12
	Денека Д.М.		42	37	32,5	29	21	19	17,5	16	15	14	13
	ВП		A4(-)	A (-)	A2(-)	A1(-)	A(0)	A1(+)	A2(+)	A3(+)	A4(+)	A5(+)	A6(+)
ЧСС	У(%)		62%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
10	B4(-)	71%	0,87	0,99	1,13	1,27	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28
11	B3(-)	79%	0,78	0,89	1,01	1,14	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05
12	B2(-)	86%	0,72	0,81	0,93	1,05	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88
13	B1(-)	93%	0,67	0,75	0,86	0,97	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74
14	B (0)	100%	0,62	0,70	0,80	0,90	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
15	B1(+)	107%	0,58	0,65	0,75	0,84	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51
16	B2(+)	114%	0,54	0,61	0,70	0,79	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42
17	B3(+)	121%	0,51	0,58	0,66	0,74	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34
18	B4(+)	129%	0,48	0,54	0,62	0,70	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26
19	B5(+)	136%	0,46	0,51	0,59	0,66	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19
20	B6(+)	143%	0,43	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13
21	B7(+)	150%	0,41	0,47	0,53	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08
22	B8(+)	157%	0,39	0,45	0,51	0,57	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03
23	B9(+)	164%	0,38	0,43	0,49	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99
24	B10(+)	171%	0,36	0,41	0,47	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95
25	B11(+)	179%	0,35	0,39	0,45	0,50	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91
26	B12(+)	186%	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87
27	B13(+)	193%	0,32	0,36	0,41	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84
28	B14(+)	200%	0,31	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81
29	B15(+)	207%	0,30	0,34	0,39	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78
30	B16(+)	214%	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76
31	B17(+)	221%	0,28	0,32	0,36	0,41	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73
32	B18(+)	229%	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71
33	B19(+)	236%	0,26	0,30	0,34	0,38	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69
34	B20(+)	243%	0,26	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67
35	B21(+)	250%	0,25	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65
36	B22(+)	257%	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63

**Примечание:** Ф – фактические величины продуктивности психомоторики (количество прыжков /кол-во раз/) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики; А 4(-), А(0), А6 (+) – параметры продуктивности психомоторики; В4 (-), В (0), В22 (+) – параметры энергостоимости психомоторики; У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%); 9-13 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности, соответствует максимальному показателю продуктивности психомоторики спортсмена; 14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики; 1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ; 2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ; 0,61 - 0,24 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

**Определение количественных показателей цикла здоровья  
в условиях внелабораторного тестирования (оптимальная нагрузка)  
тест 7 - скачки на левой ноге на расстояние 34 метров /кол-во раз/**

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ										
Ф	Донцов К.Е. Марков А.Г. Селин И.А.		26	23	20,5	18	16	14,5	13,5	12,5	11,5	11	10
	Солопов И.А.		28,5	25,5	22,5	20	18	16	15	13,5	12,5	12	11
Аришин И.В. Бондаренко И.С. Кваша Е.Ю.		31,5	28	24,5	21,5	19,5	17	16	15	14	13	12	
Денека Д.М.		42	37	32,5	29	21	19	17,5	16	15	14	13	
ЧСС	ВП		A4(-)	A (-)	A2(-)	A1(-)	A(0)	A1(+)	A2(+)	A3(+)	A4(+)	A5(+)	A6(+)
	У(%)		62%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
10	B4(-)	71%	0,87	0,99	1,13	1,27	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28
11	B3(-)	79%	0,78	0,89	1,01	1,14	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05
12	B2(-)	86%	0,72	0,81	0,93	1,05	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88
13	B1(-)	93%	0,67	0,75	0,86	0,97	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74
14	B (0)	100%	0,62	0,70	0,80	0,90	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
15	B1(+)	107%	0,58	0,65	0,75	0,84	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51
16	B2(+)	114%	0,54	0,61	0,70	0,79	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42
17	B3(+)	121%	0,51	0,58	0,66	0,74	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34
18	B4(+)	129%	0,48	0,54	0,62	0,70	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26
19	B5(+)	136%	0,46	0,51	0,59	0,66	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19
20	B6(+)	143%	0,43	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13
21	B7(+)	150%	0,41	0,47	0,53	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08
22	B8(+)	157%	0,39	0,45	0,51	0,57	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03
23	B9(+)	164%	0,38	0,43	0,49	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99
24	B10(+)	171%	0,36	0,41	0,47	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95
25	B11(+)	179%	0,35	0,39	0,45	0,50	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91
26	B12(+)	186%	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87
27	B13(+)	193%	0,32	0,36	0,41	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84
28	B14(+)	200%	0,31	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81
29	B15(+)	207%	0,30	0,34	0,39	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78
30	B16(+)	214%	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76
31	B17(+)	221%	0,28	0,32	0,36	0,41	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73
32	B18(+)	229%	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71
33	B19(+)	236%	0,26	0,30	0,34	0,38	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69
34	B20(+)	243%	0,26	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67
35	B21(+)	250%	0,25	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65
36	B22(+)	257%	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63

**Примечание:** Ф – фактические величины продуктивности психомоторики (количество прыжков /кол-во раз/) и фактические величины энергозатратности психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергозатратности психомоторики; А 4(-), А(0), А6 (+) – параметры продуктивности психомоторики; В4 (-), В (0), В22 (+) – параметры энергозатратности психомоторики; У(%) – уровни параметров продуктивности и энергозатратности в процентах (%); 10-13 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности, соответствует максимальному показателю продуктивности психомоторики спортсмена; 14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергозатратности психомоторики; 1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ; 2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ; 0,61 - 0,24 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

### Определение количественных показателей цикла здоровья

в условиях внелабораторного тестирования (оптимальная нагрузка)

тест 8 – Полуприсед с отягощением (вес штанги равен весу спортсмена) за 21 секунду (кол-во раз)

ЭНЕРГОСТОИМОСТЬ			ПРОДУКТИВНОСТЬ										
Ф	Бондаренко И.С. Денека Д.М.		9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
	Аришин И.В. Донцов К.Е. Селин И.А.		9	10	11	13	14	16	17	18	20	21	23
Кваша Е.Ю. Солопов И.А.		8	10	11	12	14	15	16	18	19	20	22	
Марков А.Г.		8	9	10	12	13	14	16	17	18	19	21	
ЧСС	ВП		A4(-)	A(-)	A2(-)	A1(-)	A(0)	A1(+)	A2(+)	A3(+)	A4(+)	A5(+)	A6(+)
	У(%)		62%	70%	80%	90%	100%	110%	120%	130%	140%	150%	162%
10	B4(-)	71%	0,87	0,99	1,13	1,27	1,41	1,55	1,69	1,83	1,97	2,11	2,28
11	B3(-)	79%	0,78	0,89	1,01	1,14	1,27	1,39	1,52	1,65	1,77	1,90	2,05
12	B2(-)	86%	0,72	0,81	0,93	1,05	1,16	1,28	1,40	1,51	1,63	1,74	1,88
13	B1(-)	93%	0,67	0,75	0,86	0,97	1,08	1,18	1,29	1,40	1,51	1,61	1,74
14	B(0)	100%	0,62	0,70	0,80	0,90	1,0	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,62
15	B1(+)	107%	0,58	0,65	0,75	0,84	0,93	1,03	1,12	1,21	1,31	1,40	1,51
16	B2(+)	114%	0,54	0,61	0,70	0,79	0,88	0,96	1,05	1,14	1,23	1,36	1,42
17	B3(+)	121%	0,51	0,58	0,66	0,74	0,83	0,91	0,99	1,07	1,17	1,24	1,34
18	B4(+)	129%	0,48	0,54	0,62	0,70	0,78	0,85	0,93	1,01	1,09	1,16	1,26
19	B5(+)	136%	0,46	0,51	0,59	0,66	0,74	0,81	0,88	0,96	1,03	1,10	1,19
20	B6(+)	143%	0,43	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84	0,91	0,98	1,05	1,13
21	B7(+)	150%	0,41	0,47	0,53	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1,0	1,08
22	B8(+)	157%	0,39	0,45	0,51	0,57	0,64	0,70	0,76	0,83	0,89	0,96	1,03
23	B9(+)	164%	0,38	0,43	0,49	0,55	0,61	0,67	0,73	0,79	0,85	0,91	0,99
24	B10(+)	171%	0,36	0,41	0,47	0,53	0,58	0,64	0,70	0,76	0,82	0,88	0,95
25	B11(+)	179%	0,35	0,39	0,45	0,50	0,56	0,61	0,67	0,73	0,78	0,84	0,91
26	B12(+)	186%	0,33	0,38	0,43	0,48	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,81	0,87
27	B13(+)	193%	0,32	0,36	0,41	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,84
28	B14(+)	200%	0,31	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,81
29	B15(+)	207%	0,30	0,34	0,39	0,43	0,48	0,53	0,58	0,63	0,68	0,72	0,78
30	B16(+)	214%	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,51	0,56	0,61	0,65	0,70	0,76
31	B17(+)	221%	0,28	0,32	0,36	0,41	0,45	0,50	0,54	0,59	0,63	0,68	0,73
32	B18(+)	229%	0,27	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,52	0,58	0,61	0,66	0,71
33	B19(+)	236%	0,26	0,30	0,34	0,38	0,42	0,47	0,51	0,55	0,59	0,64	0,69
34	B20(+)	243%	0,26	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,62	0,67
35	B21(+)	250%	0,25	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,65
36	B22(+)	257%	0,24	0,27	0,31	0,35	0,39	0,43	0,47	0,51	0,54	0,58	0,63

**Примечание:** Ф – фактические величины продуктивности психомоторики (количество прыжков /кол-во раз/) и фактические величины энергостоимости психомоторики (показатели частоты сердечных сокращений от 10 до 36 за 10 секунд ВП – вариабельность параметров продуктивности и энергостоимости психомоторики; А 4(-), А(0), А6 (+) – параметры продуктивности психомоторики; В4 (-), В (0), В22 (+) – параметры энергостоимости психомоторики; У(%) – уровни параметров продуктивности и энергостоимости в процентах (%); 24-21 – известная фактическая величина 162% уровня продуктивности, соответствует максимальному показателю продуктивности психомоторики спортсмена; 14 – показатель ЧСС характеризующий известную фактическую величину 100% уровня энергостоимости психомоторики; 1,62 - 0,62 – количественные показатели цикла здоровья в ШЗПЗ; 2,28 - 1,63 – количественные показатели перехода на более высокую ступень ШЗПЗ; 0,61 - 0,24 – количественные показатели за пределом нижнего порога ШЗПЗ.

## Резюме

Полученные временные (в беге на 60 метров) и количественные (в скачках и полуприседах) величины, разработанные в соответствии с показателями верхнего (162%) и нижнего (62%) уровней продуктивности, в тестируемых упражнениях, открыли путь к определению индивидуальной оптимальной психомоторной нагрузки и ее отношению к величинам нагрузки максимального характера.



## ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ПСИХОМОТОРНОЙ НАГРУЗКИ ПРЫГУНОВ В ДЛИНУ С РАЗБЕГА ВЫСОКОГО КЛАССА НА ОСНОВЕ БИОЭКОНОМИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ

В настоящей главе представлены материалы посвященные анализу полученных данных биоэкономического тестирования, позволившего определить индивидуальную оптимальную психомоторную нагрузку в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега высокого класса и ее отношение к нагрузке максимального характера.

### 4.1. Определение развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в состоянии относительного покоя

На первом этапе после проведенного обучения тренера и участников эксперимента правилам и возможностям биоэкономической диагностики укрепления мы исследовали развитие цикла психосоматического здоровья легкоатлетов в состоянии относительного покоя. Представляется логичным начать анализ именно с этих данных (исходные результаты тестирования представлены в приложении, таблица 1, стр. 65).

Анализ результатов свидетельствует о том, что средний количественный показатель развития цикла здоровья у прыгунов *в состоянии относительного покоя* в рамках тренировочной деятельности равен **1,03±0,06** и находится в диапазоне *малого резерва*. У 50% спортсменов зафиксированы качественные характеристики в этом диапазоне, у второй половины исследуемых лиц в диапазоне *малого дефицита*.

Наиболее высокий показатель отмечен у И.А. Солопова – ЦЗ = 1,15 - МР. У остальных участников эксперимента показатели граничат с диапазоном баланса от 0,98 - МД до 1,06 - МР.

На основании полученных данных можно сделать следующий частный вывод: показатели развития цикла психосоматического здоровья в состоянии

относительного покоя у легкоатлетов, специализирующихся в прыжках в длину с разбега находятся на среднем уровне развития, граничащим с нижним порогом негэнтропийных величин, приближенных к балансу (1,00).

Таблица 12

**Среднегрупповые показатели развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в состоянии относительного покоя (положение «стоя»)**

Качественная характеристика	Тренировочная деятельность		
	п	%	I
Золотая пропорция	0	0	
Большой резерв	0	0	
Малый резерв	4	50	<b>1,03±0,06</b>
Баланс	0	0	
Малый дефицит	4	50	
Большой дефицит	0	0	
<b>всего (п)</b>	<b>8</b>	<b>100</b>	

**Примечание:** п - число исследуемых; % - процентное отношение; I - средний количественный показатель развития цикла здоровья.

Психомоторные нагрузки в рамках тренировочной и соревновательной деятельности сопровождаются чрезмерным напряжением функциональных систем организма спортсменов. Полученные нами результаты эксперимента подтверждают данные Л.Е. Деньговой, проведенные в 2004 году в рамках кандидатской диссертации «Методика развития биоэкономичной психомоторной адаптации юных легкоатлетов к нагрузке в цикле здоровья» [17].

#### **4.2. Результаты определения максимальной и оптимальной психомоторной нагрузки прыгунов в активной деятельности**

В рамках первого и второго этапов констатирующего эксперимента нами выявлены показатели развития цикла здоровья прыгунов в длину с разбега в активных видах деятельности. При выполнении контрольных упражнений направленных на развитие наиболее важных физических качеств прыгуна: быстроты, силы и взрывной силы мы исследовали показатели развития цикла психосоматического здоровья при нагрузке максимального и оптимального характера.

Полученные результаты эксперимента позволили выявить:

- развитие ЦЗ индивидуально каждого спортсмена в тестируемых видах при максимальной и оптимальной нагрузке;
- какой ступени продуктивности ПМД соответствуют показанные спортивные результаты тестирования при выполнении нагрузки максимального характера;
- средние групповые показатели развития цикла здоровья в каждом виде тестирования;
- общие результаты исследования по сумме тестируемых видов при максимальной и оптимальной нагрузке в активной деятельности и провести анализ их процентного отношения (исходные данные представлены в приложении, таблица 2-5, стр. 66-69).

*Результаты биоэкономического тестирования в активной ПМД (спринтерский бег 60 метров).* Перед практическим выполнением упражнения «бег 60 метров» в рамках тренировочной деятельности на первом этапе эксперимента участникам было предложено «выполнить бег с максимальной скоростью». Показанный результат (время) в забеге отражал продуктивность выполненной психомоторной деятельности. Сразу по окончании упражнения определялись показатели энергостойкости (т.е. показатели ЧСС за 10 секунд). На основе использования биоэкономических расчетных таблиц определялись количественные показатели и качественные характеристики развития цикла психосоматического здоровья.

Анализ результатов биоэкономического тестирования в беге на 60 метров в рамках первой части констатирующего эксперимента позволил выявить, что у 13% существует МР, у 50% - МД и у 37% - БД (таблица 13, стр. 53; приложение, таблица 2, стр. 66).

Наиболее высокий показатель отмечен у И.С. Бондаренко – ЦЗ = 1,03 - МР.

Наиболее низкие показатели выявлены у А.Г. Маркова – ЦЗ = 0,73 и Д.М. Денека – ЦЗ = 0,76. Качественные характеристики соответствуют БД.

Во второй части констатирующего эксперимента, в беге на 60 метров, путем многократных повторений была подобрана индивидуально для каждого спортсмена оптимальная нагрузка (скорость бега), которая соответствовала негэнтропийным показателям у 87% прыгунов в диапазоне малого резерва и у

13% - баланса (таблица 13; приложение, таблица 2, стр. 66).

Наиболее высокий показатель отмечен у Е.Ю. Кваша – ЦЗ = 1,07 - МР.

Таблица 14

**Среднегрупповые показатели развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в активной психомоторной деятельности, в беге на 60 метров**

Качественная характеристика	Психомоторная деятельность					
	Максимальная нагрузка			Оптимальная нагрузка		
	n	%	I	n	%	I
Золотая пропорция	0	0		0	0	
Большой резерв	0	0		0	0	
Малый резерв	1	13		7	87	<b>1,03±0,02</b>
Баланс	0	0		1	13	
Малый дефицит	4	50	<b>0,88±0,11</b>	0	0	
Большой дефицит	3	37		0	0	
<b>всего (n)</b>	<b>8</b>	<b>100</b>		<b>8</b>	<b>100</b>	

**Примечание:** n - число исследуемых; % - процентное отношение;  
I - средний количественный показатель развития цикла здоровья.

Сравнительный анализ результатов биоэкономического тестирования прыгунов в длину с разбега в упражнении на развитие быстроты, беге на 60 метров, позволяют сделать следующий частный вывод: при выполнении нагрузки скоростной направленности в тренировочном процессе с максимальной скоростью, легкоатлеты испытывают напряжение. Средний групповой показатель ЦЗ находится в диапазоне энтропийных энергетических затрат. Поиск индивидуальной оптимальной быстроты спринтерского бега выявил вариабельность нагрузки у различных спортсменов от 38% до 100% относительно максимальной скорости бега. Отношение среднегрупповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной соответствует **62%**. При выполнении нагрузки оптимального характера произошел переход качественных характеристик из диапазона малого дефицита ЦЗ = **0,88±0,12** в диапазон малого резерва ЦЗ = **1,03±0,02**. Показатели развития ЦПСЗ увеличились на **15%**.

*Результаты биоэкономического тестирования в активной ПМД (скачки на одной ноге на расстояние 34 метров).*

С учетом психофизиологических особенностей организма человека связанных с перекрестной иннервацией, развитие мышечно-связочного аппарата

левой и правой верхних и нижних конечностей у большинства людей различно [2, 16]. В связи, с чем в тестируемом упражнении, направленном на развитие силы ног (прыгучести) «скачки на одной ноге на расстояние 34 метров» считаем правильным провести анализ результатов определения оптимальной психомоторной нагрузки отдельно для правой и левой ног.

Перед практическим выполнением упражнения в рамках тренировочной деятельности на первом этапе эксперимента участникам было предложено «выполнить минимальное количество скачков на каждой ноге на расстояние 34 метров». Показанный результат (количество скачков) отражал продуктивность выполненной психомоторной деятельности. Сразу по окончании упражнения определялись показатели энергостойкости (т.е. показатели ЧСС за 10 секунд). На основе использования биоэкономичных расчетных таблиц определялись количественные показатели и качественные характеристики развития цикла психосоматического здоровья.

Анализ результатов биоэкономичного тестирования в скачках *на правой ноге* в рамках первой части констатирующего эксперимента позволил выявить, что у 13% существует МР, у 50% - МД и у 37% - БД (таблица 14, стр. 54; приложение, таблица 3, стр. 67).

Наиболее высокий показатель отмечен у Е.Ю, Кваша – ЦЗ = 1,19 - МР.

Наиболее низкие показатели выявлены у А.Г. Маркова – ЦЗ = 0,73 и И.В. Аришина – ЦЗ = 0,78. Качественные характеристики соответствуют БД.

Во второй части констатирующего эксперимента, путем многократных повторений была подобрана индивидуально для каждого спортсмена оптимальная нагрузка (количество скачков), которая соответствовала негэнтропийным показателям у 87% прыгунов в диапазоне малого резерва и у 13% - баланса (таблица 14, стр. 54; приложение, таблица 3, стр. 67).

Наиболее высокий показатель отмечен у Е.Ю. Кваша – ЦЗ = 1,19 - МР.

Сравнительный анализ результатов биоэкономичного тестирования прыгунов в длину с разбега в упражнении на развитие силы мышечно-связочного аппарата ног (прыгучести), «скачках на правой ноге», позволяют сделать следующий частный вывод: при выполнении нагрузки скоростно-силовой направ-

ленности в тренировочном процессе с максимальными усилиями в скачках, легкоатлеты испытывают напряжение. Средний групповой показатель ЦЗ находится в диапазоне энтропийных энергетических затрат. Поиск индивидуальной оптимальной нагрузки выявил вариабельность у различных спортсменов от 38% до 100% относительно максимальной. Отношение среднегрупповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной соответствуют **57%**. При выполнении нагрузки оптимального характера произошел переход качественных характеристик из диапазона малого дефицита ЦЗ = **0,89±0,16** в диапазон малого резерва ЦЗ = **1,06±0,07**. Показатели развития ЦПСЗ увеличились на **17%**.

Таблица 14

**Среднегрупповые показатели развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в активной психомоторной деятельности, в скачках на одной ноге на расстояние 34 метра**

Качественная характеристика	Скачки на правой ноге						Скачки на левой ноге					
	Максимальная нагрузка			Оптимальная нагрузка			Максимальная нагрузка			Оптимальная нагрузка		
	n	%	I	n	%	I	n	%	I	n	%	I
Золотая пропорция	0	0		0	0		0	0		0	0	
Большой резерв	0	0		0	0		0	0		0	0	
Малый резерв	1	13		7	87	<b>1,06±0,07</b>	1	13		6	75	<b>1,04±0,05</b>
Баланс	0	0		1	13		0	0		2	25	
Малый дефицит	5	50	<b>0,89±0,16</b>	0	0		1	13	<b>0,86±0,23</b>	0	0	
Большой дефицит	3	37		0	0		6	74		0	0	
<b>всего (n)</b>	<b>8</b>	<b>100</b>		<b>8</b>	<b>100</b>		<b>8</b>	<b>100</b>		<b>8</b>	<b>100</b>	

**Примечание:** n - число исследуемых; % - процентное отношение;  
I - средний количественный показатель развития цикла здоровья.

Анализ результатов биоэкономичного тестирования в скачках на левой ноге в рамках первой части констатирующего эксперимента позволил выявить, что у 13% существует МР, у 13% - МД и у 74% - БД. Показатели золотой пропорции, большого резерва и баланса не зарегистрированы (таблица 14; приложение, таблица 4, стр. 68).

Наиболее высокий показатель отмечен у Е.Ю. Кваша – ЦЗ = 1,13 - МР.

Наиболее низкие показатели выявлены у А.Г. Маркова – ЦЗ = 0,76 и Д.М. Динека – ЦЗ = 0,78. Качественные характеристики соответствуют БД.

Во второй части констатирующего эксперимента, путем многократных

повторений была подобрана индивидуально для каждого спортсмена оптимальная нагрузка (количество скачков), которая соответствовала негэнтропийным показателям у 75% прыгунов в диапазоне малого резерва и у 25% - баланса (таблица 14, стр. 54; приложение, таблица 4, стр. 68).

Наиболее высокий показатель отмечен у Е.Ю. Кваша – ЦЗ = 1,13 - МР.

Сравнительный анализ результатов биоэкономического тестирования прыгунов в длину с разбега в упражнении на развитие силы мышечно-связочного аппарата ног (прыгучести), «скачках на левой ноге», позволяют сделать следующий частный вывод: при выполнении нагрузки скоростно-силовой направленности в тренировочном процессе с максимальными усилиями в скачках, легкоатлеты испытывают напряжение. Средний групповой показатель ЦЗ находится в диапазоне энтропийных энергетических затрат. Поиск индивидуальной оптимальной нагрузки выявил вариабельность у различных спортсменов от 48% до 100% относительно максимальной. Отношение среднегрупповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной соответствуют **62%**. При выполнении нагрузки оптимального характера произошел переход качественных характеристик из диапазона малого дефицита ЦЗ = **0,86±0,23** в диапазон малого резерва ЦЗ = **1,04±0,05**. Показатели развития ЦПСЗ увеличились на **18%**.

*Результаты биоэкономического тестирования в активной ПМД (полуприседы с отягощением за 21 секунду).*

Перед практическим выполнением упражнения в рамках тренировочной деятельности на первом этапе эксперимента участникам было предложено «выполнить максимальное количество полуприседов» с учетом времени, за 21 секунду. Масса штанги расположенной на плечах спортсмена соответствовала весу самого прыгуна. Показанный результат (количество полуприседов) отражал продуктивность выполненной психомоторной деятельности. Сразу по окончании упражнения определялись показатели энергостойкости (т.е. показатели ЧСС за 10 секунд). На основе использования биоэкономических расчетных таблиц определялись количественные показатели и качественные характеристики развития ЦПСЗ.

Анализ результатов биоэкономического тестирования в полуприседе со

штангой в рамках первой части констатирующего эксперимента позволил выявить, что у 25% существует МР, у 62% - МД и у 13% - БД (таблица 15; приложение, таблица 5, стр. 69).

Наиболее высокий показатель отмечен у двух легкоатлетов И.А. Селина и Е.Ю, Кваша – ЦЗ = 1,03 - МР.

Наиболее низкий показатель выявлен у И.В. Аришина – ЦЗ = 0,81 - БД.

Таблица 15

**Среднегрупповые показатели развития цикла психосоматического здоровья прыгунов в активной психомоторной деятельности, в полуприседе с отягощением за 21 секунду (масса снаряда (штанги) равна весу спортсмена)**

Качественная характеристика	Психомоторная деятельность					
	Максимальная нагрузка			Оптимальная нагрузка		
	п	%	I	п	%	I
Золотая пропорция	0	0		0	0	
Большой резерв	0	0		0	0	
Малый резерв	2	25		7	87	<b>1,04±0,03</b>
Баланс	0	0		1	13	
Малый дефицит	5	62	<b>0,92±0,06</b>	0	0	
Большой дефицит	1	13		0	0	
<b>всего (п)</b>	<b>8</b>	<b>100</b>		<b>8</b>	<b>100</b>	

**Примечание:** п - число исследуемых; % - процентное отношение;  
I - средний количественный показатель развития цикла здоровья.

Во второй части констатирующего эксперимента, путем многократных повторений была подобрана индивидуально для каждого спортсмена оптимальная нагрузка (количество полуприседов), которая соответствовала негэнтропийным показателям у 87% прыгунов в диапазоне малого резерва и у 13% - баланса (таблица 15; приложение, таблица 5, стр. 69).

Наиболее высокий показатель отмечен у И.А. Солопова – ЦЗ = 1,08 - МР.

Сравнительный анализ результатов биоэкономичного тестирования прыгунов в длину с разбега в упражнении на развитие взрывной силы мышечно-связочного аппарата ног и спины, «полуприседе с отягощением», позволяют сделать следующий частный вывод: при выполнении нагрузки скоростно-силовой направленности в тренировочном процессе с максимальными усилиями и скоростью в полуприседах, легкоатлеты испытывают напряжение. Средний групповой показатель ЦЗ находится в диапазоне энтропийных энергетических затрат. Поиск



индивидуальной оптимальной нагрузки выявил вариабельность у различных спортсменов от 38% до 100% относительно максимальной. Отношение средне-групповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной соответствуют **61%**. При выполнении нагрузки оптимального характера произошел переход качественных характеристик из диапазона малого дефицита ЦЗ = **0,92±0,06** в диапазон малого резерва ЦЗ = **1,04±0,03**. Показатели развития ЦПСЗ увеличились на **12%**.

## Резюме

На основании проанализированных и представленных результатов биоэкономического тестирования можно утверждать целесообразность и практическую значимость внедрения в тренировочный и соревновательный процессы прыгунов в длину с разбега высокого класса биоэкономической диагностики здравоукрепления.

Таблица 16

**Сравнительные данные среднегрупповых количественных показателей и качественных характеристик развития цикла психосоматического здоровья прыгунов**

Состояние относительного покоя (положение «стоя»)					
1,03 ± 0,06			малый резерв		
Активная психомоторная деятельность					
Максимальная нагрузка		Оптимальная нагрузка		% ДКП ЦПСЗ	% ВН
количественные показатели	качественная характеристика	количественные показатели	качественная характеристика		
бег 60 метров					
0,88±0,11	МД	1,03±0,02	МР	< 15	62
скачки на правой ноге на расстояние 34 метра					
0,89±0,16	МД	1,06±0,07	МР	< 17	57
скачки на левой ноге на расстояние 34 метра					
0,86±0,23	МД	1,04±0,05	МР	< 18	62
полуприседы с отягощением за 21 секунду (масса снаряда равна весу спортсмена)					
0,92±0,06	МД	1,04±0,03	МР	< 12	61
по сумме активных видов					
0,89±0,11	МД	1,04±0,05	МР	< 15	60,5

**Примечание:** % ДКП ЦПСЗ – процентное отношение динамики количественных показателей цикла психосоматического здоровья;  
% ВН– процентное отношение максимальной и оптимальной величин нагрузки в диапазоне энтропийных и неэнтропийных энергетических затрат.

В процессе использования её технологий выявлена прогрессивная

динамика цикла психосоматического здоровья прыгунов в отношении индивидуальной оптимальной и максимальной психомоторной нагрузки увеличившаяся в среднем по группе испытуемых на **15%**. Произошел переход среднегрупповых качественных характеристик из диапазона малого дефицита – **ЦЗ = 0,89±0,11** в диапазон **малого резерва – ЦЗ = 1,04±0,05**.

Проведенный анализ полученных результатов биоэкономичной диагностики здравоукрепления прыгунов в длину с разбега подтверждает данные группы ученых приведенные в научной работе Г.Н. Алексеева «Энергоэнтропика (Наука и прогресс)» свидетельствующие о том, что оптимальными для организма психомоторными нагрузками в диапазоне негэнтропийных энергетических затрат являются нагрузки до 70% от максимальных [3].

Предваряя экспериментальные исследования, мы предположили, что выполнение психомоторной нагрузки максимальной величины будет соответствовать показателям энтропийных энергетических затрат в диапазонах дефицита цикла психосоматического здоровья. В диапазоне негэнтропийных показателей прыгунов отношение оптимальной тренировочной нагрузки к максимальной будет составлять не менее 60%. Гипотеза исследования подтвердилась. Отношение среднегрупповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной по сумме тестируемых видов соответствует **60,5%** (таблица 16; приложение, таблицы 2-5, стр. 66-69).

Представленные каждому участнику эксперимента его индивидуальные результаты послужили основанием к выработке рекомендаций тренерам к внедрению в тренировочный и соревновательный процессы биоэкономичной диагностики не только на занятиях с высококвалифицированными спортсменами, но и, что не менее важно, на занятиях со спортсменами младшего возраста и юниорами. Руководством для внедрения послужил разработанный группой ученых Северо-Кавказского федерального университета и Ставропольского государственного медицинского университета учебно-методический комплекс «Здоровье человека XXI века. Система биоэкономичного психомоторного здравоукрепления» [20, 21, 23].

Анализ и обобщение результатов квалификационного исследования позволяет перейти к выводам.

## ВЫВОДЫ

1. Основой построения системы биоэкономического психомоторного здравоукрепления является общая теория систем, общая теория цикла и теория биологических функциональных систем организма человека, позволившие интегрировать в единое целое отдельные положения различных наук: философии, педагогики, физиологии, психологии, медицины, гигиены, эргономии, математики, физической культуры и ряда других. Взаимодействие структурных элементов системы происходит в трех блоках: теории, диагностики и управления процессом здравоукреплением.

2. Биоэкономическая диагностика здравоукрепления позволяет определять индивидуальные количественные показатели и качественные характеристики целостного психосоматического состояния организма в диапазонах шкалы золотой пропорции здоровья. Биоэкономическое тестирование производится в состоянии относительного покоя (в положениях «лежа», «сидя» и «стоя»), а также в различных видах активной деятельности.

Для проведения настоящего исследования нами разработаны **5** общих и **16** индивидуальных биоэкономических расчетных таблиц, позволивших определить максимальную и оптимальную психомоторную нагрузку и их процентное отношение в тренировочном процессе прыгунов в длину с разбега высокого класса.

3. Динамика цикла психосоматического здоровья прыгунов в отношении индивидуальной оптимальной психомоторной нагрузки к максимальной носит прогрессирующий характер развития. Среднегрупповые количественные показатели увеличились на **15%** от  **$0,89 \pm 0,11$**  до  **$1,04 \pm 0,05$** . Произошел переход качественных характеристик из диапазона **малого дефицита** в диапазон **малого резерва**. Гипотеза исследования подтвердилась. Отношение среднегрупповых показателей оптимальной нагрузки к максимальной по сумме тестируемых видов составляет **60,5%**. В спринтерском беге – **62%**, в скачках на правой и левой ноге на расстояние 34 метров – **57%** и – **62%** соответственно, в полуприседах с

отягощением за 21 секунду (масса снаряда равна весу спортсмена) – **61%**.

Результаты биоэкономичной диагностики здравоукрепления легкоатлетов подтверждают данные эргономических исследований группы ученых, приведенные в научной работе Г.Н. Алексева «Энергоэнтропика (Наука и прогресс)» о том, что оптимальными для организма психомоторными нагрузками в диапазоне негэнтропийных энергетических затрат являются нагрузки до 70% от максимальных.

4. На основании полученных результатов исследования тренерам даны рекомендации по внедрению в тренировочный и соревновательный процессы биоэкономичной диагностики, а участникам эксперимента рекомендовано включить в содержание используемых тренировочных средств технологии системы биоэкономичного психомоторного здравоукрепления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян Н.А., Гневушев В.В., Катков А.Ю. Адаптация к гипоксии и биоэкономика внешнего дыхания: монография. М.: УДН, 1987. 177 с.
2. Алексеев. А.В. Психомышечная тренировка – метод психической саморегуляции. - М., 1979. - 27с.
3. Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика (Наука и прогресс). М.: Знание, 1983. 192 с.
4. Ахаев А.В. Здоровьесберегающие технологии обучения в системе школьного образования республики Казахстан // Спорт и здоровье. СПб.: Олимп-СПб, 2005. С. 13-15.
5. Ашмарин В.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании (пособие для студентов, аспирантов и преподавателей институтов физической культуры). М.: Физкультура и спорт, 1978. 224 с.
6. Бальсевич В.К. Стратегия формирования здорового человека средствами физического воспитания и спорта // Спорт и здоровье. СПб.: Олимп-СПб, 2005. С. 21-22.
7. Бальсевич В.К. Спортивный вектор физического воспитания в российской школе / В.К. Бальсевич. – М.: НИЦ, «Теория и практика физической культуры и спорта», 2006. 112 с.
8. Верхошанский Ю. В. Основы специальной физической подготовки спортсменов. - М.: ФиС, 1988. - 330 с.
9. Виноградов П.А., Душанин А.П., Жолдак В.И. Основы физической культуры и здорового образа жизни: учебное пособие. М.: Советский спорт, 1996. 585 с.
10. Всероссийская Единая спортивная классификация 2018-2021гг. Последнее обновление 31.01.2018г. Электронный ресурс: <http://www.minsport.gov.ru/sport/high-sport/edinaya-vserossiyska/31598/>.
11. Гандельсман А.Б., Евдокимова Г.А., Хутов Л.М. Биоэнергетика и показатели внешнего дыхания / Биоэнергетика. Под ред. Г.Н. Алексеева. - Л.,

1973. 5-7с.

12. Гневушев В.В., Азов С.Х., Краснов Ю.П. Система биоэкономической психомоторной оздоровительной физической культуры: методические рекомендации. Ставрополь: СГМА, 2002. 31 с.

13. Гневушев В.В., Забельский С.Ю., Магин В.А. и др. Система биоэкономической психомоторной адаптивности цикла здоровья: учебное пособие / под общей ред. В.В. Гневушева. Ставрополь: Сервисшкола, 2004. 188 с.

14. Гневушев В.В., Иванов И.Л., Забельский С.Ю. и др. Система биоэкономического психомоторного здравоукрепления в лечебной физической культуре: учебное пособие. Ставрополь: Став-Пресс, 2006. 124 с.

15. Гневушев В.В., Краснов Ю.П., Забельский С.Ю. и др. Российская система биоэкономической психомоторной адаптивности здравоукрепления как инновационная модернизация физической культуры XXI века: монография / науч. ред. В.В. Гневушев. М.: Илекса, 2008. 104 с.

16. Гужаловский А. А. Проблема периодов онтогенеза и ее значение для теории и практики физического воспитания. - М: ФиС, 1984. - 224 с.

17. Деньгова Л.Е. Методика развития биоэкономической психомоторной адаптации юных легкоатлетов к нагрузке в цикле здоровья: автореф. дисс. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Деньгова Людмила Евгеньевна. - Ставрополь, 2004. 32 с.

18. Евсеев С.П., Комков А.Г., Гаврилов Д.Н. и др. Социально-педагогические аспекты использования инновационных технологий в системе физкультурного образования // Спорт и здоровье. СПб.: Олимп-СПб, 2005. С. 97-98.

19. Жилкин, А.И. Легкая атлетика: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.И. Жилкина, В.С. Кузьмин, Е.В. Сидорчук. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.

20. Забельский С.Ю. Здоровье человека XXI века. Система биоэкономического психомоторного здравоукрепления: монография. Ставрополь: Издательско-полиграфическая фирма «Ставрополье», 2007. 136 с.

21. Забельский С.Ю. Здоровье человека XXI века. Биоэкономическая диаг-

ностика здравоукрепления. Практикум: учебно-методическое пособие // Приложение к монографии «Здоровье человека XXI века. Система биоэкономического психомоторного здравоукрепления». 2-е изд. перераб. и доп. Ставрополь: Издательско-полиграфическая фирма «Ставрополье», 2009. 96 с.

22. Забельский С.Ю. Системная организация биоэкономического психомоторного здравоукрепления населения в образовательной сфере // Вестник Ставропольского государственного университета. 2010. № 69 (4). С. 111-118.

23. Забельский С.Ю. Здоровье человека XXI века. Биоэкономичная психомоторная гимнастика: обучающий здравоукрепительный фильм [Электронный ресурс]. - видео, фото (3,26 Гб). - Ставрополь : СГУ, Центр биоэкономического психомоторного здравоукрепления, 2012. 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM) : зв., цв. ; 20 см + рук. пользователя (1 л.) + открытка (1 л.) - Систем. требования: ПК 486 или выше ; 8 Мб ОЗУ ; Windows 3.1 или Windows 95 ; SVGA 32768 и более цв. ; 1280x720; 4xDVD-ROM дисковод ; 16-бит. зв. карта; мышь. Загл. с экрана. Диск и сопровод. материал помещены в контейнер 20x14 см.

24. Индреев М.Х., Хутов А.М., Хатуев З.А. и др. Социально-педагогическое проектирование системы мониторинга физического состояния детей, подростков и молодежи в Кабардино-Балкарской республике // Олимпийский спорт и спорт для всех. - К.: Олимпийская литература, 2005. С. 138.

25. Комков А.Г., Кирилова Е.Г., Малинин А.В. Социологические основы взаимосвязи здоровья и физической активности школьников // Спорт и здоровье. СПб.: Олимп-СПб, 2005. С. 126-127.

26. Курьсь В.Н. Соотношение высшего специального образования в области физической культуры и общего непрерывного образования в этой сфере. // Оздоровление нации и формирование здорового образа жизни населения. Нальчик: ИЦ Эль-фа, 2007. С. 212-118.

27. Лубышева Л.И. Внедрение Всероссийского ФСК ГТО: проблемность и актуализация инновационных решений / Л.И. Лубышева // Стратегия формирования здорового образа жизни средствами физической культуры и спорта. «Спорт для всех» и внедрение Всероссийского физкультурно-спортивного

комплекса ГТО. Матер. XIV всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием, 10-11 ноября / Часть I. Тюмень: «Вектор Бук», 2016. С. 29-31.

28. Лиходед В.С., Клопов Р.В., Лиходед Я.В. и др. Физическое здоровье современных школьников // Олимпийский спорт и спорт для всех. К.: Олимпийская литература, 2005. С. 158.

29. Методика определения средней арифметической величины. <http://citoweb.yspu.org/link1/metod/met90/node10.html>.

30. Николаев Ю.М. Теория физической культуры: что же это такое? // Теория и практика физической культуры. 2015. № 1. С. 94-99.

31. Потапов В.Н. Валеологическое воспитание в общеобразовательной школе как фактор формирования здорового образа жизни школьников // Спорт и здоровье. СПб.: Олимп-СПб, 2005. С. 227-229.

32. Романович В.А. Содержание и организация спортивного образования старшеклассников / В.А. Романович // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2010. – № 3. 9.

33. Соколов Ю.Н. Цикл как основа мироздания. Ставрополь: Юрсит, 1995. 123 с.

34. Филин В. П. Теория и методика юношеского спорта. - М.: ФиС, 1987. 128 с.

35. Чедов К.В. Здоровьеформирование – центральный вектор спортивно-ориентированного физического воспитания // Олимпийский спорт и спорт для всех. К.: Олимпийская литература, 2005. С. 315-316.

36. Чесноков Н.Н., Никитушкин В.Г. Легкая атлетика: учебник. М.: Физическая культура, 2010. 385 с.

37. Шеррер Ж. Физиология труда. Эргономия. М., 1975. 402 с.

38. Zeising A. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Korpes, Leipzig, 1854. Золотая пропорция и человек. Антропометрия, физиология, эргономика, творчество / под общей ред. В.И. Коробко, Г.Н. Примака. Ставрополь: Кавказская библиотека, 1993. 174 с.



## ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица 1

**Исходные данные биоэкономического тестирования развития цикла здоровья легкоатлетов высокого класса, специализирующихся в прыжках в длину с разбега  
тест 1 – состояние относительного покоя (положение «стоя»)  
(октябрь 2018 г., ГБПОУ СК «СУОР (техникум)» г. Ставрополь)**

№	ФИО	Возраст	Сколько лет занимается л/а	Спортивный разряд	Личный рекорд	Состояние относительного покоя «стоя» в начале тренировочного занятия, перед разминкой		
						Э	I	II
1	Марков Антон Геннадьевич	16	4	кмс	15.32	12	1,06	MP
2	Селин Иван Алексеевич	17	3	1	14.16	13	0,98	MD
3	Аришин Илья Васильевич	15	3	1	13.30	13	0,98	MD
4	Денека Данил Максимович	15	2	2	13.10	12	1,06	MP
5	Солопов Илья Алексеевич	19	6	кмс	7.06	11	1,15	MP
6	Донцов Константин Евгеньевич	19	6	кмс	6.90	12	1,06	MP
7	Бондаренко Игорь Сергеевич	18	5	кмс	6.98	13	0,98	MD
8	Кваша Евгений Юрьевич	18	5	1	6.50	13	0,98	MD
<b><i>M – среднегрупповой показатель ЦПСЗ</i></b>						<b>1,03±0,06</b>		<b>MP</b>

Примечание: Э – энергостойкость психомоторики (частота сердечных сокращений за 10 секунд);  
I – количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья;  
II – качественная характеристика развития цикла психосоматического здоровья.

Таблица 2

**Биоэкономичное тестирование развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов высокого класса,  
специализирующихся в прыжках в длину с разбега в активной деятельности  
тест 2 – бег 60 метров (сек)**

/констатирующий эксперимент: I часть – октябрь 2018 г., II часть – ноябрь, декабрь 2018 г., ГБПОУ СК «СУОР (техникум)» г. Ставрополь/

№	ФИО	Возраст	Сколько лет занимается л/а	Спортивный разряд	Личный рекорд	Бег 60 метров										
						МАХ скорость бега (максимальная нагрузка)				Оптимальная скорость бега (негэнтропийные показатели)				% ДКП ЦПСЗ	ДКХ ЦПСЗ	% ВН
						П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ	П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ			
1	Марков Антон Генадьевич	16	4	кмс	15.32	7.5	31	0,73	БД	11.0	15	1,03	МР	<30	от БД к МР	48
2	Селин Иван Алексеевич	17	3	1	14.16	7.7	28	0,81	БД	11.3	15	1,03	МР	<22	от БД к МР	48
3	Аришин Илья Васильевич	15	3	1	13.30	8.1	25	0,91	МД	13.1	14	1,00	Б	< 9	от МД к Б	38
4	Денека Данил Максимович	15	2	2	13.10	8.2	30	0,76	БД	10.2	18	1,01	МР	<25	от БД к МР	68
5	Солопов Илья Алексеевич	19	6	кмс	7.06	7.4	24	0,95	МД	9.2	18	1,01	МР	< 6	от МД к МР	68
6	Донцов Константин Евгеньевич	19	6	кмс	6.90	7.3	25	0,91	МД	9.9	16	1,05	МР	<14	от МД к МР	58
7	Бондаренко Игорь Сергеевич	18	5	кмс	6.98	7.2	22	1,03	МР	7.2	22	1,03	МР	0	МР	100
8	Кваша Евгений Юрьевич	18	5	1	6.50	7.5	24	0,95	МД	9.3	17	1,07	МР	<12	от МД к МР	68
<b><i>М – среднегрупповой показатель ЦПСЗ</i></b>						<b>0,88±0,11</b>				<b>МД</b>	<b>1,03±0,02</b>		<b>МР</b>	<b>&lt;15</b>	<b>от МД к МР</b>	<b>62</b>

Примечание: МАХ – бег с максимальной скоростью;

П – продуктивность психомоторики (время в забеге);

Э – энергостойкость психомоторики (частота сердечных сокращений за 10 секунд сразу после выполнения бега);

КП ЦПСЗ – количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья;

КХ ЦПСЗ – качественная характеристика развития цикла психосоматического здоровья;

% ДКП ЦПСЗ – процентное отношение динамики количественных показателей цикла психосоматического здоровья;

ДКХ ЦПСЗ – динамика качественных характеристик цикла психосоматического здоровья;

% ВН – процентное отношение максимальной и оптимальной величин нагрузки скоростного характера в диапазоне энтропийных и неэнтропийных энергетических затрат.

Таблица 3

**Биоэкономичное тестирование развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов высокого класса, специализирующихся в прыжках в длину с разбега в активной деятельности  
тест 3 – скачки на правой ноге на расстояние 34 метров (кол-во раз)**

/констатирующий эксперимент: I часть – октябрь 2018 г., II часть – ноябрь, декабрь 2018 г., ГБПОУ СК «СУОР (техникум)» г. Ставрополь/

№	ФИО	Возраст	Сколько лет занимается л/а	Спортивный разряд	Личный рекорд	Скачки на правой ноге										
						MIN кол-во скачков (максимальная нагрузка)				Оптимальное кол-во скачков (негэнтропийные показатели)				% ДКП ЦПСЗ	ДКХ ЦПСЗ	% ВН
						П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ	П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ			
1	Марков Антон Генадьевич	16	4	кмс	15.32	9	31	0,73	БД	13.5	15	1,03	МР	<30	от БД к МР	58
2	Селин Иван Алексеевич	17	3	1	14.16	11	26	0,87	МД	18	13	1,08	МР	<21	от МД к МР	38
3	Аришин Илья Васильевич	15	3	1	13.30	12	29	0,78	БД	17	15	1,03	МР	<25	от БД к МР	48
4	Денека Данил Максимович	15	2	2	13.10	13	28	0,81	БД	19	15	1,03	МР	<24	от БД к МР	48
5	Солопов Илья Алексеевич	19	6	кмс	7.06	10	25	0,91	МД	16	14	1,00	Б	<9	от МД к Б	38
6	Донцов Константин Евгеньевич	19	6	кмс	6.90	10	26	0,87	МД	14.5	15	1,03	МР	<16	от МД к МР	58
7	Бондаренко Игорь Сергеевич	18	5	кмс	6.98	11	24	0,95	МД	15	16	1,05	МР	<10	от МД к МР	68
8	Кваша Евгений Юрьевич	18	5	1	6.50	12	19	1,19	МР	12	19	1,19	МР	0	МР	100
<b><i>М – среднегрупповой показатель ЦПСЗ</i></b>						<b>0,89±0,16</b>				<b>МД</b>	<b>1,06±0,07</b>		<b>МР</b>	<b>&lt;17</b>	<b>от МД к МР</b>	<b>57</b>

Примечание: **MIN** – минимально возможное кол-во скачков на правой ноге на расстояние 34 метров;

**П** – продуктивность психомоторики (кол-во выполненных раз);

**Э** – энергостоймость психомоторики (частота сердечных сокращений за 10 секунд сразу после выполнения упражнения);

**КП ЦПСЗ** – количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья;

**КХ ЦПСЗ** – качественная характеристика развития цикла психосоматического здоровья;

**% ДКП ЦПСЗ** – процентное отношение динамики количественных показателей цикла психосоматического здоровья;

**ДКХ ЦПСЗ** – динамика качественных характеристик цикла психосоматического здоровья;

**% ВН** – процентное отношение максимальной и оптимальной величин нагрузки скоростно-силового характера в диапазоне энтропийных и неэнтропийных энергетических затрат.

Таблица 4

**Биоэкономичное тестирование развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов высокого класса, специализирующихся в прыжках в длину с разбега в активной деятельности  
тест 3 – скачки на левой ноге на расстояние 34 метров (кол-во раз)**

/констатирующий эксперимент: I часть – октябрь 2018 г., II часть – ноябрь, декабрь 2018 г., ГБПОУ СК «СУОР (техникум)» г. Ставрополь/

№	ФИО	Возраст	Сколько лет занимается л/а	Спортивный разряд	Личный рекорд	Скачки на левой ноге										
						MIN кол-во скачков (максимальная нагрузка)				Оптимальное кол-во скачков (негэнтропийные показатели)				% ДКП ЦПСЗ	ДКХ ЦПСЗ	% ВН
						П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ	П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ			
1	Марков Антон Генадьевич	16	4	кмс	15.32	10	30	0,76	БД	16	14	1,00	Б	<24	от БД к Б	48
2	Селин Иван Алексеевич	17	3	1	14.16	10	28	0,81	БД	14.5	15	1,03	МР	<22	от МД к МР	58
3	Аришин Илья Васильевич	15	3	1	13.30	12	27	0,84	БД	17	15	1,03	МР	<19	от БД к МР	58
4	Денека Данил Максимович	15	2	2	13.10	13	29	0,78	БД	19	15	1,03	МР	<25	от БД к МР	58
5	Солопов Илья Алексеевич	19	6	кмс	7.06	11	26	0,87	МД	18	14	1,00	Б	<13	от МД к Б	48
6	Донцов Константин Евгеньевич	19	6	кмс	6.90	10	28	0,81	БД	14.5	15	1,03	МР	<24	от МД к МР	58
7	Бондаренко Игорь Сергеевич	18	5	кмс	6.98	12	27	0,84	БД	16	16	1,05	МР	<21	от МД к МР	68
8	Кваша Евгений Юрьевич	18	5	1	6.50	12	20	1,13	МР	12	20	1,13	МР	0	МР	100
<b><i>М – среднегрупповой показатель ЦПСЗ</i></b>						<b>0,86±0,23</b>				<b>МД</b>	<b>1,04±0,05</b>		<b>МР</b>	<b>&lt;18</b>	<b>от МД к МР</b>	<b>62</b>

Примечание: **MIN** – минимально возможное кол-во скачков на левой ноге на расстояние 34 метров;

**П** – продуктивность психомоторики (кол-во выполненных раз);

**Э** – энергостойкость психомоторики (частота сердечных сокращений за 10 секунд сразу после выполнения упражнения);

**КП ЦПСЗ** – количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья;

**КХ ЦПСЗ** – качественная характеристика развития цикла психосоматического здоровья;

**% ДКП ЦПСЗ** – процентное отношение динамики количественных показателей цикла психосоматического здоровья;

**ДКХ ЦПСЗ** – динамика качественных характеристик цикла психосоматического здоровья;

**% ВН** – процентное отношение максимальной и оптимальной величин нагрузки скоростно-силового характера в диапазоне энтропийных и неэнтропийных энергетических затрат.

Таблица 5

**Биоэкономичное тестирование развития цикла психосоматического здоровья легкоатлетов высокого класса, специализирующихся в прыжках в длину с разбега в активной деятельности**

**тест 4 – Полуприсед с отягощением за 21 секунду (вес штанги равен весу спортсмена) (кол-во раз)**

/констатирующий эксперимент: I часть – октябрь 2018 г., II часть – ноябрь, декабрь 2018 г., ГБПОУ СК «СУОР (техникум)» г. Ставрополь/

№	ФИО	Возраст	Сколько лет занимается л/а	Спортивный разряд	Личный рекорд	Полуприсед с отягощением										
						МАХ кол-во полуприседов (максимальная нагрузка)				Оптимальное кол-во полуприседов (негэнтروпийные показатели)				% ДКП ЦПСЗ	ДКХ ЦПСЗ	% ВН
						П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ	П	Э	КП ЦПСЗ	КХ ЦПСЗ			
1	Марков Антон Генадьевич	16	4	кмс	15.32	21	26	0,87	МД	14	15	1,03	МР	<16	от МД к МР	48
2	Селин Иван Алексеевич	17	3	1	14.16	23	22	1,03	МР	23	22	1,03	МР	0	МР	100
3	Аришин Илья Васильевич	15	3	1	13.30	23	27	0,84	БД	16	15	1,03	МР	<19	от БД к МР	48
4	Денека Данил Максимович	15	2	2	13.10	24	25	0,91	МД	18	16	1,05	МР	<14	от МД к МР	58
5	Солопов Илья Алексеевич	19	6	кмс	7.06	22	25	0,91	МД	14	13	1,08	МР	<17	от МД к МР	38
6	Донцов Константин Евгеньевич	19	6	кмс	6.90	23	26	0,87	МД	17	16	1,05	МР	<18	от МД к МР	58
7	Бондаренко Игорь Сергеевич	18	5	кмс	6.98	24	26	0,87	МД	15	14	1,00	Б	<13	от МД к Б	38
8	Кваша Евгений Юрьевич	18	5	1	6.50	22	22	1,03	МР	22	22	1,03	МР	0	МР	100
<b><i>М – среднегрупповой показатель ЦПСЗ</i></b>						<b>0,92±0,06</b>				<b>МД</b>	<b>1,04±0,03</b>		<b>МР</b>	<b>&lt;12</b>	<b>от МД к МР</b>	<b>61</b>

Примечание: **МАХ** – максимально возможное кол-во полуприседов за 21 секунду;

**П** – продуктивность психомоторики (кол-во выполненных раз);

**Э** – энергостойкость психомоторики (частота сердечных сокращений за 10 секунд сразу после выполнения упражнения);

**КП ЦПСЗ** – количественный показатель развития цикла психосоматического здоровья;

**КХ ЦПСЗ** – качественная характеристика развития цикла психосоматического здоровья;

**% ДКП ЦПСЗ** – процентное отношение динамики количественных показателей цикла психосоматического здоровья;

**ДКХ ЦПСЗ** – динамика качественных характеристик цикла психосоматического здоровья;

**% ВН** – процентное отношение максимальной и оптимальной величин нагрузки скоростно-силового характера в диапазоне энтропийных и неэнтропийных энергетических затрат.