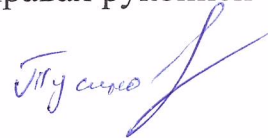


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПИЩЕВЫХ
ПРОИЗВОДСТВ»

На правах рукописи



ТУСИНОВ АНАТОЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ

**Проектирование ассортимента специализированного питания для
тяжелоатлетов юниоров на основе здоровьесберегающих принципов**

Специальность 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов
функционального и специализированного назначения и общественного питания

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор технических наук,
доцент Данильчук Ю.В.



Москва – 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
1.1 Основные принципы физиологии питания спортсменов тяжелоатлетов	15
1.1.1 Физиологические особенности питания тяжелоатлетов юниоров	15
1.1.2 Анализ необходимого количества и источников поступления белка в организм тяжелоатлетов юниоров	18
1.1.3 Определение необходимости и достаточности поступления липидов в организм тяжелоатлетов юниоров	22
1.1.4 Содержание углеводов в питании тяжелоатлетов юниоров	25
1.1.5 Анализ сбалансированного поступления необходимых микронутриентов для тяжелоатлетов	31
1.1.6 Питьевой режим тяжелоатлетов	35
1.2 Обзор методов калориметрии при занятиях тяжёлой атлетикой	37
1.3 Определение здоровьесберегающего питания как принципа рационального питания	42
1.3.1 Основные идеи и задачи здоровьесберегающего питания	42
1.3.2 Обоснование выбора продуктов для методики здоровьесберегающего питания	45
1.3.3 Описание технологической составляющей здоровьесберегающего питания	52
Глава 2. ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ ЮНИОРОВ	56
2.1 Подбор методов калориметрии для тяжелоатлетов юниоров	56
2.2 Статистический анализ данных, полученных при измерении частоты сердечно-сосудистых сокращений	63

Глава 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИНЦИПОВ	66
3.1 Проектирование здоровьесберегающего ассортимента питания для тяжелоатлетов юниоров	66
3.2 Определение временных периодов поступления пищевых нутриентов из спроектированного ассортимента питания	79
3.3 Исследование количества поступления пищевых нутриентов при использовании спроектированного ассортимента питания	84
Глава 4. РАЗРАБОТКА НАПИТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ ЮНИОРОВ	89
4.1 Определение этапов разработки напитка специализированного назначения	89
4.2 Анализ потребительских предпочтений при употреблении спортивных напитков	91
4.3 Подбор и анализ сырья для приготовления напитка «Атлет плюс»	97
4.4 Технология приготовления и физико-химический анализ напитка «Атлет плюс»	108
4.5 Сравнительный органолептический анализ напитка специализированного назначения «Атлет плюс» с характеристиками аналогов	112
Глава 5. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СУТОЧНОГО МЕНЮ	118
5.1 Мониторинг сырья животного происхождения	118
5.2 Исследование аминокислотного состава сырья животного происхождения	120
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	127
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	129
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	130

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТАННОГО РАЦИОНА	145
1.1 Определение сокращения затрат при применении принципа здоровьесберегающего питания в процессе разработки рациона	145
1.2 Расчёт себестоимости сырья для производства разработанного специализированного напитка «Атлет плюс»	148
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Техничко-технологическая карта на напиток специализированного назначения «Атлет плюс»	151
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Акт апробации разработанного рациона на базе столовой универсального спортивного комплекса «МТЛ Арена»	153
ПРИЛОЖЕНИЕ Г – Акт апробации разработанного рациона на базе предприятий общественного питания спортивно-оздоровительного центра «Матрёшка Плаза»	155

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Развитие физической культуры и спорта является одним из приоритетных направлений социальной политики государства. За последние годы наметилось улучшение основных показателей в этой сфере. В частности, реализуется федеральная целевая программа "Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006 - 2015 годы", продлённая до 2020 года.

Одним из приоритетных направлений при подготовке высококвалифицированных спортсменов является подготовка тяжелоатлетов юниоров. Важной задачей при подготовке тяжелоатлетов юниоров является разработка натурального рациона, без применения интенсивного питания. Так как продукты интенсивного питания, являются только дополнением основного натурального рациона, невозможно полноценно определить влияние на организм в период пубертатного развития, следовательно, возникают риски вреда молодому, несформировавшемуся организму спортсмена.

В РФ согласно Приказу Министерства спорта РФ от 24 октября 2012 г. №325 «О методических рекомендациях по организации спортивной подготовки в Российской Федерации», ответственность за подготовку, в том числе и за питание спортсменов, возлагается на организации, на базе которых подготавливаются спортсмен. В реальных условиях подготовки большинству спортсменов, особенно начинающим юниорам приходится самостоятельно выстраивать рацион и устанавливать график приёма пищи в соответствии с графиком тренировок. Сложившаяся ситуация вызывает диссонанс при подготовке спортсменов.

Проблему питания спортсменов возможно решить путём составления централизованного ассортимента здоровьесберегающего питания без применения синтетических пищевых добавок и внедрения их в обязательные условия подготовки спортсменов на федеральном уровне.

На сегодняшний день распространяется тенденция на применение в различных сферах индустрии общественного питания рационов, включающих в состав продукты из списка здоровьесберегающих.

Здоровьесберегающее питание предусматривает использование определённого набора продуктов в ежедневном рационе, а также применение современных методов и технологий обработки в процессе приготовления кулинарных изделий.

Степень разработанности. Теоретическая и научно-практическая база повышения питательных свойств рациона спортсменов и обогащения пищевыми веществами заложена в работах Бойко Е.А., Гольберга Н.Д., Campbell В., Bilsborough S. Авторы предлагают обобщённые принципы питания спортсменов, используя устаревшие данные на основании исследований, проведённых в 70-х – 80-х годах, и не рассматривают конкретные методики определения энергетических затрат спортсменов и составления рационов питания.

Таковыми учёными, как: Mann N., Lemon P.W., Арансон М.В, Пшендин А.И, Борисова О.О., Григорьев В.И., Токаев Э.С. было изучено влияние отдельных микро- и макронутриентов на повышение силовых, скоростно-силовых характеристик спортсмена, а также на выносливость, психофизиологическое состояние во время тренировки и скорость восстановления работоспособности после тренировочных и соревновательных процессов.

Однако в трудах приведённых учёных недостаточно описана систематизация питания целевой группы спортсменов.

Совместные работы Бусыгина А.Г. и Курмаевой Т.С. способствовали развитию дефиниции здоровьесберегающего питания. Применение базовых принципов данного метода апробировано на отдельно представленных целевых группах населения (сотрудники ДПС). Авторы не рассматривали применение разработанной методики для питания спортсменов.

Несмотря на активный интерес к данной тематике, из-за высоких темпов обновления максимумов в достигаемых результатах, такие вопросы, как совершенствование организации, расширение ассортимента спортивных

продуктов, разработка рационов, предложение новых стратегий и подходов к питанию спортсменов является актуальной темой.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы – проектирование ассортимента специализированного питания для тяжелоатлетов юниоров на основе здоровьесберегающих принципов, без применения продуктов интенсивного питания.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Установить лимитирующие пищевые вещества при занятиях тяжёлой атлетикой с целью поддержания корреляции между необходимым и фактическим поступлением пищевых веществ.

2. Обосновать наиболее эффективные методы калориметрии для выявления энергетических затрат спортсмена в течение тренировочного дня с целью определения калорийности разрабатываемого здоровьесберегающего рациона.

3. Изучить химический состав сырья растительного и животного происхождения и осуществить выбор источников аминокислот и витамина С из списка здоровьесберегающих продуктов, возможных для применения при проектировании ассортимента питания, с целью восстановления энергетических затрат и лимитирующих веществ в организме тяжелоатлета юниора.

4. На основании сведений, полученных о лимитирующих веществах и данных полученных в ходе проведения калориметрии, разработать рецептуру и технологию приготовления напитка специализированного назначения.

5. Используя изученное сырьё растительного и животного происхождения составить ассортимент здоровьесберегающего питания для тяжелоатлетов юниоров с применением напитка специализированного назначения. Определить корреляцию между необходимым и достаточным количеством поступающих пищевых веществ при использовании рациона без применения продуктов интенсивного питания.

Научная новизна. Впервые обоснованы принципы проектирования ассортимента здоровьесберегающего питания для тяжелоатлетов юниоров.

Установлен эффективный способ проведения калориметрии при совокупном применении методов замера частоты сердечно-сосудистых сокращений (ЧСС-энергометрия) и определения основного энергетического обмена по уравнению Харриса-Бенедикта.

Определена корреляция между поступлением и затратой энергетических и пищевых веществ в организме спортсмена при занятии тяжёлой атлетикой, использованная для составления ассортимента здоровьесберегающего питания обогащённого лимитирующими пищевыми веществами.

Изучено фактическое содержание витамина С в плодах шиповника сортов *Rosa acicularis*; *Rosa pomifera*; *Rosa cinnamomea* и содержание витамина С, В1, В2 в плодах яблок сортов Антоновка обыкновенная; Штрейфлинг; Фуджи; Голден делишес; Гренни Смит, с целью определения наиболее подходящего сырья для производства напитка специализированного назначения повышенной калорийности и обогащённого витамином С. Выявлено, что наиболее высокое содержание витаминов в шиповнике сорта *Rosa acicularis*, а так же в плодах яблок сорта Антоновка обыкновенная и Штрейфлинг.

Исследован общий аминокислотный состав сырья животного происхождения (мяса курицы), предусмотренного для использования в производстве блюд, внесённых в состав разработанного рациона. Впервые определён общий аминокислотный состав мяса говядины отечественного и импортного производства, полученного от бычков породы Абердин-Ангус, с целью замены продуктов интенсивного питания натуральными.

Практическая значимость работы. Проведены социологические исследования среди спортсменов с целью определения потребительских предпочтений при потреблении спортивных напитков для составления уникальной рецептуры корректирующего напитка «Атлет плюс».

На основе данных, полученных за счёт реализации объединённого метода калориметрии, установлены энергетические потери спортсменов в период физической активности.

Разработана рецептура и технология приготовления корректирующего напитка «Атлет плюс», способствующего повышению пищевой и энергетической ценности суточного рациона, а также являющегося источником витамина С и углеводов в период интенсивной физической деятельности тяжелоатлета юниора.

На примере целевой группы тяжелоатлетов юниоров сформирована методика проектирования ассортимента здоровьесберегающего питания для спортсменов, включающая в себя корректирующий напиток «Атлет плюс».

На основании здоровьесберегающих принципов сформирован ассортимент питания для тяжелоатлетов юниоров удовлетворяющий потребность в пищевых и энергетических веществах без применения продуктов интенсивного питания.

Определены пищевая и энергетическая ценность разработанного напитка «Атлет плюс». Составлены рекомендации по максимально эффективному потреблению данного напитка.

Разработанный рацион апробирован на базе столовой универсального спортивного комплекса «МТЛ Арена», а также на предприятии общественного питания при спортивно-оздоровительном центре «Матрёшка Плаза», город Самара.

Методология и методы исследований. Методология и общая схема организации исследований представлена на рисунке 1.

Практические исследования физико-химических показателей плодоовощной продукции, мясного сырья и готовых кулинарных изделий проводили на основании общепринятых методов измерений в соответствии с утверждёнными и действующими государственными стандартами:

Содержание витаминов В1 и В2 определяли по ГОСТ 25999-83;

Исследование содержания витамина С производили по ГОСТ 24556-89.

Содержание витамина Е определяли по ГОСТ Р 54634-2011. Витамин Е определяли в экстракте, полученном из анализируемой пробы, исследование проводили разделением токоферолов методом нормально-фазной ВЭЖХ с последующим фотометрическим детектированием. Количественный анализ проводили методом стандарта с использованием высоты пиков токоферолов.

Содержание витамина А определяли на основании инструкции по определению витамина А и β -каротина в пищевых продуктах. Метод основан на реакции витамина А с трёххлористой сурьмой в хлорформе с образованием синей окраски, интенсивность которой прямо пропорциональна содержанию витамина А. β -каротиноиды экстрагировали органическим растворителем, отделяли от других каротиноидов с помощью адсорбционной хроматографии и измеряли поглощение его растворов спектрофотометре при 450-452 нм.

Определение аминокислотного состава в образцах продуктов животного происхождения производили на основании методики МВИ-02-2002 (методика газохроматографического выполнения измерений, газовая хроматография с пламенно-ионизационным детектором, с массовой концентрацией акролеина в воздухе рабочей зоны).

Массовую долю белка в мясных продуктах определяли по ГОСТ 25011-81 методом Кьельдаля.

Органолептические показатели яблочного сока и готового корректирующего напитка проводили на основании ГОСТ 6687.5-86.

Вкусовые предпочтения целевой группы потребителей определяли с помощью проведения анкетирования.

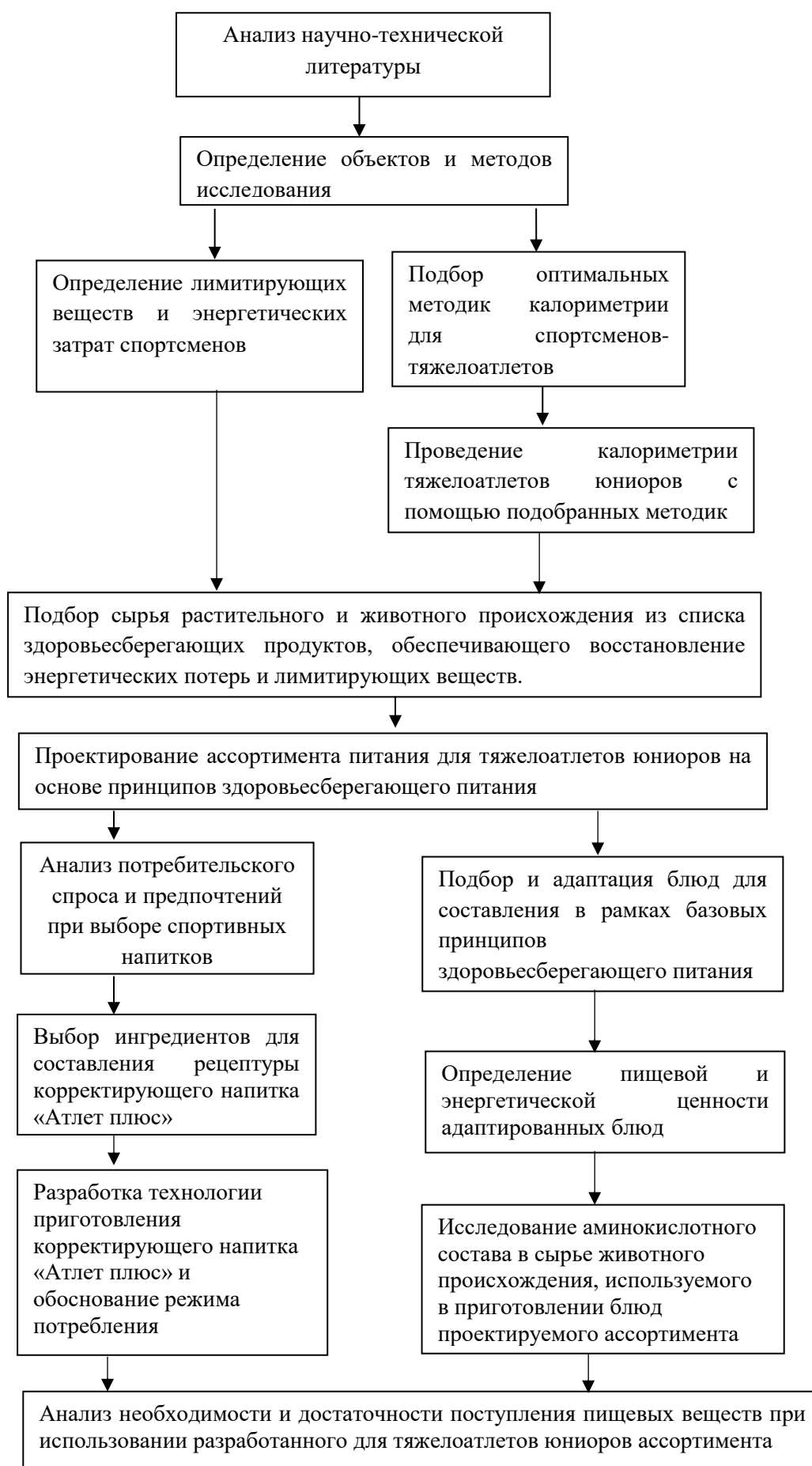


Рисунок 1 – Схема проведения экспериментов

Положения, выносимые на защиту:

1) инновационный метод разработки здоровьесберегающего рациона питания на примере целевой группы тяжелоатлетов юниоров;

2) методология комплексного применения способов калориметрии с помощью измерения частоты сердечно-сосудистых сокращений и определения основного энергетического обмена по уравнению Харриса-Бенедикта;

3) совокупность экспериментальных данных по определению оптимального растительного сырья для приготовления разработанного специализированного напитка «Атлет плюс»;

4) совокупность экспериментальных данных по аминокислотному составу сырья животного происхождения – мяса говядины породы бычков Абердин-Ангус и мяса куриного, определяемого для подбора рациона.

5) технологическое решение приготовления специализированного напитка «Атлет плюс», реализуемого на базе предприятий общественного питания.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в непосредственном участии соискателя на всех этапах процесса получения данных в научных экспериментах. Автором самостоятельно выполнены исследования по определению энергозатрат тяжелоатлетов юниоров в период предсоревновательной подготовки с помощью методов ЧСС-калориметрии и измерения основного энергетического обмена человека.

Непосредственное участие соискателя в апробации, обработке и интерпретации экспериментальных данных, по товароведной оценке, качества нового специализированного напитка «Атлет плюс» на основании полученных результатов физико-химических и органолептических показателей, а также при участии автора к подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Тема и содержание диссертации соответствует пункту 6 «Изучение потребительских предпочтений, разработка и применение методов оценки и способов повышения конкурентоспособности продовольственных товаров», пункту 11 «Разработка методологии проектирования и продвижения на

потребительский рынок пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения с заданными свойствами с учётом индивидуальных особенностей и потребительских предпочтений отдельных групп населения» пункту 13 «Изучение закономерностей тепломассообменных процессов, физических характеристик, физико-химических механизмов, протекания химических и биохимических реакций в процессе технологической обработки пищевого сырья на предприятиях общественного питания и разработка на их основе новых и совершенствование технологий общественного питания». паспорта научной специальности 05.18.15 - Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания» (технические науки).

Апробация результатов исследования. Основные результаты исследования приведены на научных международных, всероссийских и межведомственных конференциях:

Межведомственная научно-практической конференции «Инновационные технологии в пищевой промышленности, товароведении и общественном», 2013 год, город Москва;

VII межведомственной научно-практической конференции «Инновации в товароведении, общественном питании и длительном хранении продовольственных товаров», 2015 год, город Москва;

Международная научно-практическая конференция «Современный взгляд на проблемы технических наук», 2015 год, город Уфа.

Основные принципы методики «здоровьесберегающего питания» использовались для организации питания спортсменов, тренирующихся на базе универсального комплекса «МТЛ Арена» в г. Самара.

Экспериментальная часть по разработке напитка специализированного назначения в диссертационной работе выполнена в рамках гранта Президента РФ № МД – 3576.2015.4.

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 12 печатных работ, в том числе 3 работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Содержание и структура диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав основного текста, заключения, библиографического списка используемой литературы и одного приложения. Основное содержание изложено на 152 страницах печатного текста и включает 53 таблицы и 24 рисунка, 152 литературных источников отечественных и зарубежных авторов.

Глава 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Основные принципы физиологии питания спортсменов

1.1.1 Физиологические особенности питания тяжелоатлета юниора

При адаптации к большим физическим нагрузкам происходит существенная перестройка обменных процессов, направленных на экономию затраты энергии, на поддержание работы функциональных систем организма и направление её на повышение его устойчивости к экстремальным воздействиям. Резкие сдвиги метаболических показателей и недостаточная скорость восстановления нормальной деятельности важнейших функциональных систем организма могут явиться факторами, лимитирующими работоспособность спортсменов и эффективность тренировочного процесса в ответ на воздействие больших по объёму и интенсивности тренировочных нагрузок [13, 40 - 42, 22].

В связи с этим крайне важным является выяснение особенностей метаболизма и возможности направленного воздействия на определённые метаболические процессы, важные для повышения скорости восстановления после напряжённой мышечной деятельности [116].

Для сокращения сроков восстановления метаболических функций и поддержания высокой работоспособности спортсменов при выполнении больших тренировочных нагрузок необходима прежде всего правильная организация питания. Которая подразумевает оптимальное соотношение поступающих с пищей микро- и макронутриентов, основных витаминов в достаточном для организма спортсмена количестве и общей энергетической ценности [9, 102, 120, 127].

Для тяжёлой атлетики характерно высококалорийное питание. Средняя калорийность дневного рациона спортсмена-тяжелоатлета составляет 3500–4500 кКал для мужчины (70 кг) и 3000–4000 кКал для женщины (60 кг). В период интенсивных тренировок и набора массы калорийность суточного рациона возрастает пропорционально росту физических нагрузок, испытываемых

организмом спортсмена. Соотношение основных пищевых веществ составляет: белки – 18–20 %; жиры – 31–32 %; углеводы – 49–50 % [90, 99, 101, 118].

При изучении витаминного статуса организма спортсменов, подвергшихся воздействию больших тренировочных нагрузок, отечественные учёные установили их потребность в витаминах В, В₂, РР, В₆, и витамине С [12, 13, 94].

Целесообразным считается включать в рацион специализированные продукты питания, имеющие ряд преимуществ по сравнению с традиционными продуктами. Использование специализированных продуктов, обладающих лёгкой усвояемостью, высокой удельной калорийностью и небольшим объёмом, позволяет благодаря определённой направленности их химического состава оперативно вносить изменения в питание спортсменов, обеспечивая адекватное затратам организма снабжение энергией и пищевыми веществами [12, 45, 59, 68].

Использование традиционных продуктов в количествах, удовлетворяющих потребности организма в пищевых веществах, в условиях многократных тренировок из-за большого объёма принятой пищи, относительно медленного её переваривания, может вызвать у тяжелоатлетов во время тренировки со штангой состояние дискомфорта, ощущение тяжести в области желудка, затруднение дыхания, диспептический синдром (функциональное нарушение кишечного пищеварения) [59, 79].

На основании приведённых данных можно сделать вывод, что для правильного питания спортсмена-тяжелоатлета необходима разработка рационов питания повышенной калорийности, состоящих из натуральных продуктов. Также необходимо обогащать рацион питания спортсмена функциональными напитками, повышающими общую калорийность рациона, но не нагружающими пищеварительную систему. К таким напиткам могут относиться сокосодержащие напитки, а также плодовоовощные настои и отвары, обогащённые источниками «быстрой» биоэнергии (сахарами), в частности мальтозой. Подобные продукты должны содержать основные витамины и антиоксидативные вещества, так как любая спортивная деятельность связана с обильным поступлением кислорода в организм спортсмена, следовательно,

необходимы естественные источники, предотвращающие излишние окислительные процессы. Одним из подобных веществ можно считать витамин С [94, 109].

1.1.2 Анализ необходимого количества и источников поступления белка в организм тяжелоатлета юниора

Для поддержания работоспособности и хорошей физической формы необходимо полноценное обеспечение организма спортсмена всеми необходимыми аминокислотами, содержащимися в белках. В режиме серьёзных нагрузок, который в профессиональном спорте является нормой, белки представляют собой основу эффективного функционирования организма [9].

Поступившие в организм белки расщепляются до аминокислот и в таком виде всасываются в кровь и транспортируются в печень. Поступившие в печень аминокислоты подвергаются дезаминированию и преаминированию. Эти процессы обеспечивают синтез видоспецифичных аминокислот. Из печени такие аминокислоты поступают в ткани и используются для синтеза тканеспецифичных белков. При избыточном поступлении белков с пищей после отщепления от них аминогрупп, они превращаются в организме в углеводы и жиры, так как белковых депо в организме человека нет. Для нормальной жизнедеятельности человека хватает поступления 100 г белка, при интенсивных занятиях спортом данное значение увеличивается до 120–150 г в сутки [76, 117].

Наряду с основной, пластической функцией, белки могут играть роль источников энергии. При окислении в организме 1 г белка выделяется 4,1 ккал энергии. Конечными продуктами расщепления белков в тканях являются: мочевины, мочевая кислота, аммиак, креатин, креатинин и некоторые другие вещества [117, 121].

Во время тренировочных занятий и особенно соревнований, когда спортсмен испытывает высокое физическое и нервно-психическое напряжение, сопровождающееся значительной активацией всех метаболических процессов, потребность в его организме в энергии и отдельных пищевых веществах возрастает [134]. Повышается потребность в поступлении в организм белка – это объясняется необходимостью развития мускулатуры спортсмена, а также увеличением распада белков в мышцах во время физической работы. В суточном

рационе спортсмена-тяжелоатлета должно содержаться 2–2,5 г белка на 1 кг веса тела [121].

Для спортсменов-юниоров суточные нормы потребления белка могут несколько снижаться: до 1,5–2 г на 1 кг массы тела. Независимо от специализации и квалификации спортсмена белки должны обеспечивать не менее 17% общей калорийности пищевого рациона [76, 102].

Количество потребляемого белка зависит от интенсивности тренировок и может рассчитываться по формуле [7, 53]:

$$\text{дневная потребность белка, (г)} = \text{СМТ} \times \text{ФИ} \quad (1)$$

где: СМТ – сухая масса тела;

ФИ – фактор интенсивности.

Значение факторов интенсивности приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Значение факторов интенсивности при различных нагрузках [39]

№ п/п	Значение фактора интенсивности	Тип нагрузки
1	1,4	Умеренные атлетические тренировки 3 раза в неделю
2	1,6	Ежедневные умеренные аэробные тренировки
3	1,8	Ежедневные интенсивные тренировки
4	2,0	Предсоревновательная подготовка

Чем ближе аминокислотный состав белков пищи к составу белка организма человека, тем он ценнее. С этой точки зрения наиболее ценными источниками белка являются яйца, молоко, мясо. В растительных белках часто не хватает таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин и триптофан. Чтобы получить оптимальное соотношение аминокислот, необходимо стремиться к удачному сочетанию продуктов животного и растительного происхождения, например: зернопродукты и молоко, мясо, яйца, рыба; картофель и молоко, молочные продукты; кукуруза и молоко, арахис, рис; бобовые и молоко, рожь; пшеница и арахис. Продукты питания, наиболее богатые белком, приведены в таблице 2 [117, 121. 134].

Таблица 2 – Основные источники белка [6]

Группа продуктов	Наименование продукта	Содержание белка на 100 г продукта, г
Мясо, птица, субпродукты, яйцо	Говядина нежирная	20,2
	Индейка филе	24
	Крица филе	25
	Печень свиная	18
	Желудки куриные	22
	Яйцо куриное	12
Рыба и морепродукты	Белуга	24
	Горбуша	21
	Икра кетовая	27
	Кальмар	18
	Креветки	20
	Лещ	21
	Треска	17
	Тунец	25
Щука	18	
Молоко и молочные продукты	Молоко 0,1–1% жирности	33
	Сыры	35
	Творог 0,6 % жирности	16
Зернобобовые	Горох, зерно	20
	Маш	23
	Нут	20
	Соя	35
	Фасоль, зерно	21
	Чечевица, зерно	24
	Чина	24
Орехи	Арахис	26
	Кедровый орех	24
	Миндаль	19
	Орех кешью	18,5

При анализе имеющейся научно-технической и специализированной литературы сделан вывод, что проблемы потребления белка спортсмена заключаются в отсутствии разнообразия пищи, преимущественном потреблении животного белка и практически полном исключении из рационов продуктов, богатых растительным белком. Основными рекомендациями к питанию спортсменов являются: максимальное потребление белковой пищи и обогащение её синтетическими спортивными продуктами, богатыми всеми аминокислотами.

Следовательно, белковая пища в рационе спортсменов и людей, активно занимающихся спортом, не должна ограничиваться одним видом продукта. Необходимо разнообразие в питании, важно правильное совмещение белковой и углеводной пищи, так как данные макроэлементы активно взаимодействуют в организме при построении новых клеток мышечной ткани [106, 139].

Необходимо составление рационов, удовлетворяющих потребностям спортсменом с учётом основных суточных расходов белка. Обильное превышение суточной нормы белка и потребление белковой пищи негативно отражается на пищеварительной системе организма спортсмена и работоспособности в целом.

Важным является соблюдение поступления всех незаменимых аминокислот в организм из натуральных продуктов, без использования специализированного синтетического питания.

1.1.3 Определение необходимости и достаточности поступления липидов в организм тяжелоатлетов юниоров

Одним из основных пищевых компонентов являются липиды, которые в организм поступают с пищей и выполняют роль не только энергетического резерва, но и входят в состав клеточных структур всех тканей организма. Они представляют собой сложный комплекс органических соединений, основными структурными элементами которых являются глицерины и жирные кислоты. Из веществ, входящих в их состав, наибольшее физиологическое значение имеют фосфатиды, стерины и жирорастворимые витамины. Жиры являются обязательным компонентом в сбалансированном питании. При сгорании 1 г жиров образует 9,3 ккал. Жиры участвуют также в пластических процессах, являясь структурной частью клеток и тканей, особенно нервной ткани. Основная масса жиров откладывается в жировых депо: подкожной клетчатке, сальнике, брыжейке. Этот резервный жир расходуется при недостатке его в пище, но в первую очередь при истощении углеводных ресурсов. Небольшое отложение жира в подкожной клетчатке предохраняет организм от охлаждения благодаря своей плохой теплопроводности [2, 6, 69, 104, 116].

Питательная ценность различных жиров неодинакова. Коровье масло, сметана, сливки, рыбий жир ценны тем, что в них содержатся витамины, которых нет в говяжьем и бараньем сале, в комбижире, а также в жирах растительного происхождения. Последние богаты ненасыщенными жирными кислотами, которые химически более активны, быстрее окисляются и легче используются в энергетическом обмене. Основную часть жиров в пищевом рационе должны составлять жиры животного происхождения (80–85% всех жиров пищи). Жиры растительного происхождения не следует подвергать термической обработке, добавляя их к винегретам, салатам, овощным консервам [104].

Большое значение в питании спортсменов-тяжелоатлетов имеют жироподобные вещества – фосфатиды [104]. Одним из представителей фосфатидов является лецитин. Он увеличивает возбудимость коры большого

мозга, улучшает окислительные процессы в организме, оказывает благоприятное влияние при нервном переутомлении и обладает липотропным свойством, предупреждая отложение жиров в организме, в первую очередь в печени. Е.С. Мухина установила, что обогащение пищевого рациона липотропными веществами накануне длительных соревнований уменьшает степень жировой инфильтрации печени и тем самым создаёт благоприятные условия для ускорения восстановления запасов углеводов. Лецитин сравнительно много в мозгах, чёрной икре, сливках, печени, говядине, яичном желтке, бобовых [116, 87, 7].

Потребность взрослого человека в жире обеспечивается его количеством, дающим около 30% общей калорийности пищи. Необходимо подчеркнуть, что биологическая ценность жира определяется не только его очень высокой калорийностью, но и наличием в нём отдельных полиненасыщенных жирных кислот, которые выполняют весьма важную роль в обмене веществ, а возможность их синтеза в организме крайне ограничена. Поэтому совершенно необходимым представляется включение в рацион растительных масел, количество которых должно составлять примерно 25% общего количества жира [2, 6, 69].

При соблюдении диет с низким содержанием жиров у тяжелоатлетов наблюдается отрицательные сдвиги в общем состоянии и работоспособности. При почти полном отказе от жиров мышечная сила снижается на 11%, выносливость на 14%, энергетика на 9%. Кроме того, нарушается гормональная регуляция [119, 138].

Известно, что питание с нормальным содержанием жиров в рационе не только улучшает силовые показатели, но и препятствует разрушению мышц, так как мышечный белок не используется для энергетических нужд [104, 119].

В таблице 3 приведены источники растительных жиров с максимальным содержанием Ω -жирных кислот и продукты животного происхождения с максимальным содержанием жира [104, 138].

Таблица 3 – Растительные и животные продукты, источники жиров

	Наименование продукта		Содержание жирных кислот, %		
			Омега 9	Омега 6	Омега 3
Растительные жиры	Кедровое масло		36	38	18-28
	Кунжутное масло		35-48	37-44	45-57
	Облепиховое масло		23-42	32-36	14-27
	Подсолнечное масло		25-40	45-70	5-10
	Соевое масло		20-30	44-60	5-14
	Хлопковое масло		30-35	42-44	34-44
			80-85	10-15	5-10
Животные жиры	Содержание жира		Содержание жиров на 100 г продукта, (в г)		
	Максимальное	Сливки	25		
		Сметана	40		
		Свинина	63,3		
		Печень гусиная	39		
		Печень утиная	38		
		Печень индейки	22		
		Утка	38		
		Колбасные изделия	62,8		
		Масло сливочное	82,5		
	Угорь	30,7			
	Содержание жира				
	Минимальное	Палтус чёрный	16,1		
		Говядина	17,4		
		Телятина	2		
		Филе куриное	4,7		
		Печень куриная	5,9		
Икра		1,8			
Морская рыба		1,6			
Речная рыба		2			

Таким образом, как избыток, так и недостаток жиров нежелательны в питании спортсменов и людей, активно занимающихся физкультурой. Содержание жиров в рационе, по рекомендациям различных специалистов, должно составлять от 10 до 30% от общей суточной калорийности пищи [138].

Основной задачей при составлении рационов является точное определение тренировочного этапа подготовки спортсмена и необходимого количества поступающих с пищей жиров. Также очевидным является, что жиры, как и белки, необходимы организму как растительного, так и животного происхождения, что определяет потребление разнообразной пищи.

1.1.4 Содержание углеводов в питании тяжелоатлетов юниоров

Учитывая роль углеводов в поддержании уровня субстратов анаэробного и аэробного путей обеспечения энергией работающих мышц, сохранению высокой квоты углеводов в общей калорийности рациона спортсменов должно уделяться особое внимание. При этом увеличение потребления углеводов может быть получено за счёт сокращения в первую очередь доли жиров, а также белков [2, 6].

Первичным источником глюкозы в работающей мышце являются собственные запасы мышцы. При их истощении включается пополнение глюкозы за счёт гликогенолиза (гидролиз гликогена), а затем за счёт глюконеогенеза (биосинтез глюкозы из белков и жиров). Оба процесса протекают в печени. При продолжении физической работы около 90 мин начинают прогрессивно снижаться запасы гликогена в мышцах. При снижении уровня гликогена до критического уровня интенсивная физическая работа не может продолжаться [98, 142]. Этот момент у спортсменов-марафонцев носит название «удар о стенку»: в определённый момент бега спортсмен ощущает невозможность бега в быстром темпе и должен либо остановиться, либо существенно снизить темп [98].

Истощение запасов гликогена может происходить постепенно, например, при повторных тренировках или повторных интенсивных непродолжительных нагрузках, когда ресинтез гликогена не обеспечен достаточным потреблением углеводов пищи [134, 142].

При проведении эксперимента, в котором спортсмены проводили интенсивные тренировки по 2 ч. в день, на фоне рациона, содержащего 40% углеводов по калорийности, спортсмены теряли способность выполнять физическую нагрузку даже невысокой интенсивности. При этом содержание гликогена в мышцах в ходе эксперимента прогрессивно снижалось, что и явилось причиной резкого снижения физической работоспособности. При потреблении рациона с высоким содержанием углеводов, уровень гликогена в мышцах в

условиях такого же режима тренировок оставался высоким, и спортсмены были способны выполнять тестируемые тренировочные нагрузки [113]. Этот эксперимент убедительно показал, что только ежедневное потребление рациона питания с достаточно высоким содержанием углеводов обеспечивает восполнение запасов гликогена в мышцах и поддержание физической работоспособности спортсменов [104, 38].

Выбор типа углеводов в зависимости от фазы тренировочного процесса и соревнований

Выбор типа углеводов – простые или сложные – может быть основан на их свойстве повышать концентрацию глюкозы в плазме крови, т.е. на гликемическом индексе. Углеводы с умеренным или высоким гликемическим индексом рекомендуется потреблять в первые 6–24 ч после физической нагрузки для быстрого восполнения запасов гликогена. В более поздние сроки после нагрузки хорошим эффектом на восполнение запасов гликогена обладают сложные углеводы с низким гликемическим индексом [7, 98].

Потребление углеводов перед соревнованием

Пища спортсмена перед тренировкой или соревнованиями выполняет две функции: она утоляет чувство голода и поддерживает уровень глюкозы в крови перед тренировочной или соревновательной нагрузкой [142]. Тренировки утром натощак приводят к быстрому истощению запасов гликогена в печени и могут нарушить физическую работоспособность, особенно при продолжительной тренировочной нагрузке. Потребление пищи, содержащей достаточную квоту углеводов по калорийности (60–70%) способствует поддержанию достаточного уровня гликогена в печени. В связи с этим пища, принимаемая перед тренировкой или соревнованиями, должна быть высокоуглеводной, нежирной и легко перевариваемой [113, 114].

Соревнования с наполненным желудком могут вызвать тошноту, рвоту и нарушение процессов пищеварения, поэтому принимать пищу следует за 3–4 ч до начала соревнований. При этом пища должна содержать 200–350 г углеводов (около 4 г/кг массы тела спортсмена). Такой режим приёма пищи позволяет к

моменту соревнований прийти с опорожненным желудком и усвоенными пищевыми веществами, с повышенным уровнем гликогена в печени и мышцах и глюкозы в крови. Чем ближе по времени приём пищи к моменту соревнований, тем он должен быть меньшим по объёму. Так, если за 4 ч до соревнований рекомендуется потребление углеводов в расчёте 4 г/кг, то за 1 ч до соревнований – 1 г/кг [113, 116, 134].

В меню перед соревнованиями рекомендуются хлеб и несдобные хлебобулочные изделия, каши или зерновые хлопья с низко жирным или обезжиренным молоком, низко жирный йогурт или кефир, картофель отварной, макароны, джем, варенье, мёд и другие продукты, богатые сложными и простыми углеводами [2, 6, 113].

За 15 мин до продолжительных соревнований следует выпивать 150–200 мл воды или другой жидкости. Это позволит сохранить эту жидкость без потери с мочой, так как в период физической нагрузки почки снижают выработку мочи для компенсации потерь жидкости [2, 7. 114].

Следует иметь в виду, что может существовать индивидуальная чувствительность спортсмена к действию простых углеводов с развитием гипогликемической реакции после выброса инсулина в ответ на потребление простых углеводов. Поэтому потребление большого количества простых сахаров перед соревнованием может быть не показано таким спортсменам [114, 142].

Потребление углеводов в период соревнований

Потребление углеводов в период соревнований преследует цель обеспечения достаточным количеством энергии при длительных физических нагрузках, продолжающихся более 1 ч. Наиболее удобной формой подачи энергии в период соревнований являются напитки, содержащие углеводы и другие пищевые вещества. Спортивные напитки позволяют одновременно с восполнением жидкости обеспечивать дополнительное поступление энергии и поддерживать нормальный уровень глюкозы в крови. Оба фактора – регидратация и обеспечение энергией – играют существенную роль в

поддержании работоспособности спортсмена в период длительных соревнований, требующих выносливости [113, 115].

Специальными исследованиями [98, 114, 142] показано, что потребление углеводов в период длительных соревнований следует поддерживать со скоростью 25–30 г/мин или 1 стакан 6–8% раствора углеводов каждые 15–20 минут. Такой режим обеспечивает поступление углеводов в ткани в период развития усталости со скоростью 1 г/мин. Концентрация углеводов в напитках в период соревнований должна быть не менее 5% и не более 10%. Более низкая концентрация малоэффективна, а более высокая может вызывать спазматические боли, тошноту, понос [91, 113, 114].

Улучшение работоспособности спортсменов под влиянием углеводных подпиток в период соревнований связано с поддержанием достаточного уровня глюкозы в крови. На этапе истощения «депо» гликогена в мышцах именно глюкоза крови утилизируется для получения энергии. Утилизация мышцами глюкозы крови позволяет отсрочить наступление усталости и сохранить работоспособность и выносливость спортсмена [2, 7].

Потребление углеводов после соревнований

В период реабилитации после соревнований скорость ресинтеза гликогена в мышцах составляет 5% в час от количества расходуемого гликогена. Таким образом, полное восполнение «депо» гликогена в мышцах возможно примерно через 20–24 ч при условии потребления около 600 г углеводов. Потребление углеводов должно начинаться сразу после окончания соревновательной нагрузки. При потреблении углеводов в дозе 2 г/кг массы тела сразу после соревнований синтезируется 15 ммоль гликогена на кг массы тела. Когда потребление углеводов задерживается на 2 ч, то это приводит к снижению эффективности синтеза гликогена на 66%, т.е. синтезируется только 5 ммоль гликогена на кг массы тела. Эти факты убедительно свидетельствуют в пользу как можно более ранней организации потребления углеводов после соревнований, так как отсрочка снижает эффективность ресинтеза гликогена [142].

Для эффективного и быстрого восстановления запасов гликогена спортсмен должен в течение 30 мин после соревнования употребить 100 г углеводов. Сразу после тяжёлой физической нагрузки температура тела находится в повышенном состоянии и снижен аппетит, что в свою очередь затрудняет употребление пищи с повышенным содержанием углеводов. В этом случае более приемлемым способом потребления углеводов являются углеводсодержащие напитки, одновременно выполняющие функцию регидратации [98, 114, 115, 134, 142].

Быстрому ресинтезу гликогена способствует добавление 5–9 г белка на каждые 100 г углеводов, потребляемых после соревнований. Добавление небольшого количества белка активирует фермент гликогенсинтетазу, регулирующую биосинтез гликогена в мышцах. В первые часы после нагрузки следует подбирать такой состав пищи, чтобы на каждые 100 г углеводов приходилось 5–9 г белка (или не более 10% белка по калорийности). Углеводсодержащие продукты, рекомендованные к питанию тяжелоатлета [2, 6], представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Источники углеводов, рекомендованные для тяжелоатлетов [64]

Наименование продукта	Содержание углеводов на 100 г продукта, г	Энергетическая ценность на 100 г продукта, ккал
Крупа рисовая	74	333
Гречневая крупа ядрица	57,1	308
Крупа пшено шлифованное	66,5	342
Кукуруза, зерно продовольственное	60	325
Крупа овсяная	59,5	342
Горох, зерно	49,5	298
Фасоль, зерно	47	298
Картофель	16,3	77
Макаронные изделия	70	340
Мёд	80,3	315
Яблоки	37,7-49,1	9,8-14,3
Бананы	21	96

Хлебобулочные изделия следует исключить из питания тяжелоатлета или свести потребление данных продуктов к минимуму, так как технология приготовления данных продуктов подразумевает использование дрожжей,

разрыхлителей и стабилизаторов. При потреблении хлебобулочных изделий у спортсменов наблюдаются дискомфортные ощущения в области живота, тяжесть [113, 132].

Анализируя имеющиеся методики питания и рационы спортсменов-тяжелоатлетов, хорошо просматривается чрезмерное сокращение потребления спортсменами натуральной пищи богатой углеводами, а также наличие широкого ряда рекомендаций по употреблению продуктов интенсивного питания, обогащённых углеводами. Данная тенденция может способствовать нарушению работы эндокринной системы человека, а в частности развитию такого заболевания как сахарный диабет.

Для урегулирования сложившейся проблемы необходимо обогащение рациона спортсмена натуральными углеводсодержащими продуктами. Важным является выстраивать их потребление так, чтобы соблюсти равновесие в необходимости и достаточности поступления углеводов в организм. Также необходимо учитывать баланс между поступающими в организм спортсмена белками и углеводами, так как данные компоненты спортсмену необходимо получать в связке. Поэтому при составлении рациона питания спортсменов целесообразно использовать принцип здоровьесберегающего питания, который сочетает в себе все необходимые элементы рационального подхода к выстраиванию программ индивидуального питания, с возможностью сохранения гомеостаза.

1.1.5 Анализ сбалансированного поступления необходимых микронутриентов для тяжелоатлетов юниоров

Микронутриенты играют важную роль в поступлении энергии, синтезе гемоглобина, поддержании здоровья костей, адекватном функционировании иммунной системы и защиты организма от окислительных процессов [13]. Они оказывают помощь при синтезе и обновлении мышечной ткани во время процесса восстановления после тренировок и травмы. Физиологические нагрузки многих метаболических путей, где микронутриенты необходимы, могут привести к мышечной биохимической адаптации микроэлементов и повышению потребностей в них. Физические упражнения также могут увеличить оборот и потери питательных веществ из организма [141]. Как результат, большее потребление микронутриентов может быть необходимо для покрытия возросших потребностей для строительства, обновления и функционирования мышечной ткани у спортсменов [99, 126].

Наиболее распространёнными витаминами и минералами, необходимыми для спортивной диеты, являются кальций, железо, магний, калий, витамин С, Е, А, витамины группы В. Спортсмены, исключая из рациона одну или несколько групп продуктов и питающиеся не рационально, подвержены риску. Оптимальным решением для поддержания формы спортсмена в таком случае является использование витаминных и минеральных комплексов, использование которых не улучшает производительность спортсмена в отличие от людей, питающихся натуральными, полноценными продуктами. Влияние описанных витаминов, следующее:

1) Витамин С (аскорбиновая кислота) – является эффективным антиоксидантом, который не только защищает клетки тела от свободных радикалов, но и участвует в процессе метаболизма аминокислот, образовании коллагена [105]. Она улучшает усвоение железа из пищи, а также стимулирует выработку тестостерона, что особенно важно для

спортсменов мужского пола. Во время тренировок происходит активная потеря витамина С, поэтому после каждого занятия необходимо восполнять потери [12, 13, 110].

2) Поливитамины группы В – участвуют во многих жизненно важных процессах организма. Для спортсменов, занимающихся тяжёлой атлетикой, особенно важны витамины В₁ (тиамин) и В₆ (пиридоксин), которые должны потребляться в повышенных количествах. Эти витамины необходимы для метаболизма белков и повышения производительности, тем самым повышая возможность продолжительной тренировки и нагрузки. Также не мало важен витамин В₂, участвующей в синтезе тканей [95, 105].

3) Витамин Е – второй по значимости антиоксидант, высокое потребление которого способствует повышенной работоспособности [12].

4) Витамин А – способствует улучшению синтеза белка, сохраняет гликоген, способствует сохранению энергии [32].

Минеральные вещества, как и витамины, должны полностью удовлетворять суточную потребность в них спортсменов. Избыточных же количеств следует избегать, так как они, по данным ряда специалистов [6, 69, 84], не эффективны для достижения спортивных результатов.

1) Кальций – входит в состав костей. Его ионы участвуют в нормальной деятельности скелетных мышц и мозга [1118]. Наличие кальция в организме способствует свёртыванию крови. Избыточное количество кальция повышает частоту сокращения сердечной мышцы, а в очень больших концентрациях может вызвать остановку сердца. Лучшим источником кальция являются молочные продукты, кальцием также богата капуста брокколи и лососёвые рыбы [101].

2) Фосфор – входит в состав клеток и межклеточных тканей. Он участвует в процессе обмена жиров, белков, углеводов и витаминов. Соли фосфора играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного баланса крови, укреплении мышц, костей и зубов. Фосфором богаты бобовые культуры, миндаль, птица, рыба и морепродукты [109, 141].

3) Железо – является составной частью некоторых ферментов и гемоглобина. Оно участвует в распределении кислорода и способствует окислительным процессам. Достаточное количество железа в организме предотвращает развитие анемии и снижение иммунитета, ухудшение работоспособности головного мозга. Натуральными источниками железа являются яблоки, жирная рыба, абрикосы, горох, чечевица, инжир, морепродукты, мясо, птица [13, 95, 99].

4) Магний – металл, участвующий в биохимических реакциях. Он необходим для сокращения мышц и работы ферментов. Этот микроэлемент укрепляет костную ткань, регулирует сердечный ритм. Источником магния являются авокадо, коричневый рис, пророщенная пшеница, семена подсолнечника, амарант [111, 118].

5) Калий – содержится в клетках и способствует очищению организма, помогая выведению жидкостей. Участвует в работе сердечной мышцы, сокращении мускулатуры. Недостаток калия в питании приводит к апатии, сонливости, появлению аритмии, мышечной слабости [105].

Во многих физиологических процессах калий выступает как антагонист натрия. Для поддержания здоровья соотношение калия и натрия в пищевом рационе должно быть 2:1. Источниками калия являются курага, отруби, арахис, соя [109].

Суточная потребность спортсменов различных видов спорта в минеральных веществах представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Суточная потребность спортсменов в некоторых минеральных веществах [90]

Вид спорта	Минеральные вещества, мг				
	Кальций	Фосфор	Железо	Магний	Калий
Гимнастика, фигурное катание	1000-1400	1250-1750	25-45	400-700	4000-5000
Лёгкая атлетика	1200-2800	1500-3500	25-45	500-800	4500-7000
Плавание, водное поло	1200-2100	1500-2600	25-40	500-700	4500-5500
Бокс, борьба	2000-2400	2500-3000	20-35	500-700	5000-6000
Тяжёлая атлетика	2000-2400	2500-3000	20-35	500-700	4000-6500
Велоспорт	1300-2700	1600-3400	25-35	500-800	4500-7000

Конькобежный спорт	1200-2300	1500-2800	25-40	500-700	4500-6500	
Футбол, хоккей	1200-1800	1500-2250	25-30	450-650	4500-5500	
Баскетбол, волейбол	1200-1900	1500-2370	25-40	450-650	4000-6000	
Лыжный спорт	1200-2600	1500-3250	25-45	500-800	4500-7000	
	Витамины, мг					
	А	β -каротин	В ₁	В ₂	С	Е
Гимнастика, фигурное катание	1,5-2,0	2,2-2,8	1,0-2,0	1,0-2,4	100-200	10,0-12,0
Лёгкая атлетика	1,5-2,5	2,0-2,4	1,5-2,4	1,7-2,9	70-200	10,0-12,0
Плавание, водное поло	1,7-3,2	3,0-4,5	1,0-2,0	2,0-3,0	100-250	11,0-12,0
Бокс, борьба	2,0-3,0	3,5-5,0	1,3-2,6	1,5-3,0	100-300	12,0-15,0
Тяжёлая атлетика	2,0-3,0	3,5-5,0	1,3-2,6	1,5-3,0	100-300	12,0-15,0
Велоспорт	1,7-3,2	3,0-4,5	1,0-2,0	2,0-3,0	100-250	11,0-12,0
Конькобежный спорт	1,5-2,5	2,0-2,4	1,5-2,4	1,7-2,9	70-200	10,0-12,0
Футбол, хоккей	1,5-3,0	3,0-5,0	1,5-2,5	2,0-3,5	100-250	12,0-15,0
Баскетбол, волейбол	1,7-3,2	3,0-4,5	1,0-2,0	2,0-3,0	100-250	11,0-12,0
Лыжный спорт	1,5-2,5	2,0-2,4	1,5-2,4	1,7-2,9	70-200	10,0-12,0

Исходя из данных, представленных в таблице, можно судить о том, что суточные потребности спортсменов в микро- и макро-нутриентах примерно одинаковы. Поэтому при составлении рациона питания для спортсменов следует опираться на индивидуальные особенности организма спортсмена, а также на объём и вид тренировок.

В данной работе рассматривается подготовка и организация питания тяжелоатлетов-юниоров, заключающаяся в выполнении как аэробных, так и анаэробных упражнений, следовательно, поступление кислорода в организм увеличенное, а значит усиливаются окислительные процессы, в результате которых идёт активное старение клеток организма. Для того, чтобы ослабить воздействие данных процессов на организм, необходимо повысить поступление антиоксидантных веществ, в частности витамина С. К тому же тренировки тяжелоатлетов связаны с кратковременными высокими физическими нагрузками, оказывающими влияние на опорно-двигательную и сердечно-сосудистую систему организма, в связи с чем важно внимательно относиться к равновесию в необходимости и достаточности поступления таких пищевых веществ как калий (К), железо (Fe) и кальций (Ca) и, следовательно, разнообразить рацион питания продуктами с высоким содержанием данных веществ.

1.1.6 Питевой режим тяжелоатлета

Адекватный уровень показателя влаги в организме является важным фактором для оптимального выполнения тренировочных нагрузок. Обезвоживание увеличивает риск возникновения травм, связанных с повышенной температурой. Например, тепловой удар. Спортсмены должны стремиться к балансу воды в организме до, во время, и после тренировки. Обезвоживание (потеря влаги, в организме 92% от массы тела) может нарушить аэробную физическую работоспособность, особенно в жаркую погоду, и может ухудшить психическую / когнитивную деятельность [32, 56, 62].

Потери воды спортсмена с массой тела 70 кг при умеренной физической нагрузке в течение часа достигают 1,5–2 л. При интенсивной физической нагрузке и высокой температуре окружающей среды могут составлять 2–3 л в час. С потом выводятся и электролиты – в основном ионы натрия, калия и хлора. Дегидратация приводит к уменьшению массы тела. А её снижение на 1-2% вызывает нарушения аэробного метаболизма и ухудшение энергообеспечения [14, 72].

Во избежание дегидратации необходимо восполнять потери воды и электролитов, иначе снижается физическая работоспособность. Спортсмены должны принимать жидкость ещё до физических нагрузок. Но основная регидратация проводится после физических нагрузок [64, 80].

Приём жидкости должен превышать, по меньшей мере, на 50% ещё и количество, потерянное с потом. Обмен потребляемой воды должен компенсировать также текущее выведение жидкости с мочой. Потери каждого килограмма массы тела эквивалентны 750 мл воды, которую также необходимо восполнять как в процессе тренировок, так и после физических нагрузок [50, 86].

Американские исследователи считают, что потребление жидкости, равное 150% или более потери массы тела может восстановить потерянную жидкость в течение 6 часов после нагрузки [104]. Имеются и такие рекомендации: «пить жидкость до полного исчезновения чувства жажды и ещё сверх этого объёма 1-3

стакана для взрослых спортсменов, 1 стакан – для подростков и 100–125 мл для детей среднего школьного возраста» [60].

Используемые для компенсации жидкости спортивные напитки в большинстве случаев содержат 4–8% углеводов (сахароза, глюкоза, мальтодекстрин), что улучшает вкус напитка и способствует более быстрому всасыванию воды и сахаров, доставке углеводов работающим мышцам [49].

Добавление натрия в спортивные напитки в виде NaCl в количестве 1,5-5,5 г на литр поддерживает объем внеклеточной жидкости, увеличивает скорость всасывания воды и глюкозы в тонком кишечнике, возбуждает желание потребления жидкости, что важно для успешной регидратации спортсменов. Для восполнения потерь калия рекомендуется использовать томатный или абрикосовый сок [58, 67, 78].

Анализируя полученные данные, следует сделать вывод, что правильно подобранный питьевой режим является одним из ключевых средств в достижении равновесия в процессе обмена веществ в организме, а, следовательно, задаёт положительную тенденцию в общей подготовке спортсмена. Для оптимального определения адекватного суточного объёма жидкости правильно определить сущность тренировочного процесса, климатические условия, в которых занимается спортсмен, а также учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена. Справедливо заметить, что для достижения максимально положительного результата, подходит использование методов здоровьесберегающего питания при выстраивании питьевого режима спортсмена, так как данный метод основывается на принципах, направленных поддерживать гомеостаз, следовательно, учитываются индивидуальные особенности организма спортсмена.

1.2 Обзор методов калориметрии при занятиях тяжёлой атлетикой

Для компенсации энергозатрат спортсмена и активации анаболических процессов восстановления работоспособности юным тяжелоатлетам необходимо снабжение организма адекватным количеством энергии [12, 9, 45].

Для построения полноценного рациона, восполняющего энергозатраты спортсмена в полной мере, необходимо точно рассчитать энергетические потери тяжелоатлета во время тренировок, а также учитывать затраты энергии на основной энергетический обмен [3].

На основе проведённого литературного анализа выявлено, что в настоящее время существуют достаточное количество методов определения энергозатрат при различных видах физической деятельности человека, отличающихся по сложности технологического оснащения, методам и структуре замеров. Широкое применение получили такие методы как:

1) Метод прямой калориметрии – метод основан на определении энергозатрат путём точного учёта выделяемого организмом тепла в различных условиях его существования. Исследования проводятся в специальной камере – калориметре [65]. Он представляет собой большую камеру с двойными стенками, между которыми по системе трубок циркулирует вода, поглощающая тепло, выделяемое человеком. В ней обеспечиваются условия длительного пребывания. Наиболее часто в исследованиях используется камера Этуотера-Бенедикта в различных модификациях. Энергия, выделяемая человеком в виде тепла, определяется путём установления объёма протекающей воды и степени её нагрева в процессе опыта, (рисунок 1) [83, 125].

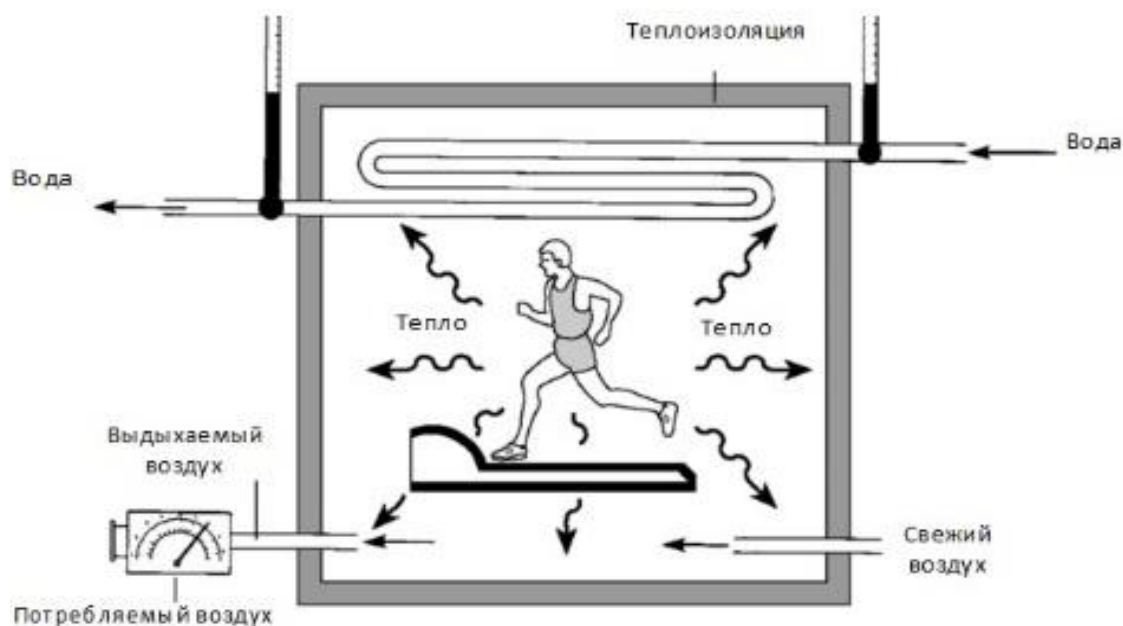


Рисунок 2 – Метод прямой калориметрии [131]

Недостатками метода являются: сложность устройства камеры; невозможность воспроизведения всех видов деятельности человека из-за ограниченных размеров камеры; изоляция индивидуума от многих факторов производственной и окружающей среды, влияющих на обмен веществ и энергии. Преимуществом является большая точность измерений;

2) Метод респираторной энергетрии – в ходе исследования собирают выдыхаемый испытуемым воздух, измеряют его объём и содержание в нём кислорода и углекислого газа [54]. Одновременно определяют концентрацию этих газов во вдыхаемом воздухе. Затем рассчитывают количество поглощённого кислорода и выделяемого углекислого газа. Далее определяют дыхательный коэффициент (соотношение объёма выделяемого углекислого газа поглощённого кислорода за одно и тоже время) и по данному показателю находят величину энергозатрат за исследуемый промежуток времени [65, 83].

Для проведения исследования используются аппараты системы Дугласа, Этуотера и др. В состав данных конструкций (рисунок 2) входят резервуары для собирания выдыхаемого воздуха, которые соединяются шлангами со специальной маской или загубником, приборы для измерения объёма

выдыхаемого воздуха (газовые часы) и газовый анализатор (прибор Холдейна) [56].

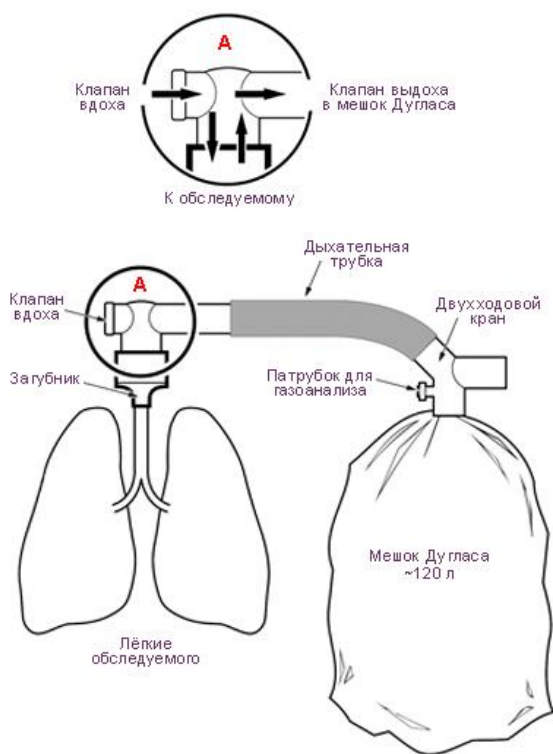


Рисунок 3 – Определение энергозатрат методом респираторной энергетрии [36, 65]

К недостаткам метода относятся: большая трудоёмкость исследований; менее точные замеры, так как в условиях недостатка кислорода идёт процесс анаэробного окисления, конечным продуктом которого является не только CO_2 и H_2O , но и молочная кислота, кроме того при катаболизме белков помимо углекислого газа и воды образуются азотистые соединения; недостаточно надёжен метод при определении расхода энергии у людей с большим разнообразием трудовых операций и процессов различной интенсивности. Преимуществом метода является возможность определения энергозатрат при различных видах работы [22, 51].

3) Метод алиментарной энергетрии – данный метод основан на точном учёте калорийности пищевого рациона и контроле за массой тела испытуемого в динамике в течении 15-16 дней. Испытуемый ежедневно утром после туалета взвешивается и параллельно проводится подсчёт энергетической ценности потребляемой пищи. Если масса тела человека не изменяется, то это

свидетельствует о равновесии энергозатрат и калорийности пищевого рациона. При нарушении этого соответствия вес тела увеличивается или уменьшается. Прибавка массы тела у взрослого обусловлена увеличением доли жировой ткани, 1 килограмм увеличения веса тела соответствует 6750 ккал. Поэтому отняв от калорийности пищевого рациона энергетическую ценность жира, накопившегося в организме за период опыта, можно судить о расходе энергии испытуемым. Недостаток метода – низкая точность исследования [51].

4) Расчётный метод с помощью уравнения Харриса-Бенедикта – метод основан на подсчёте основного энергетического обмена (ОЭО), с помощью уравнений:

$$\text{ОЭО} = 88,36 + (13,39 \times \text{MT}) + (4,79 \times \text{P}) - (5,67 \times \text{B}) \quad (1),$$

ОЭО – основной энергетический обмен (ккал/сут.);

MT – масса тела (кг);

P – рост (см);

B – возраст.

К недостаткам метода относится возможность определения только основного энергетического обмена. Данный способ энергетрии возможно использовать как дополнительный при расчётах суточной потребности в энергии [36].

5) Метод определения энергозатрат на основе частоты сердечных сокращений (ЧСС) – основывается на замере частоты сердечных сокращений после выполнения физических упражнений. Расчёт производится по формуле [83]:

$$E = 0,014G \times t \times (0,12f - 7) \quad (2),$$

E – энергетические затраты в килокалориях;

G – масса тела в килограммах;

t – время выполнения упражнения в минутах;

f – количество ЧСС в минуту.

Для настоящей работы подходит использование метода ЧСС для точного определения энергозатрат при физических нагрузках. Для определения суточных

энергопотерь необходимо использовать данный метод в связке с уравнением Харриса-Бенедикта. Использование выбранных методов наиболее полноценно определяет затрачиваемое количество энергии спортсменом.

Остальные известные на сегодняшний день методы энергетрики основываются на усреднённых табличных данных, которые не учитывают особенностей организма испытуемого, его возраст, пол и физическую подготовку.

1.3 Определение здоровьесберегающего питания как принципа рационального питания

1.3.1 Основные идеи и задачи здоровьесберегающего питания

Отправной точкой любого последовательного изучения какого-либо вопроса, как отмечал Цицерон, «должно быть определение, чтобы понять, о чём именно рассуждают» [33]. Поэтому прежде чем говорить о питании и его взаимосвязи со здоровьем, следует рассмотреть, как трактуется само понятие «питание» в современных энциклопедиях и словарях.

В биологическом энциклопедическом словаре приведено следующее определение, отличающееся достаточно полноценным содержанием: «питание – совокупность процессов, включающих поступление в организм, переваривание, всасывание и усвоение им пищевых веществ; составная часть обмена веществ». И далее отмечается, что «питание человека в значительной мере определяет его здоровье, работоспособность и продолжительность жизни» [8].

Подобные определения отмечены в популярной медицинской энциклопедии, большой советской энциклопедии, толковом словаре русского языка [70, 95, 117]. При этом во всех этих источниках указывается, что питание – это необходимое условие для нормальной жизнедеятельности организма, обеспечивающее здоровье, гармоничное развитие, это «энергия, топливо» для хорошей работоспособности не только человека, но и всех живых существ [33, 47].

Пища рассматривается как «совокупность неорганических и органических веществ, получаемых организмами из окружающей среды и используемых ими для питания» [117]. Исходя из такого понятия пищи, становится явной связь человека с природой, из которой он получает необходимые вещества, а, значит, является её частью. Поэтому необходимо изучать влияние пищи и питания в целостности с проблемами состояния окружающей среды [64, 80. 132].

По статистическим данным «Государственного доклада о состоянии здоровья населения Российской Федерации в 2013 году» «... уровень общей заболеваемости с 1998 по 2013 гг. увеличился до 40,7% (в то время как в период с 1995 по 2010 гг. этот показатель составлял 33,4%). Рост показателей заболеваемости наблюдается по всем классам болезней» [8]. При этом учитываются только те больные, которые официально обратились в медицинские учреждения. Кроме того, из представленного широкого числа данных не только сложно выделить определённую действенную теорию здоровья, которая бы предупреждала болезни, а не лечила уже имеющиеся, но и как таковое отсутствует единое понятие самого термина «здоровье».

Ситуация с отсутствием единого понимания здоровья сложилась в результате одностороннего, нехолистичного (нецелостного) подхода к анализу этой категории, что связано с тотальной дифференциацией знаний учёных.

В сложившейся ситуации наиболее подходящим является здоровьесберегающее питание – способ сохранения здоровья посредством достижения равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых веществ в организм человека [12]. В термине «здоровьесберегающее питание» учитывается мера потребления пищевых веществ, определения количественной стороны здоровья и идеи гомеостаза, нарушение которого приводит к развитию болезней. В данной модели так же обращается внимание именно на поступление пищевых веществ, к которым принадлежат вещества, из которых организм получает необходимую энергию (белки, жиры, углеводы) и вещества не дающие энергию, но участвующие в регуляции биохимических процессов (витамины, минеральные вещества и др.) [33, 125].

К базовым принципам здоровьесберегающего питания относятся следующие [33]:

- 1) Составление блюд, в основе которых лежат продукты, входящие в список здоровьесберегающих продуктов: мясо (нежирная говядина), яйца, морепродукты, кисломолочные продукты, зерновые, растительные масла, яблоки, шиповник, болгарский перец, капуста, абрикосы, тыква, томаты,

зелёный чай с возможностью включения дополнительных продуктов, не включённых в список здоровьесберегающих продуктов, но с предварительным анализом всех свойств продукта и его влияния на организм человека [8, 33].

2) Соблюдение технологического процесса приготовления и правильный выбор тепловой обработки, при которой продукты теряют меньшее количество питательных веществ, витаминов, микро- и макроэлементов [8].

3) Применение современного кухонного инвентаря и оборудования, которые помогут сохранить все питательные свойства продуктов и сократить использование жиров и выделение канцерогенных веществ при приготовлении.

4) Обязательное соблюдение гедонистической доминанты при разработке блюд, т.е. возможности получения наслаждения не только от вкуса, но первоначально и от внешнего вида блюда. Это приводит к уравниванию не только физиологических, но и психологических потребностей человека [8, 33].

Результатом соблюдения таких принципов станет сохранение гомеостаза (К. Бернар, У. Кэннон, Г. Дришель, В.А. Лищук, Б. Лорд, В. Павлович-Кентера) на всех уровнях организации: физиологическом, психологическом и социальном, а, следовательно, можно говорить и о сохранении здоровья человека в целом. Выполнение данного условия способствует возможностям физического развития человека, что непременно важно для тренирующихся спортсменов [8, 33].

1.3.2 Обоснование выбора продуктов для методики здоровьесберегающего питания

Белки, жиры, углеводы как основные компоненты продуктов питания практически всегда присутствуют в рационе. Их содержание в пище достигает в среднем нескольких граммов. В то время как количество минеральных веществ и тем более витаминов, в большинстве случаев, колеблется в диапазоне нескольких микрограмм (10^{-6} грамма). Такое содержание веществ коррелирует с их концентрацией практически в любой клетке (см. рисунок 3) [33].

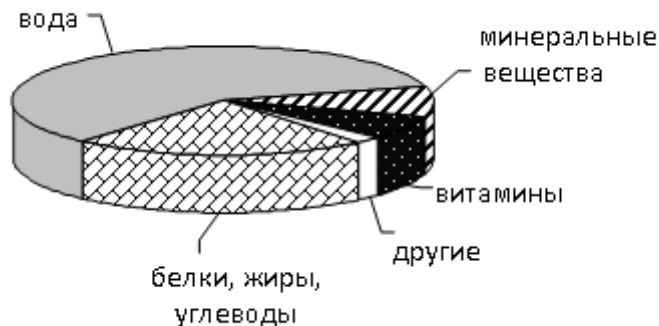


Рисунок 4 – Соотношение химических веществ в организме человека [33]

Поэтому можно предположить, что гомеостаз в организме человека, следовательно, и его здоровье будет сохраняться только в том случае, если поступление компонентов пищи (белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ, а также воды и некоторых других) будет в некоторой степени соответствовать их соотношению в организме. Это гипотетическое положение вполне подтверждается третьим законом Б. Коммонера «Природа знает лучше». На протяжении нескольких миллиардов лет человеческий организм под руководством природных сил проходил проверку на выживаемость, приспособляемость к изменяющимся условиям окружающей среды. Это было возможно при наличии определённого состава веществ в организме, благодаря которым протекали те или иные процессы, обеспечивающие его жизнедеятельность [8]. Естественно, необходимо их пополнение извне, что осуществлялось посредством питания. В природной пище

как растительного, так и животного происхождения соотношение химических соединений соответствует таковому в организме человека. Употребляя такую пищу, человек сохраняет своё естественное динамическое равновесие в организме, а, значит, и здоровье. В настоящее время технология приготовления пищи усовершенствована настолько, что можно употреблять отдельно смесь из витаминов, минеральных веществ, белковый концентрат и т. д. Но такая искусственно синтезированная пища, изначально отсутствующая в природе, вряд ли принесёт желаемые результаты – стремление сохранить здоровье и увеличить продолжительность жизни [8].

Переход к равновесному питанию заключается на следующих принципах [33]:

- не нужно строго ограничивать себя в потреблении тех или иных продуктов, кардинально перестраивая свой устоявшийся за много лет рацион питания. Достаточно постепенно заменить более «вредные» продукты питания на менее «вредные» (хотя такое подразделение относительно). Например, вместо бутерброда с колбасой и хлебом можно употребить бутерброд с куском варёного мяса и хлебом; обычный хлеб заменить хлебом из пророщенного зерна или с отрубями; молочный шоколад заменить горьким; сахар – мёдом или вареньем; жареный картофель – запечённым или варёным и т. д. [8, 33];

- нет необходимости подсчитывать количество калорий (для каждого человека величина энергозатрат является сугубо индивидуальной), так как это может вызывать панический страх и депрессивное состояние;

- следует отметить, что если у человека уже имеется какое-либо заболевание, то полностью нельзя говорить о вседозволенности потребления продуктов питания [57]. Так, если больной с язвой желудка будет в больших количествах есть жареное мясо с острым соусом, которое является его любимым блюдом, но раздражает слизистую желудка, то выздоровление наступит очень нескоро (если вообще наступит). То же можно сказать и о человеке с избыточным весом, постоянно потребляющим сладкие булочки, не способствующие снижению массы тела. К тому же такой рацион не отличается

своей равновесностью в удовлетворении всех необходимых и достаточных веществ. Человек должен получать свыше 24 тысяч соединений с продуктами питания, а на практике эта цифра достигает 600, иногда и меньше [22, 47, 86].

Для восстановления и сохранения гомеостаза в организме человеку необходимо включить в свой рацион следующие 10 здоровьесберегающих продуктов питания (табл. 6).

Таблица 6 – Обоснование выбора здоровьесберегающих продуктов [33]

Название продукта	Активные пищевые компоненты	Физиологическое действие	Принципы равновесного потребления продукта
Мясо (с пониженным содержанием жира) / рыба / птица / бобовые	Аминокислоты; витамины группы В, РР, Н, карнитин, липоевая кислота; минеральные вещества – сера, железо, калий, фосфор, хром	Нормализация: работы нервной системы (снижение усталости, головокружений, головной боли, улучшение памяти, внимания, повышение работоспособности); деятельности сердечно-сосудистой (регуляция работы сердца, предотвращение анемии) системы.	Чрезмерное потребление мясных блюд приводит к повышению артериального давления, подагре, раку кишечника. В мясе могут содержаться остаточные количества гормонов и антибиотиков, которые снижают иммунитет и приводят к дисбактериозу. Здесь мясо представлено интегративно, т.е. включает в себя не только говядину, свинину, но и рыбу, птицу. Рыбу лучше выбирать морскую как источник полиненасыщенных жирных кислот. Предпочтение рыбы и птицы, а не мяса обусловлено лёгкой усвояемостью этих продуктов по сравнению с мясом. Бобовые в сыром виде не рекомендуется употреблять, т.к. в них содержатся вещества, нарушающие обмен углеводов, усвоение отдельных веществ, угнетающие свёртывающую систему крови. Возможен метеоризм (газообразование), который можно уменьшить, если удалить плодую оболочку или употреблять в виде супов, пюре. Т.к. соя чаще всего подвергается воздействию генной инженерии, то следует обращать внимание на этикетку продукта, которая должна содержать информацию о наличии или отсутствии генетически модифицированных компонентов.
Яйца	Витамины А, холин; минеральные вещества – кальций; лецитин	Нормализация: работы нервной системы и органов чувств (улучшение памяти, внимания, снижение раздражительности), зрения; работы пищеварительной системы (выведение ядовитых веществ из печени).	Если употреблять сырые яйца, то существует опасность заразиться сальмонеллёзом. Если отмечается повышенное содержание холестерина в крови, то следует употреблять 1 желток на 2 – 3 белка с добавлением зелени. Следует учитывать, что чем дольше яйцо подвергается термообработке, тем хуже оно будет перевариваться (яйца всмятку полностью перевариваются через 1 – 2 часа, в то время как яйца вкрутую или яичница – через 3 часа).
Морепродукты	Минеральные вещества –	Нормализация:	В случае недоброкачественной продукции существует возможность отравления ртутью.

	цинк, селен, йод, медь, хром	деятельности нервной системы (снижение беспричинного чувства страха и тревоги, улучшение настроения). работы эндокринной системы (щитовидная железа); работы дыхательной системы; работы половой системы (профилактика бесплодия).	Возможны аллергические реакции.
Кисломолочные продукты	Витамины В, липоевая кислота; минеральные вещества – кальций, фосфор	Нормализация: деятельности пищеварительной (предотвращение дисбактериоза, гастритов, язвы, выведение токсинов из организма); работы опорно-двигательной системы и кожи (остеопороз, уменьшение усталости, онемения, покалывания в мышцах).	При недостатке фермента лактазы, переваривающего молочный сахар, возможна непереносимость молока, проявляющаяся в виде аллергических реакций (при употреблении кефира, йогурта и других кисломолочных продуктов таких явлений не наблюдается). Рекомендуется употреблять молоко отдельно от остальных продуктов и небольшими глотками, что облегчает его переваривание и усвоение. Возможны дисбактериозы, снижение иммунитета, если употреблять молоко, содержащее гормоны и антибиотики. Необходимо употреблять йогурты, срок хранения которых 14 – 20 дней. Если срок хранения больше, то такой продукт прошёл термообработку, в результате которой все полезные микроорганизмы погибают. При частом употреблении от таких йогуртовых продуктов возможны заболевания кишечника.
Зерновые	Сложные углеводы; витамины группы В, Н; минеральные вещества – магний, железо, селен	Нормализация: работы нервной системы (снижение усталости, вялости, раздражительности, улучшение сна, настроения); работы пищеварительной (регуляция работы печени, кишечника, выведение тяжёлых металлов из организма); работы сердечно-сосудистой (регуляция артериального давления) системы; работы опорно-двигательной системы и кожи (предупреждение кожных заболеваний). Антиоксидантные свойства (предотвращение раковых новообразований).	Рекомендуется употреблять «бурый» или нешлифованный рис, т. к. в нем содержится больше полезных веществ по сравнению с очищенным рисом.
Растительные масла	Витамин Е, полиненасыщенные жирные кислоты	Нормализация: деятельности половой функции; деятельности выделительной системы (профилактика воспалений почек);	Рекомендуется употреблять нерафинированное растительное масло, т. к. оно содержит больше полезных веществ по сравнению с рафинированным и дезодорированным, т. е. прошедшим термообработку и лишённым запаха. Срок хранения масла не более 4 месяцев. Не рекомендуется подвергать длительной термообработке растительные масла, т. к. при

		работы опорно-двигательной системы и кожи (профилактика кожных заболеваний); Антиоксидантные свойства (предотвращение раковых новообразований).	этом образуются канцерогены – ракообразующие вещества.
Яблоки	Пектины	Нормализация работы пищеварительной системы (регуляция работы кишечника, выведение тяжёлых металлов из организма, противовоспалительные свойства).	Не рекомендуется есть яблоки на ночь, т. к. возможно газообразование в кишечнике. Людям, страдающим заболеваниями ЖКТ, следует употреблять яблоки в печёном виде.
Шиповник /болгарский перец /капуста	Витамин С, «витамин» U (капуста)	Нормализация: работы дыхательной системы (профилактика инфекционных заболеваний); работы пищеварительной системы (выведение чужеродных веществ из организма, заживление язвенных поражений желудка и кишечника). Антиоксидантные свойства (предупреждение раковых новообразований).	При заболеваниях ЖКТ следует ограничивать употребление болгарского перца и капусты в свежем виде. Однако следует употреблять капустный сок для заживления язвенных поражений ЖКТ. Зимой рекомендуется употреблять квашеную капусту, в которой хорошо сохраняется витамин С. Шиповник следует употреблять в виде отваров.
Абрикосы/ тыква/ томаты	β-каротин, ликопен, минеральные вещества – калий	Нормализация: работы нервной системы и органов чувств (предупреждение ухудшения зрения); работы сердечно-сосудистой системы (гипертония). Нормализация работы опорно-двигательной системы и кожи (предупреждение кожных заболеваний); работы выделительной системы (профилактика отёков почек); работы дыхательной системы (противовоспалительные свойства); Антиоксидантные свойства (предупреждение раковых новообразований).	Обязательно употребление с жирами (растительным или сливочным маслом, сметаной, сливками). При избыточном употреблении возможно пожелтение кожных покровов. Содержащийся в томатах ликопен становится более активным в плане предотвращения рака и атеросклероза, если употреблять их после термообработки.
Зелёный чай	Биофлавоноиды	Нормализация деятельности сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, инфаркты, инсульты). Антиоксидантные свойства (предупреждение раковых новообразований).	Заваривать чай нужно не более 2 – 3 минут (особенно это важно для людей, предрасположенных к повышенному давлению), заварку можно использовать до 3 раз подряд. Если существует предрасположенность к образованию камней в почках или мочевом пузыре, следует пить чай с молоком.

Продукты, указанные через наклонную черту, взаимозаменяемы. Например, зимой достаточно сложно найти свежие абрикосы и томаты. Однако вместо них можно включать в рацион тыкву, которая восполнит недостающие организму полезные вещества. Аналогичным является выбор с шиповником, болгарским перцем и капустой. Бобовые (соя, фасоль, горох) практически заменяют мясо. В данном случае, все зависит от вкусовых предпочтений самого человека. Среди субпродуктов следует отдавать предпочтение печени как полноценному источнику витаминов группы В и А. К зерновым относятся все возможные крупы: овсяная, гречневая, рисовая, пшеничная, отруби [8].

Количество, норма этих продуктов у каждого сугубо индивидуальная, поэтому нельзя сказать, сколько в граммах, штуках, порциях необходимо съесть той или иной пищи [3, 44, 58, 67, 77, 93].

Главный принцип – обязательное употребление еженедельно 10 видов здоровьесберегающих продуктов. Тем самым достигается постоянное поступление необходимых пищевых компонентов в организм, а также максимальное разнообразие рациона и не исключается свобода выбора в предпочтении любимых блюд [52]. Ситуация может осложняться тем, что в некоторых случаях человек оказывается в таких ситуациях, когда внешнее техногенное давление значительно превышает компенсаторные (динамически равновесные) возможности организма (например, воздействие радиации, выброс больших концентраций вредных химических веществ, «магнитные бури» и проч.). В этих условиях необходимо изменение рациона питания таким образом, чтобы защитить работу более подверженных негативному влиянию систем органов, тем самым сохранив общий гомеостаз. В противном случае нарушение нормальной деятельности системы приведёт к переходу всего организма на такой уровень, когда руководящим органом (системой) становится более ослабленный, патологический, что предотвращает его полную дисфункцию. А это есть не что иное, как другое, но несвойственное организму равновесное состояние, которое, на наш взгляд, можно назвать вынужденным равновесным состоянием [33].

В конечном итоге, длительная напряжённая работа, особенно при увеличении внешних негативных факторов, приведёт к срыву всех систем и моменту, при котором невозможно восстановление гомеостаза даже на таком (ином) уровне. Например, снизить негативное воздействие радиоактивного излучения на организм можно с помощью изменения рациона по трём направлениям [33]:

- 1) уменьшить поступление радиоактивных веществ (радионуклидов) с пищей;
- 2) уменьшить всасывание радионуклидов в желудочно-кишечном тракте;
- 3) изменить состав рациона для сохранения естественного здоровьесберегающего равновесия организма.

1.3.3 Описание технологической составляющей здоровьесберегающего питания

К данным основам здоровьесберегающего питания относятся:

1. Соблюдение норм технико-технологических процессов приготовления и правильный выбор тепловой обработки, при которой продукты потеряют меньшее количество питательных веществ, витаминов, микро- и макроэлементов [6].

2. Применение современного кухонного инвентаря и оборудования, которые помогут сохранить все питательные свойства продуктов и сократить использование жиров и выделение канцерогенных веществ при приготовлении.

Примером наиболее современного технологического оборудования является пароконвектомат – вид профессионального кухонного теплового оборудования, который использует различные режимы сочетания пара и принудительной конвекции для приготовления пищи. Данный вид кухонного оборудования позволяет производить до 70% всех вероятных операций тепловой обработки продуктов. Таким образом, пароконвектоматы заменяют несколько видов теплового оборудования, такие как: пароварка, жарочный шкаф, конвекционная печь, электроварка, плита, сковорода, пищеварочный котёл [86].

Основные режимы работы:

- приготовление на пару (режим пара 100% влажности и температуры 80-120 °С);
- конвекция (циркуляция горячего воздуха) – режим преимущественно жарки или выпечки при отсутствии пара (0%) и температуре 30-250 °С;
- комбинированный вариант приготовления – одновременное использование пара (в интервале влажности от 0 до 100%) и горячего воздуха при температуре от 30 до 250 °С.
- режим низкотемпературного пара;
- режим регенерации.

Данные режимы позволяют применять различные способы приготовления в одном устройстве: обжарка, припускание, обработка низкотемпературным паром, запекание, разогрев, расстойка, выпечка, варка на пару, тушение, регенерация [5].

Большое распространение пароконвектоматов обусловлено экономической эффективностью их применения на приготовлении большого объёма продукции, то есть возможность приготовления большего количества продукции с меньшими затратами тепловой энергии (электричество/газ) на единицу продукции. Кроме того, приготовление в пароконвектомате даёт снижение расхода использования кулинарных жиров (растительное масло/сливочное масло/маргарин/комбиджир), тем самым улучшая диетические свойства приготавливаемой пищи. Область эффективного применения пароконвектоматов на предприятиях общественного питания почти не ограничена. Нецелесообразно и малоэффективно применение данного вида оборудования для приготовления малых объёмов продукции относительно объёма и производительности самого пароконвектомата, а также при нагреве больших объёмов жидкостей [5, 93].

Говоря о видах посуды, следует отметить, что алюминиевая посуда – самая опасная, так как алюминий при контакте с кислотами выделяет токсические вещества, обладает способностью к накоплению в организме, вызывая ряд тяжёлых заболеваний. В тоже время необходимо отметить, что эмалированная посуда – самый безопасный вид посуды, до того момента, пока не повредится эмалированный слой [5].

Посуда из огнеупорного стекла безопасна. Стекло инертно, поэтому кастрюли из огнеупорного стекла безопасны как для приготовления пищи, так и для его хранения.

Чугунная посуда не содержит никаких токсических веществ, поэтому посуда из чугуна безопасна [82, 118].

Посуда с керамическим покрытием – современный и безопасный вид кухонного инвентаря. Посуда покрыта термолоном (керамическим нанокompозитом), который не выделяет никаких вредных веществ.

Делая вывод о выборе посуды, можно сказать следующее: посуда для технологических операций пригодна из любого материала, главным условием является полное соблюдение эксплуатационных правил [93, 138].

Здоровьесберегающее питание основывается на правильной термической обработке продуктов и правильном построении технологического процесса при приготовлении блюда, а также на использовании той тепловой обработки, при которой не требуется применение дополнительного жира, что позволяет снизить калорийность блюда и уменьшить выделение канцерогенных веществ [8, 33].

Выделяют следующие способы тепловой обработки продуктов, которые являются подходящими для здоровьесберегающего питания: *запекание* – тепловая кулинарная обработка продукта в камере тепловых аппаратов, где создаётся одинаковая температура со всех сторон продукта. Метод способствует сокращению использования дополнительного жира, изначальное нахождение продуктов в среде с повышенной температурой в процессе приготовления сохраняет максимальное количество пищевых, вкусовых и ароматических веществ; *припускание* – варка продуктов в небольшом количестве жидкости или собственном соку; *тушение* – припускание продуктов с небольшим количеством воды; *варка на пару* – тепловая кулинарная обработка продукта в атмосфере водяного пара. [21]. К описанным выше методам тепловой обработки можно добавить способ приготовления «sous – vide» (су-вид). Метод основан на приготовлении продуктов в вакуумных пакетах в воде при низкой температуре нагревания среды (от 55⁰ С до 60⁰ С). Для овощей используется более высокая температура, уровень которой определяется плотностью конкретно выбранного овоща. Время приготовления при данном способе тепловой кулинарной обработки длительное, достигает 96 часов. Длительная обработка невысокой температурой способствует равномерному приготовлению продукта, использование герметичного пластикового пакета способствует сохранению

исходного уровня влажности. Описываемый способ тепловой обработки способствует сохранению максимального числа питательных веществ, содержащихся в продукте, подвергаемом тепловой обработке, а также не требует использования дополнительных жиров в процессе приготовления.

Данные виды технологических процессов термической обработки продуктов легко реализовать с помощью технологического оборудования на подобии пароконвектомата [92].

На основании проведённого литературного обзора строится заключение, о том, что при занятиях тяжёлой атлетикой результативность показателей спортсменов-юниоров в значительной степени зависит от гармонично сбалансированного питания. Важным условием является полное соблюдение равновесия между затрачиваемым и поступающим количеством пищевых и энергетических веществ. Выявлены лимитирующие пищевые вещества, такие как витамин С, который активно разрушается при анаэробном типе физических нагрузок, и белки, являющиеся основным материалом для анаболических процессов организма. Применение принципа здоровьесберегающего питания при подготовке тяжелоатлетов-юниоров является теоретически обоснованным решением, не имеющим раннее аналогов. Данная методика способствует индивидуальному подходу к построению питания спортсмена, что бесспорно является преимуществом и облегчает задачу при разработке рациона для некомандных видов спорта, к которым относится тяжёлая атлетика.

ГЛАВА 2 ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ ЮНИОРОВ

2.1 Подбор методов калориметрии для тяжелоатлетов юниоров

Для исследования суточных энергозатрат спортсмена тяжелоатлета было выбрано и объединено 2 метода: 1) уравнение Харриса-Бенедикта; 2) Определение энергозатрат на основании измерения частоты сердечных сокращений (ЧСС). Совместное применение данных методов имеет ряд преимуществ:

- используемое сочетание методов позволяет произвести индивидуальный подход к особенностям организма;
- для проведения данных совместных методов не требуется наличие сложной технической оснащённости;
- подобное определение энергозатрат не ограничивает возможность воспроизведения всех видов деятельности человека;
- при измерении энергозатрат предложенными способами спортсмен остаётся в условиях привычного окружения, тем самым не возникает состояние диссонанса в организме спортсмена;
- проведение данных методов подсчёта является достаточно точным, так как учитываются не только затраты энергии организма на физическую деятельность, в расчёт также входит определение основного энергетического обмена [83, 97, 125].

Имеющиеся методы (1) прямой калориметрии и (2) респираторной энергометрии сложно осуществимы при подсчёте затрат калорий у спортсменов в процессе тренировки, так как первый метод (прямой калориметрии) значительно сокращает тренировочное пространство из-за необходимости построения калориметрической камеры [125].

Второй способ является не осуществимым, так как необходимо использование специализированного оборудования, крепящегося

непосредственно на человеке, что значительно сократит двигательные возможности [83].

На первом этапе проведения эксперимента был произведён замер ЧСС и выявлено среднее значение при выполнении основных тренировочных упражнений из программы подготовки тяжелоатлета. Данные приведены в таблице 24.

В программу подготовки тяжелоатлетов входят следующие упражнения:

1) Разминочные упражнения, направленные на усиление обмена веществ и повышение температуры в работающих мышцах. При выполнении данных упражнений ткани становятся более эластичными, уменьшается риск получения травмы. Повышается максимальная амплитуда движений, позволяющая выполнять упражнения максимально технично [47, 75].

2) Аэробные упражнения – вид упражнений сравнительно низкой интенсивности, в которых кислород используется как основной источник энергии для поддержания мышечной двигательной деятельности [84].

3) Анаэробные упражнения – вид двигательной активности, при котором энергия вырабатывается за счёт быстрого химического распада аденозинтрифосфат (АТФ) и креатинфосфат (КрФ) в мышцах без участия кислорода [22, 30].

Таблица 7 – Среднее значение ЧСС во время тренировки тяжелоатлета

№ группы	Группа тренировочных упражнений	Вид выполняемых упражнений	Среднее значение ЧСС (ударов/мин)
1	Разминочные упражнения аэробного характера	Повороты головы, наклоны головы, шраги, махи, подъём рук, скручивание, наклоны, вращение торса, повороты торса в наклоне.	134-141
2	Аэробные упражнения	Бег, бег на месте, прыжки на скакалке, велосипед, плавание, упражнения без отягощений (присед, наклоны, подъёмы корпуса лёжа.)	152-160
3	Анаэробные упражнения	Силовые упражнения подготовки тяжелоатлета (толчок классический, рывок, тяга толчковая, жимовые упражнения, швунг, взятие на грудь, рывок приседания.)	167-178

На основании полученных данных о среднем значении ЧСС при различных видах физической активности спортсменов-тяжелоатлетов появляется

возможность расчёта энергетических затрат за один тренировочный день. Расчёт производится по формуле зависимости энергозатрат от ЧСС.

$$E = 0,014G \times t \times (0,12f - 7), \quad (3),$$

где E – энергетические затраты в килокалориях;

G – масса тела в килограммах;

t – время выполнения упражнения в минутах;

f – ЧСС, ударов в минуту.

Расчёт производился для спортсменов-юниоров в средней весовой категории до 85 кг с индивидуальными показателями: рост – 183-185 см; вес – 80-85 кг, возраст от 20 до 22 лет. Для подсчёта суточных энергетических затрат при тренировках тяжелоатлета была создана хронограмма тренировочного дня с подсчётом ЧСС на каждом этапе выполнения упражнений. Данные приведены в таблицах 8–13.

Таблица 8 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом ЧСС. День 1.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых упражнений/кол-во сетов и повторов	Время на выполнение упражнения, минуты	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатрат, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Рывок в полуподсед с виса: 3x6	21,4	152	267,7
		Приседания со штангой на плечах: 6x4	23,5	159	327,21
		Тяга толчковая: 5x4	22,7	167	348,03
		Толчок от груди с задерживанием перед выталкиванием: 2x6	18,6	143	222,19
	Аэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
15:00	Анаэробные упражнения	Жим лёжа: 6x4	26	164	387,62
		Приседания в толчковом хвате: 5x4	23,7	173	383,49
	Аэробные упражнения	Пресс: 10x3	15,4	140	177,47
		Растягивания	10	112	75,73
Сумма энергетических затрат					2549,76

Таблица 9 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом ЧСС.

День 2.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых/кол-во сетов и повторов	Время на выполнение упражнения, минуты	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатраты, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Рывок классический: 3x6	15,4	140	177,47
		Взятие на грудь в полуподсед с вися: 3x6	32,7	151	427,56
		Толчок от груди в низкий сед + приседания: 1+3x6	37	149	473,88
	Аэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
15:00	Анаэробные упражнения	Жим из-за головы: 5x4	28	142	330,59
		Прыжки со штангой на плечах: 8x3	37,3	153	498,24
	Аэробные упражнения	Пресс: 10x3	15,5	140	177,47
		Растягивания	10	112	75,73
Сумма энергетических затрат					2520,83

Таблица 10 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом

ЧСС. День 3.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых/кол-во сетов и повторов	Время на выполнение упражнения, минуты	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатраты, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Толчок классический: 2x6	18	143	214,98
		Рывок в полуподсед: 3x4	22,5	157	313,28
		Приседания со штангой на плечах: 6x4	21	149	268,69
		Швунг из-за головы рывковым хватом в низкий сед: 4x4	25,8	131	264,56
	Аэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
15:00	Анаэробные упражнения	Жим силой: 5x4	29	157	403,74
		Прыжки со штангой на плечах: 8x3	34,7	153	463,48
	Аэробные упражнения	Пресс: 10x3	15	140	177,47
		Растягивания	10	112	75,73
Сумма энергетических затрат					2542,25

Таблица 11 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом ЧСС. День 4.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых/кол-во сетов и повторов	Время на выполнение упражнения, минуты	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатраты, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Рывок классический: 3x6	17,6	138	197,8
		Взятие на грудь в полуподсед: 3x5	25	149	319,88
		Толчок из-за головы + приседания: 1=3x5	23,7	156	326,75
	Аэробные упражнения	Тяга толчковая: 5x4	21	152	277,63
15:00	Анаэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
		Жим силой: 5x4	27,7	148	350,8
	Аэробные упражнения	Прыжки со штангой на плечах: 8x3	33,8	161	527,2
		Пресс: 10x3	15,3	140	177,47
Сумма энергетических затрат					2575,48

Таблица 12 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом ЧСС. День 5.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых/кол-во сетов и повторов	Время на выполнение упражнения, минуты	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатраты, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Рывок в полуподсед + приседания: 2+2x6	24	157	334,12
		Взятие на грудь в низкий сед с вися: 3x5	24,5	149	313,34
		Толчок от груди полуподсед + в низкий сед: 2+2x5	25	158	351,6
	Аэробные упражнения	Приседания со штангой на плечах: 5x4	19,7	147	264,42
15:00	Анаэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
		Жим лёжа: 5x4	29	157	403,74
	Аэробные упражнения	Пресс: 10x3	15,4	140	177,47
		Наклоны через «козла»: 10x3	27,5	134	293,64
Сумма энергетических затрат					2540,38

Таблица 13 – Хронограмма тренировок тяжелоатлета юниора с учётом ЧСС. День 6.

Общее время тренировки, часы	Группа упражнений	Наименование выполняемых	Время на выполнение упражнения, в минутах	ЧСС, ударов/минуту	Энергозатраты, ккал
7:30	Аэробные упражнения	Комплекс разминочных упражнений	30	137	333,04
10:00	Анаэробные упражнения	Рывок классический: 3х6	21,5	141	250,77
		Взятие на грудь в полуподсед: 3х5	28,7	149	366,87
		Приседания со штангой на груди: 5х4	17,6	147	187,26
		Тяга рывковая: 4х4	24,7	152	325,96
	Аэробные упражнения	Растягивания	5	98	27,28
15:00	Анаэробные упражнения	Жим из-за головы: 5х4	29,7	151	388,8
		Прыжки в толчковом хвате: 8х3	34	157	473,1
	Аэробные упражнения	Пресс: 10х3	15,4	140	177,47
		Растягивания	10	112	75,73
Сумма энергетических затрат					2606,25

В данных таблицах представлен стандартный набор упражнений, выполняемых спортсменом-тяжелоатлетом в дни подготовительных тренировок перед соревнованием. На основании проведённого исследования видно, что при указанных выше индивидуальных особенностях организма спортсмена, а также установленных нормативах тренировочного процесса, средние энергозатраты на физическую деятельность составляют 2555,8 килокалории.

Для получения полноценных данных о энергетических затратах спортсмена-тяжелоатлета, необходимо также определить основной энергетический обмен (ОЭО) по формуле Харриса-Бенедикта:

$$\text{ОЭО} = 88,37 + (13,397 \times \text{MT}) + (4,79 \times \text{P}) - (5,67 \times \text{B}) \quad (4),$$

ОЭО – основной энергетический обмен (ккал/сут);

MT – масса тела (кг);

P – рост (см);

B – возраст (лет).

Для определения были выбраны индивидуальные физиологические данные спортсмена: пол – мужской, вес – 81 кг, рост – 183 см, возраст – 21 год.

$$ОЭО = 1961,8 \text{ ккал/сут.}$$

Суммируя итоговые табличные показания на энергозатраты от тренировок с данными, полученными в ходе подсчёта основного энергетического обмена, установлено, что среднесуточный энергетический обмен спортсмена-тяжелоатлета равен 4529 килокалории в сутки.

Полученные показатели среднесуточного энергетического обмена спортсмена-тяжелоатлета, являются основным показателем для разработки рациона питания и составления меню на основе принципов здоровьесберегающего питания. Таким образом, необходимо составить циклический рацион питания для спортсменов-тяжелоатлетов на шесть дней с общей калорийностью 4520 ккал.

2.2 Статистический анализ данных, полученных при измерении частоты сердечных сокращений

Для проверки достоверности данных, полученных в процессе проведения калориметрии с помощью измерения ЧСС при выполнении различных упражнений спортсменами-тяжелоатлетами в одной весовой категории, необходимо провести статистический анализ с помощью частотного распределения случайных значений.

С целью проведения данного анализа была составлена таблица частотного распределения ЧСС при выполнении тренировочных упражнений в период подготовки спортсмена к соревнованиям (табл. 14).

Таблица 14 – Частотное распределение результатов измерения ЧСС

Первичный результат/ ЧСС при выполнении упражнений	Частота повторения одинакового кол-ва. ЧСС
98	6
112	6
131	1
134	1
137	6
138	1
140	7
141	1
142	1
143	2
147	2
148	1
149	5
151	2
152	3
153	2
156	1
157	5
158	1
161	1
164	1
167	1
173	1

На рисунке 4 представлены графические данные распределения статистического подсчёта при определении ЧСС с выделением наиболее частых значений.



Рисунок 5 – График распределения частоты показателей ЧСС

На следующем этапе необходимо посчитать среднеарифметическое значение (M) именуемое *мерой*, по формуле:

$$M = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (5)$$

Где M – среднеарифметическое значение; n – количество частных результатов; $\sum x_i$ – сумма всех результатов.

Следовательно, среднеарифметическое значение всех показателей будет равно:

$$M = \frac{58}{24} = 2,41$$

Для более детального эмпирического описания необходимо использовать меры разброса данных, характеризующие степень индивидуальных отклонений от центральной тенденции. Такой мерой является дисперсия или средний квадрат от колебания (σ^2).

Для определения используется следующая формула:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (6)$$

где σ^2 – дисперсия; $\sum (x - \bar{x})^2$ – выражение, означающее, что для всех значений x от первого до последнего в данной выборке вычисляется разность между частными и средними значениями, эти разности возводятся в квадрат и суммируются; n – количество первичных значений.

$$\sigma^2 = \frac{96,58}{24} = 4,024 \quad (7)$$

Из полученного решения видно, что среднее квадратичное отклонение возможного количества повторений одинаковой ЧСС при измерениях у тяжелоатлетов-юниоров является значение 4,024. Следовательно, значение стандартного отклонения возможного повторения одинаковой ЧСС при выполнении тренировочных упражнений является значение равное $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$, в данном случае значение $\approx 2,005$. Данное значение является незначительным при измерениях и не способно повлиять на конечный результат, а именно существенно изменить количество измеряемой затрачиваемой энергии спортсменом при пересчёте после измерений ЧСС.

Глава 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ПИТАНИЯ НА ОСНОВЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ПРИНЦИПОВ

3.1 Проектирование здоровьесберегающего ассортимента питания для тяжелоатлетов юниоров

В процессе подготовки спортсменов-тяжелоатлетов важным элементом является питание. При составлении рациона необходимо учитывать особенности тренировочного процесса, виды и возможные последствия от тяжёлых физических нагрузок, обусловленных данным видом спорта.

Отличительной особенностью тренировок тяжелоатлетов является подавляющее количество анаэробных нагрузок. Данный вид физической деятельности основывается на получении энергии от анаэробного гликолиза. В процессе данных тренировок затрачиваются микро- и макронутриенты. В значительном количестве в процессе тяжелоатлетических тренировок расходуются такие витамины как С и витамины группы В. Основной функцией витамина С в организме спортсмена является стимуляция анаболических процессов в организме, также данный витамин усиливает усвоение белка, тем самым способствует набору мышечной массы, что особенно важно для тяжелоатлетов-юниоров на этапе перехода по весовой категории [7].

Главной задачей витаминов группы В, поступающих в организм спортсмена, является регуляция метаболизма белков. Также витамины, входящие в эту группу, участвуют в метаболизме глюкозы, окислении жирных кислот и усвоении водорода в цикле Кребса [44, 90].

Особое внимание стоит уделить витаминам В₁ и В₆ из данной группы, так как именно эти витамины способствуют повышению выносливости спортсмена, что является важным фактором в процессе подготовки тяжелоатлетов-юниоров [91].

Потребление указанных витаминов не должно превышать допустимых норм, рекомендованных при различных периодах тренировки спортсмена-тяжелоатлета.

На первом этапе для построения рациона питания тяжелоатлетов-юниоров были проведены химические исследования пищевых продуктов, установлены пищевой рейтинг и основные характеристики, способствующие повышению результативности тренировочного процесса и способствующие поддержанию естественного динамического равновесия работы всех систем органов спортсмена. (таблица 15).

Таблица 15 – Обоснование выбора продуктов для проектирования ассортимента питания тяжелоатлета юниора

Вид пищевых нутриентов	Название продукта	Активные пищевые компоненты	Показания для питания при занятиях тяжёлой атлетикой
1	2	3	4
Белки	Бобовые / Орехи / Рыба и морепродукты / Творог зернёный / Мясо куриное / Мясо говядины / Яйцо куриное.	Аминокислоты; витамины группы В, РР, А; минеральные вещества – кальций; лецитин, йод.	Способствуют построению мышечных тканей; улучшению восстановления тканей и синтеза белка. Нормализуют работу пищеварительной системы.
Жиры	Растительные масла / Рыба и морепродукты / Сметана 10 %	Витамин Е, полиненасыщенные жирные кислоты, цинк, селен, йод, медь, хром.	Антиоксидативные свойства (растительные масла); Источники незаменимых факторов питания (ПЖНК); поддержание динамического равновесия работы систем органов человека.
Углеводы	Абрикосы / Бобовые / Бананы / Крупы / Картофель / Макароны изделия / Яблоки	Витамины группы В, клетчатка, пектиновые вещества, органические кислоты, минеральные вещества, моно- и дисахариды.	Улучшение пищеварительного процесса и протеинового обмена; поддержание кислотно-щелочного баланса в организме.
Минеральные вещества	Зерновые / Капуста / Кабачки / Курага / Рыба и морепродукты / Огурцы / Печень говяжья / Томаты	Минеральные вещества – Na, Ca, K, Mg, Fe. Витамин РР, моно- и дисахариды,	Способствуют синтезу аминокислот, укреплению костной ткани, поддержанию уровня сахара в крови, синтезу клеток организма поддержанию, работы поджелудочной железы.

1	2	3	4
Витамины	Абрикосы / Болгарский перец / Капуста / Тыква Шиповник сушёный	Пектины, витамин С, β-каротин, калий.	Повышение уровня естественных стероидных гормонов (тестостерон); антиоксидативные свойства; поддержание работы сердечной мышцы.
Антиоксиданты	Зелёный чай	Биофлавоноиды, тиамины, антоцианы.	Нейтрализация свободных радикалов, укрепление сердечно-сосудистой системы.

Для установления пищевого рейтинга был проведён социологический опрос спортсменов по определению вкусовых предпочтений, в ходе которого были выставлены оценки по 5-ти бальной шкале, отражающие степень предпочтения продуктов. В последующем была подсчитана среднеарифметическая оценка для каждого продукта. На основании полученных оценок был произведён расчёт пищевого рейтинга по формуле 8.

$$P. \text{ пищ. прод.} = \left(\frac{\sum C}{10} \times O \right) \quad (8)$$

где P. пищ. прод. – количество баллов рейтинга пищевых продуктов; о.п.н. – содержание основных пищевых нутриентов в продукте; о.в.п. – оценка вкусовых предпочтений выбранных пищевых продуктов.

Составленный рацион включает продукты из списка здоровьесберегающих, а также дополнительные ингредиенты, способствующие поддержанию гомеостаза при занятиях тяжёлой атлетикой. Сохранение динамического равновесия работы систем органов тяжелоатлета-юниора является важной задачей в процессе подготовки профессионального спортсмена.

Входящие в состав рациона продукты оказывают благоприятное влияние и проводят профилактику развития заболеваний систем органов, которые наиболее подвержены риску при интенсивных тяжелоатлетических тренировках, а именно: системы органов дыхания; системы кровообращения; системы кроветворения; костно-мышечной системы.

Гармоничное потребление продуктов, входящих в состав разработанного рациона, исключает развитие заболеваний систем органов, входящих в группу

риска, и способствует поддержанию равновесной работы организма спортсмена и здоровья человека в целом.

Для полноценного определения потребностей организма тяжелоатлетов-юниоров установлены нормы обязательного потребления основных пищевых нутриентов, способствующих полноценной работе при тяжелоатлетических тренировках (таблица 16).

Таблица 16 – Нормы необходимых микро- и макронутриентов для питания тяжелоатлетов юниоров [11, 124]

Вид спорта	Необходимые нутриенты					
	Незаменимые факторы питания, г (см ³)					
Тяжёлая атлетика	Белки	Жиры		Углеводы	Вода	
	2 – 2,2 г на 1 кг массы тела	200,0-300,0		300,0-400,0	2000,0-3000,0	
	Минеральные вещества, мг					
	Кальций	Фосфор	Железо	Магний	Калий	
	2000,0 - 2400,0	2500,0 - 3000,0	20,0 - 35,0	500,0 -700	4000,0 – 6500,0	
	Витамины, мг					
	А	β-каротин	В ₁	В ₂	С	Е
	2,0-3,0	3,5-5,0	1,3-2,6	1,5-3,0	200,0 -300,0	12,0-15,0

Поддержание баланса между необходимостью и достаточностью поступления данных нутриентов обеспечивает динамическое равновесие работы систем органов тяжелоатлета-юниора, тем самым способствует увеличению результативности тренировочного процесса, что в свою очередь обеспечивает высокие результаты на соревнованиях.

При выборе методики, рациона, и режима питания для достижения наиболее полноценного результата необходимо учитывать индивидуальные потребности организма спортсмена. Полноценное питание способное поддержать нормы поступления выделенных нутриентов в необходимом количестве позволяет обойтись тяжелоатлету юниору без интенсивного питания. Интенсивное питание направлено на повышение силовых, скоростно-силовых характеристик и выносливости спортсмена. Однако невозможно определить

влияние данного питания на организм спортсмена в пубертатный период, следовательно, в целях исключения риска нанесения вреда организму, необходимо отказаться от интенсивного питания.

На следующем этапе на основании исследований и построения рациона был выбран перечень блюд, включающих в свой состав продукты, выбранные для питания спортсменов. Для соответствия здоровьесберегающей методике была произведена корректировка процессов тепловой обработки (таблица 17).

Таблица 17 – Изменение технологических процессов ассортимента блюд здоровьесберегающего питания

Тип блюда	Наименование блюда	Виды тепловой кулинарной обработки		Калорийность блюд, ккал на 100 г
		Исключённые	Внедрённые	
1	2	3	4	5
Вторые блюда	Говядина отварная	Отваривание в воде	Отваривание в вакууме (су-вид)	98
	Судак запечённый	Запекание	Нет изменений	366
	Куриная грудка запечённая	Запекание	Нет изменений	292
	Бефстроганов из говядины	Жарение основным способом; пассирование	Запекание; припускание	289
	Язык отварной	Отваривание в воде	Отваривание в вакууме (су-вид)	230
	Азу из говядины	Жарение основным способом; пассирование	Запекание; припускание	177,5
	Котлеты рыбные составные	Жарение основным способом.	Запекание	241,6
	Бифштекс натуральный рубленый с отварным яйцом	Жарение основным способом	Запекание	326
	Шашлык из говядины	Гриллирование	Запекание	465
	Куриный рулет с черносливом	Отваривание на пару	Нет изменений	221,5
	Говядина запечённая	Запекание	Нет изменений	178,5
	Биточки куриные	Жарение основным способом	Запекание	363
	Говядина в кисло-сладком соусе	Жарение во фритюре; пассирование	Запекание; припускание	354

1	2	3	4	5
Первые блюда	Суп-пюре из птицы	Пассирование	Припускание	325,7
	Суп из спаржи на молоке	Жарение основным способом	Припускание	108,5
	Суп куриный	Пассирование	Припускание	28,8
	Суп картофельный со сладким перцем	Жарение; пассирование	Припускание	55,8
	Суп с кальмарами	Жарение основным способом; пассирование	Запекание; припускание	62,4
Гарниры	Картофель запечённый в сметанном соусе	Пассирование	Припускание	245,2
	Гарнир сложный из овощей	Жарение; Пассирование; Отваривание в воде	Запекание; Припускание; Отваривание в вакууме (су-вид)	176
	Рис припущенный	Припускание	Припускание	164
	Отарной картофель с капустой	Отваривание в воде	Отваривание в вакууме (су-вид)	160
	Картофель запечённый в сметане	Запекание	Нет изменений	245
	Пюре из картофеля и тыквы	Отваривание в воде	Нет изменений	75,5
	Рис припущенный с томатами	Припускание	Нет изменений	208
	Овощи, припущенные в сметанном соусе	Припускание	Нет изменений	232

В процессе корректировки технологического процесса выявлено соответствующее изменение общей калорийности блюд в связи с целенаправленным понижением использования жиров в процессе тепловой обработки.

На основании составленного здоровьесберегающего ассортимента питания, включающего наиболее необходимые тяжелоатлету юниору продукты, поддерживающие динамическую работу систем органов, определив набор блюд предполагающих использование продуктов из составленного рациона, а так же скорректировав технологию приготовления на соответствие принципам здоровьесберегающего питания, направленных на поддержание гомеостаза и свободно реализуемых на предприятиях общественного питания любой

мощности, необходимо определить последовательность действий при балансировке вариативного меню (рисунок 5).

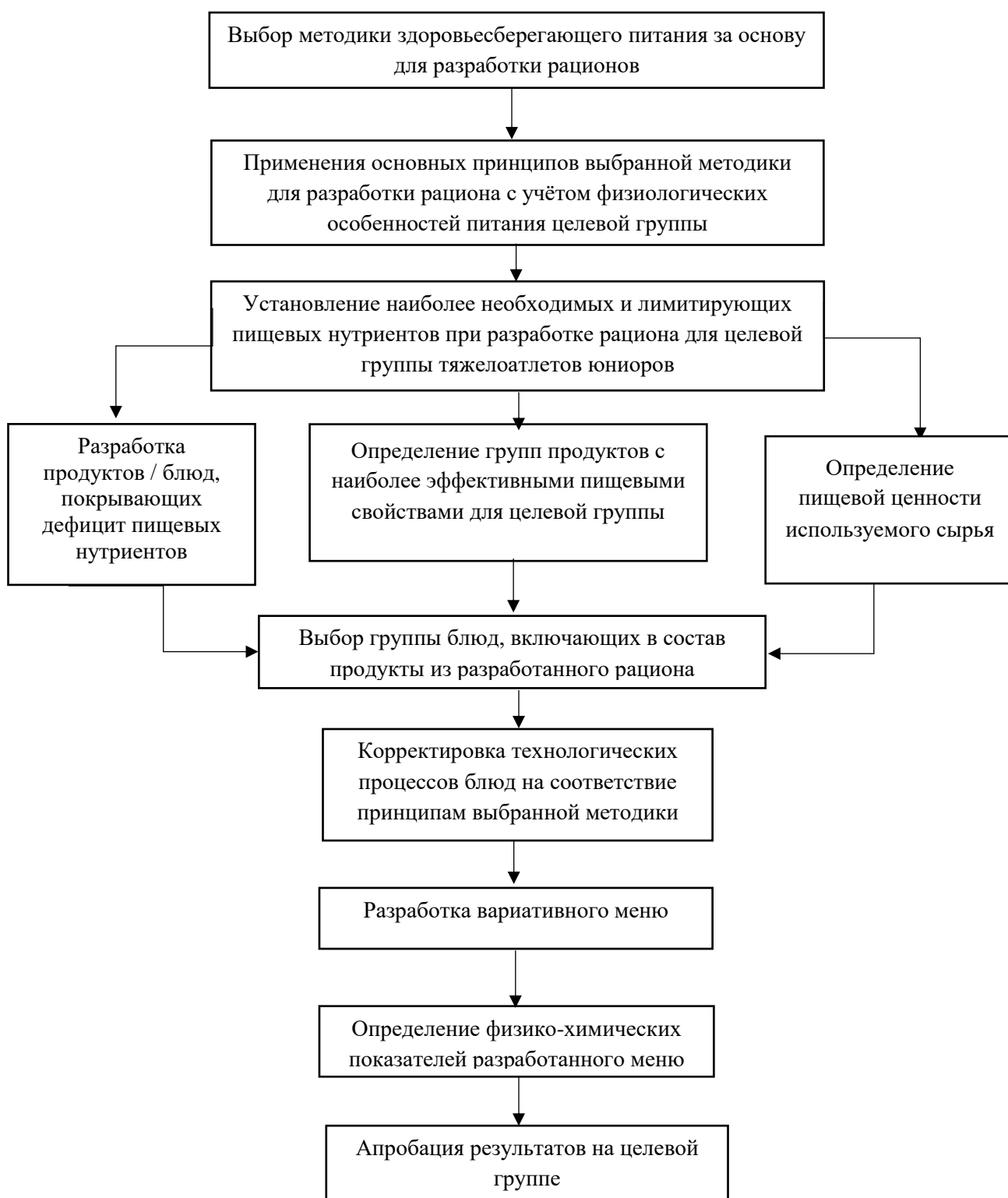


Рисунок 6 – Схема проектирования ассортимента питания для целевой группы спортсменов

Стоит отметить, что план данного рациона несёт в себе ещё один значительный плюс, так как позволяет юниорам обходиться без применения синтезированных пищевых добавок, тем самым сокращается возможное причинение вреда несформированному организму (табл. 18 – 23).

Таблица 18 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 1

	Наименование продукта	Выход, г (мл)	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Миндаль прокалённый	40	262
3	Яблоки свежие (сезонные)	150	70,5
Итого			483,5
Основной завтрак			
1	Каша Янтарная (из пшена с яблоками)	300	417
2	Омлет натуральный	150	313
3	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	75	171
4	Чай зелёный	200	82
Итого			983
Обед			
1	Салат из моркови с курагой и помидорами	150	117
2	Суп-пюре с лососем и креветками	300	349,2
3	Говядина отварная	150	381
4	Картофель, запечённый в сметанном соусе	250	613
5	Компот из яблок	200	83
6	Хлеб зерновой	150	338
Итого			1881,2
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат из белокочанной капусты с ананасом	150	171
2	Судак запечённый	200	182
3	Пюре из кабачков	200	290
4	Компот клюквенный	150	60
Итого			703
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4542,8

Таблица 19 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 2

Наименование продукта		Выход, г (мл)	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Персик свежий	150	68
2	Орех грецкий	50	328
3	Напиток «Атлет плюс»	200	151
Итого			547
Основной завтрак			
1	Рис припущенный	200	422
2	Куриная грудка запечённая	150	382,5
3	Соус сметанный с томатом и луком	75	319,5
4	Чай зелёный	200	82
Итого			1206
Обед			
1	Салат из помидоров с огурцами и перцем	150	56
2	Суп из спаржи на молоке	350	273,7
3	Бефстроганов из говядины	200	386
4	Гарнир сложный № 3	250	540,2
5	Компот из тыквы и ревеня	200	54,8
Итого			1310,7
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат из белокочанной капусты	100	170
2	Язык отварной	200	462
3	Пюре из кабачков	200	290
4	Напиток из абрикосов	200	60
Итого			982
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4537,8

Таблица 20 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 3

Наименование продукта		Выход, г (мл)	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Абрикосы	150	66
2	Фундук прокалённый	50	326
3	Напиток «Атлет плюс»	200	151
Итого			543
Основной завтрак			
1	Каша вязкая из пшена с тыквой	300	474
2	Яйцо куриное варёное 3 шт.	120	190,5
3	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	150	338
4	Чай зелёный	200	82
Итого			1084,5
Обед			
1	Винегрет из овощей	120	177
2	Суп куриный	350	405,3
3	Азу из говядины	200	236
4	Рис припущенный	250	527,5
5	Компот из вишни	200	118
Итого			1499,2
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат Витаминный	150	152
2	Котлеты рыбные составные	150	271,5
3	Отварной картофель с капустой	200	349,8
4	Напиток яблочный с мёдом	200	141
Итого			914,1
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4532,9

Таблица 21 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 4

Наименование продукта		Выход, г (мл)	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Курага	50	116
2	Арахис жареный	50	276
3	Напиток «Атлет плюс»	200	151
Итого			543
Основной завтрак			
1	Каша Боярская (из пшена с изюмом)	250	554
2	Запеканка из тыквы	100	228
3	Чай зелёный	200	82
Итого			864
Обед			
1	Салат из белокочанной и морской капусты	100	85
2	Куриный суп с макаронами	300	405,3
3	Бифштекс натуральный рубленый с яйцом	150	289,5
4	Рис припущенный	200	422
5	Компот из смеси сухофруктов	200	111
6	Хлеб зерновой	150	338
Итого			1735,3
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат из редиски со сметаной	150	155
2	Шашлык из говядины	120	558
3	Пюре из картофеля и тыквы	200	150,8
4	Чай с мёдом	200	83,4
Итого			947,2
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4539,6

Таблица 22 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 5

Наименование продукта		Выход, г (мл)	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Персик свежий	150	67,5
2	Фундук жаренный	45	324,5
3	Напиток «Атлет плюс»	200	151
Итого			543
Основной завтрак			
1	Яичная каша (натуральная)	250	450,8
2	Гренки обычные, (подсушенные)	75	407
3	Чай зелёный	200	82
Итого			939,8
Обед			
5	Салат из кальмаров с яблоками и сметаной	150	473
1	Суп картофельный со сладким перцем	350	195,3
3	Куриный рулет с черносливом, запечённый	200	460
4	Отарной картофель с капустой	200	349,8
6	Компот из брусники	200	45
Итого			1523
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат из моркови с курагой и помидорами	150	156,4
2	Говядина, запечённая в луковом соусе	200	273,2
3	Рис припущенный с томатом	250	521
4	Чай с мёдом	200	83,4
Итого			1034
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4531,9

Таблица 23 – Вариант суточного меню для питания тяжелоатлетов юниоров. День 6

Наименование продукта		Выход, г/мл	Калорийность, ккал
Первый завтрак			
1	Орех кешью	55	348
2	Абрикосы свежие	100	44
3	Напиток «Атлет плюс»	200	151
Итого			543
Основной завтрак			
1	Омлет натуральный	200	443,8
2	Говядина отварная	150	460,8
3	Чай зелёный	200	82
Итого			986,6
Обед			
1	Салат из кальмаров с яблоками и сметаной	150	385,9
2	Суп картофельный с кальмарами	350	218,4
3	Биточки куриные, запечённые	200	346,4
4	Овощи, припущенные в сметанном соусе	200	464
5	Компот из кураги	200	95
Итого			1509,7
Полдник			
1	Напиток «Атлет плюс»	200	151
2	Хлеб зерновой (мука в/с и зерно дроблёное)	70	163,1
Итого			314,1
Ужин			
1	Салат из белокочанной капусты и моркови со сметаной	150	171
2	Говядина в кисло-сладком соусе	150	531,4
3	Рисовая лапша	200	218
4	Чай с мёдом	200	83,4
Итого			1003,8
За 2 часа до сна			
1	Творог зернёный 7% жирности	145	178
Итого			178
Общая калорийность суточного рациона			4535,2

Рассматривая разработанный рацион видно, что блюда, входящие в его состав, полностью соответствуют принципам здоровьесберегающего питания, а набор ингредиентов, включённых в рецептуру приготовления блюд, в полной мере соответствуют описанному ранее списку здоровьесберегающих продуктов. Технологические процессы и тепловые режимы приготовления блюд также удовлетворяют требованиям принципа здоровьесберегающего питания.

3.2 Определение временных периодов поступления пищевых нутриентов из спроектированного ассортимента питания

При составлении специализированных рационов необходимо определение временного режима поступления пищевых и энергетических веществ с учётом затрачиваемой энергии в течении тренировочного дня, обусловленного физиологическими особенностями организма человека. В разработанном рационе поступление пищевых веществ распределено в следующем порядке (рис. 6):

- 1) завтрак - 10%;
- 2) основной завтрак - 25%;
- 2) обед - 35%;
- 3) полдник - 7%;
- 4) ужин - 20%;
- 5) приём пищи за 2 часа до сна - 3%.

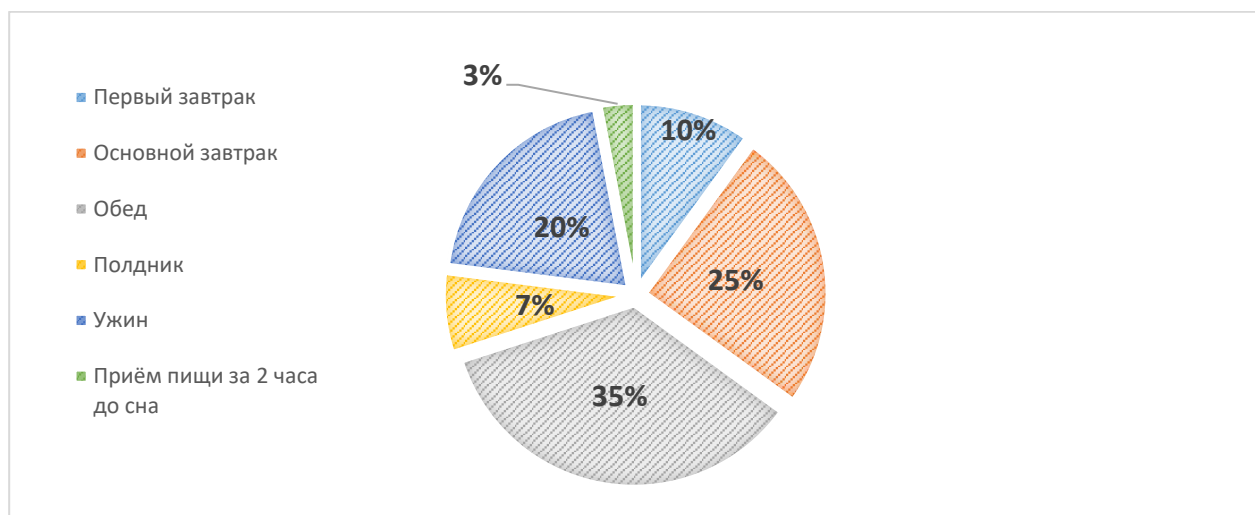


Рисунок 7 – Процентное распределение калорийности по приёмам пищи

Данному распределению процентной калорийности суточного рациона питания спортсмена послужило расписание тренировок спортсменов, а также особенности работы пищеварительной системы организма человека [80, 87].

Первая тренировка спортсмена-тяжелоатлета в подготовительный к соревнованиям период начинается в 7.30-8.30 часов. Перед зарядкой (первой тренировкой) необходим первый завтрак, так как последний полноценный приём пищи (ужин) спортсмена был за 4 часа до сна. Во время сна организм израсходовал часть глюкозы крови и часть гликогена, запасённого в мышцах и печени, а за время тренировки в первые 20 минут организм сжигает остальные углеводы, и только потом начинает использовать липидные запасы в качестве топлива. После такой интенсивной тренировки уровень глюкозы в крови резко снижается, снижаются и запасы гликогена. Поэтому тренировки натощак могут привести к головокружениям и обмороку. После тренировки необходимо принять основной завтрак. Он должен состоять из белков, сложных углеводов и жиров, так как утренние часы – лучшее время для загрузки организма жирами, поскольку максимальная активность желудка проявляется между 7 и 9 часами утра [116].

После завтрака через 1,5 часа наступает время утренней тренировки. Установленный промежуток времени обуславливает функциональное состояние органов желудочно-кишечного тракта, и если не придерживаться данного условия, снижается физическая работоспособность. Это происходит вследствие распределения крови между органами пищеварения, в которых идёт процесс пищеварения, и скелетными мышцами, выполняющими значительную физическую работу. Физическая активность, с одной стороны, вызывает рефлекторное торможение процесса пищеварения, а с другой – процесс пищеварения повышает активность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы и снижает активность её симпатического отдела. А именно его высокая функциональная активность во многом обеспечивает эффективную мышечную работу [46, 91, 129].

Таким образом, время первого завтрака должно выпадать на 7:00. В 7:30 утренняя разминка, за ней следует основной завтрак в 8:30, после завтрака, в 10:00 часов, наступает время утренней тренировки, продолжительностью 1,5 часа [88]. Лучшим временем для восстановления энергии после силовой

тренировки считается полноценный приём пищи через 30–45 минут после занятий. Именно в этот промежуток времени ферменты, отвечающие за выработку энергии, наиболее активны, а гормоны, отвечающие за накопление энергии в крови, истощены. Это означает, что потребляемая энергия не будет преобразовываться в жир. Углеводы будут тратиться на пополнение запасов гликогена, которые были истощены за время тренировки. Белок наиболее важен для восстановительных процессов и роста новых мышц (которые впоследствии обеспечивают большее количество сжигаемых калорий) [113, 114]. Как правило, после интенсивной тренировочной сессии большая часть потребляемой пищи направлена на восстановление потраченных сил. Исходя из выше представленных данных следует, что оптимальным временем для обеда является промежуток с 12:00 до 13:00 часов [112]. Следующий этап тренировок необходимо начинать в 15:00, длительностью 1,5 часа. В ходе данной тренировки, или непосредственно за 20-30 минут до тренировки, необходим приём энергетического напитка с дополнительным источником сложных углеводов. После тренировки и перерыва в 30 минут спортсмену необходимо восстановить потраченную энергию, поэтому оптимальным временем для ужина является 17:00-17:30, после ужина перед сном, не позднее чем в 20:00, но и не раньше, чем за 2 часа до сна, спортсмену необходим лёгкий второй ужин [18, 130, 131].

Начиная с 18:00 до 22:00 происходит замедление всех физиологических процессов в организме, в том числе пищеварения и обменных процессов. После 8 вечера пищеварительные ферменты уже не вырабатываются, и, в случае позднего ужина, пища начинает разлагаться прямо в желудке.

С 22:00 до 2:00 часов организм очищается и восстанавливается. В это время активизируется работа печени, выполняющая сразу несколько функций – расщепление ядов, попавших в организм с пищей, очищение крови, выработка желчи, а также синтез белков, которые являются основным строительным материалом всех клеток тела. В этот промежуток времени печени необходима

вся энергия, которой располагает организм. Очень важно, чтобы спортсмен уже спал именно в этот отрезок времени [18, 44, 130].

Следующий промежуток временных циклов – с 2 до 6 часов. Данное время используется организмом как время очищения от продуктов жизнедеятельности и перемещение их в органы выделения. Почасовое распределение поступления энергии приведено в таблице 24.

Таблица 24 – Почасовое распределение поступления пищевой энергии

№ п/п	Наименование приёма пищи	Время для приёма пищи	Количество поступившей энергии, % от общего количества
1	Первый завтрак	с 7:00 до 7:30	10%
2	Основной завтрак	с 8:00 до 8:30	25%
3	Обед	с 12:00 до 13:00	35%
4	Полдник	с 14:40 до 16:00	7%
5	Ужин	с 17:00 до 18:00	20%
6	Приём пищи за 2 часа до сна	с 19:00 до 20:00	3%

По имеющимся на основании проведённых исследований данным подсчёта суточных энергетических затрат выявлено, что тяжёлая атлетика относится ко второй группе по энергозатратам спортсменов (связанных с кратковременными значительными нагрузками). Энергозатраты данной группы видов спорта составляют от 3500 до 4500 кКал/сутки, распределение необходимого количества энергии по временному режиму питания спортсменов приведено на рисунке 7, в соответствии с обоснованием графика проведения тренировок и распорядка питания.

Как видно из представленного графика, средние показатели распределения поступающей энергии полностью соответствуют естественным циклам работы пищеварительной системы, а также удовлетворяют потребностям организма в необходимости и достаточности поступления энергетических и пищевых веществ в организм.



Рисунок 8 – График распределения необходимого суточного энергопоступления по временному режиму питания спортсмена.

3.3 Исследование количества поступления пищевых нутриентов при использовании спроектированного ассортимента питания

Основным критерием при составлении любого рациона является показатель равновесия в необходимом и достаточном объёме поступающих питательных веществ в организм. Особенно важным данное условие является при составлении рациона питания для спортсменов. Данное правило лежит в основе стратегии здоровьесберегающего питания, тем самым позволяет разрабатывать рационы питания, учитывающие индивидуальные особенности организма отдельно взятого человека. Следовательно, рационы на основе принципов здоровьесберегающего питания способствуют поддержанию гомеостаза. Данный факт важен для атлетов, так как ежедневные интенсивные физические нагрузки, испытываемые организмом, негативно влияют на общее состояние и дальнейшее функционирование различных систем органов.

Приведённое меню предназначено для питания тяжелоатлетов в период интенсивного тренировочного процесса перед соревнованиями, при среднесуточной потере энергии за счёт физической активности в 2500-2600 ккал. Разработанный рацион рекомендован спортсменам в возрасте от 18 до 25 лет, с физическими показателями: рост от 180 до 185 см; вес от 80 до 83 кг.

Для мониторинга погрешностей между рекомендуемым и фактическим поступлением пищевых веществ при использовании разработанного рациона, опытным путём было определено количество питательных веществ и витаминов при использовании разработанного рациона питания, как основного средства поступления энергии в организм спортсмена. Данные представлены в таблицах 25 – 30.

Таблица 25 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 1.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макроэлементов, г	Рекомендуемое поступление макроэлементов, г
Белки		161	168
Жиры		259,4	300
Углеводы		403,7	400
Вода		2981	3000
Энергетическая ценность		4491,5 ккал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	2,71	3
	β-каротин	4,6	5
	Витамин В1 (тиамин)	2,45	2,6
	Витамин В2 (рибофлавин)	4,43	3,0
	Витамин С	228,1	300
	Витамин Е	26,4	20

Таблица 26 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 2.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макроэлементов, г	Рекомендуемое поступление макроэлементов, г
Белки		163	168
Жиры		254,1	300
Углеводы		417	400
Вода		3050	3000
Энергетическая ценность		4504,9 ккал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	2,75	3
	β-каротин	5,8	5
	Витамин В ₁ (тиамин)	2	2,6
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	4,2	3,0
	Витамин С	216,2	300
	Витамин Е	20,5	20

Таблица 27 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 3.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макронутриентов, г	Рекомендуемое поступление макронутриентов, г
Белки		156,5	168
Жиры		268,4	300
Углеводы		395,3	400
Вода		3308	3000
Энергетическая ценность		4524,2 ккал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	2,5	3
	β-каротин	4,2	5
	Витамин В ₁ (тиамин)	1,8	2,6
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	3,1	3,0
	Витамин С	270	300
	Витамин Е	26,8	20

Таблица 28 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 4.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макронутриентов, г	Рекомендуемое поступление макронутриентов, г
Белки		163,7	168
Жиры		262,1	300
Углеводы		396,2	400
Вода		2806	3000
Энергетическая ценность		4499,2 кКал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	3,3	3
	β-каротин	6,6	5
	Витамин В ₁ (тиамин)	2,3	2,6
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	3,2	3,0
	Витамин С	233,6	300
	Витамин Е	25,2	20

Таблица 29 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 5.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макроэлементов, г	Рекомендуемое поступление макроэлементов, г
Белки		166,7	168
Жиры		241,4	300
Углеводы		434,87	400
Вода		2697	3000
Энергетическая ценность		4469,8 ккал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	2,4	3
	β-каротин	5,4	5
	Витамин В ₁ (тиамин)	2,1	2,6
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	3,9	3,0
	Витамин С	118,6	300
	Витамин Е	17,5	20

Таблица 30 – Пищевая ценность разработанного суточного меню для тяжелоатлетов юниоров. День 6.

Пищевая ценность и энергетическая ценность		Суточное поступление макроэлементов, г	Рекомендуемое поступление макроэлементов, г
Белки		163,3	168
Жиры		247,9	300
Углеводы		446,2	400
Вода		3110	3000
Энергетическая ценность		4557,1 ккал	4500 ккал
Наименование		Суточное поступление витаминов, мг	Рекомендуемое поступление витаминов, мг
Витамины	Витамин А	3,3	3
	β-каротин	4,7	5
	Витамин В ₁ (тиамин)	1,9	2,6
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	3,3	3,0
	Витамин С	250,5	300
	Витамин Е	21,2	20

Как видно из полученных на основании проведённых исследований и сравнительного анализа данных, баланс необходимого и фактического объёма

поступающих пищевых веществ из разработанного рациона удовлетворяет потребности организма спортсмена в период интенсивных тренировок, таблица 31.

Таблица 31 – Показатели пищевой ценности ассортимента питания для тяжелоатлета юниора

Пищевая и энергетическая ценность рациона	Разработанный ассортимент питания	Рационы включающие в состав продукты интенсивного питания	Рекомендуемая норма
Белки, г	156 - 166	140 - 160	168
Жиры, г	240 - 300	200 - 250	300
Углеводы, г	300 - 400	250 - 350	400
Энергетическая ценность, ккал	4470 - 4500	4000 - 4700	4500
Витамин С, мг	230 - 270	90 - 110	300

Нормы поступления питательных представлены в научно-технической литературе таких авторов как: Пшендин А.И., Бойко Е.А., Рагозкин В.И., MacDougall J.D., Elder J.C., Sale D.G.

Таким образом, спроектированный ассортимент питания способен полностью удовлетворить потребности организма спортсмена в основных пищевых веществах без применения синтетических пищевых добавок. Тем самым данный рацион подтверждает возможность его включения в систему здоровьесберегающего питания для спортсменов-тяжелоатлетов, как основной источник энергетических и питательных веществ.

Глава 4. РАЗРАБОТКА НАПИТКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ ТЯЖЕЛОАТЛЕТОВ ЮНИОРОВ

4.1 Определение этапов проведения разработки напитка специализированного назначения

При проведении литературного обзора выявлено, что при питании спортсменов-тяжелоатлетов существует необходимость покрытия дефицита витамина С, который активно разрушается в организме при анаэробных тренировках, а также необходимо достаточное количество углеводов для поддержания работоспособности организма. Для достижения данных целей необходимо включение в рацион спортсменов-тяжелоатлетов определённых вспомогательных продуктов. Возможным вариантом для внесения могут стать напитки специализированного назначения с характерными свойствами [6, 10].

Выбор напитков при корректировках питания спортсменов основывается на смесях на основе фруктовых и овощных соков или на напитках с водной основой. Прежде всего он базируется на выборе между жидкой и твёрдой пищей и усвоении её организмом, так как жидкая пища в организме человека усваивается в среднем на 60-70 % быстрее, чем твёрдая. При этом, при разумном потреблении жидкой пищи человек не испытывает тяжести и других ощущений, способных вызвать дискомфорт, и, следовательно, дополнительные стрессовые состояния человека [6, 69].

Исходя из данных фактов, можно сделать заключение об актуальности разработки напитка специализированного назначения для спортсменов-тяжелоатлетов, основанного на ингредиентах, полученных из натурального сырья, который полностью удовлетворял бы потребности организма спортсмена в необходимых пищевых веществах, а также применение напитка способствовало бы коррекции общей калорийности суточного рациона.

Для разработки напитка составлена схема проведения экспериментов, которая приводится на рисунке 8.

На основании построенной схемы запланирована разработка напитка специализированного назначения для спортсменов-тяжелоатлетов, корректирующего общую калорийность суточного рациона питания, а также способствующего поддержанию баланса витамина С, который является дефицитным при занятиях тяжёлой атлетикой. Далее необходимо проведение анализа потребительских предпочтений спортсменов, использующих в своём рационе питания напитки специализированного назначения.

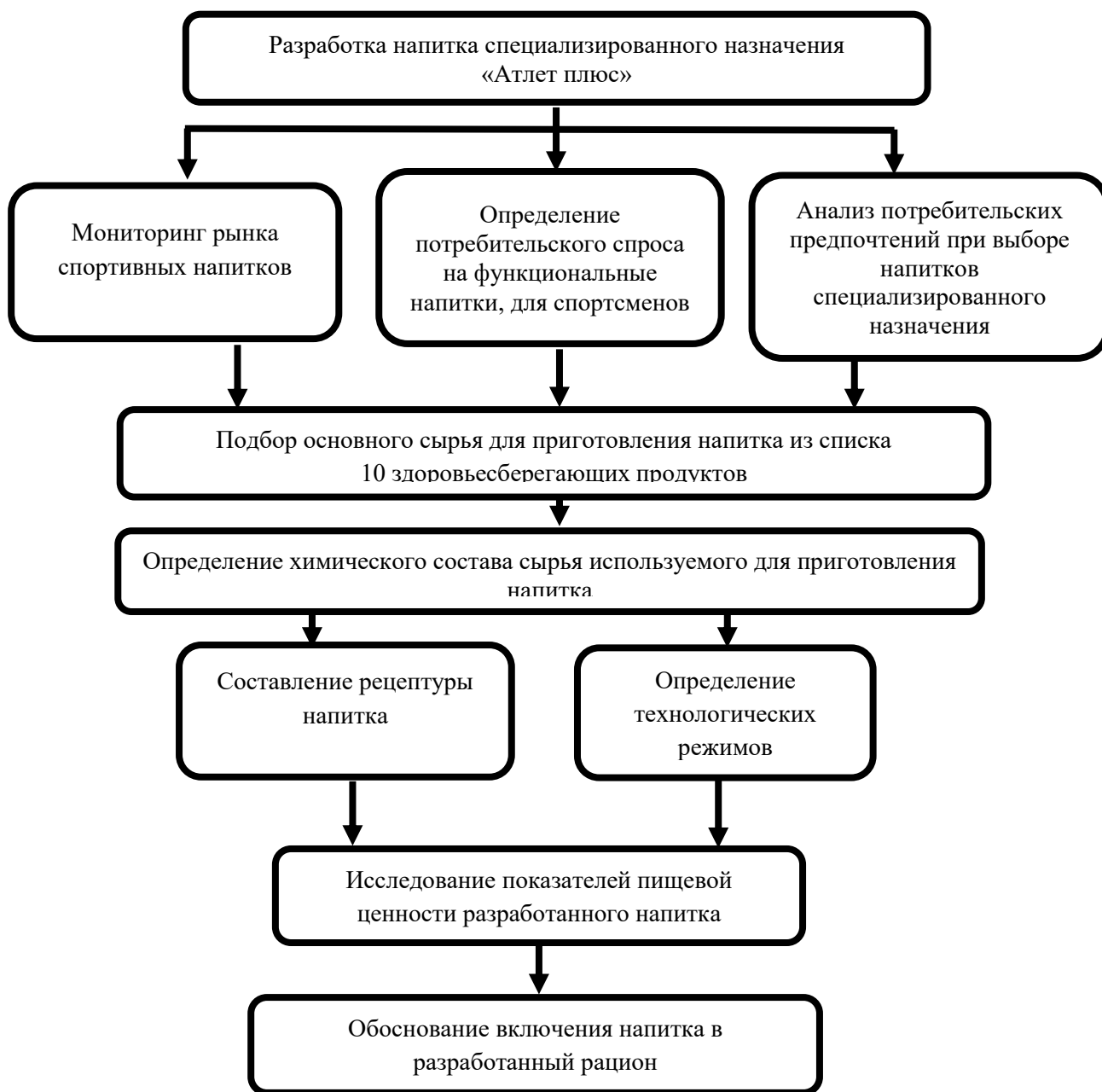


Рисунок 9 – Поэтапная схема разработки корректирующего напитка «Атлет плюс»

4.2 Анализ потребительских предпочтений при употреблении спортивных напитков

Для разработки корректирующего напитка для спортсменов-тяжелоатлетов была создана анкета-опросник для определения потребительских предпочтений. Анкета состоит из вопросов, направленных на определение вкусоароматических предпочтений спортсменов. Анкета представлена в Приложении Б. В анкетировании приняли участие 70 респондентов, занимающихся тяжёлой атлетикой и употребляющих спортивное питание, все опрашиваемые лица мужского пола в возрасте от 20 до 22 лет. Процентное соотношение распределения голосов показано на рисунках 9 – 14.

На первый вопрос 20 респондентов выразили предпочтение в яблочном вкусе (29 %); 17 персиковый (24 %); 12 цитрусовый (19 %); 19 мятный (28 %).

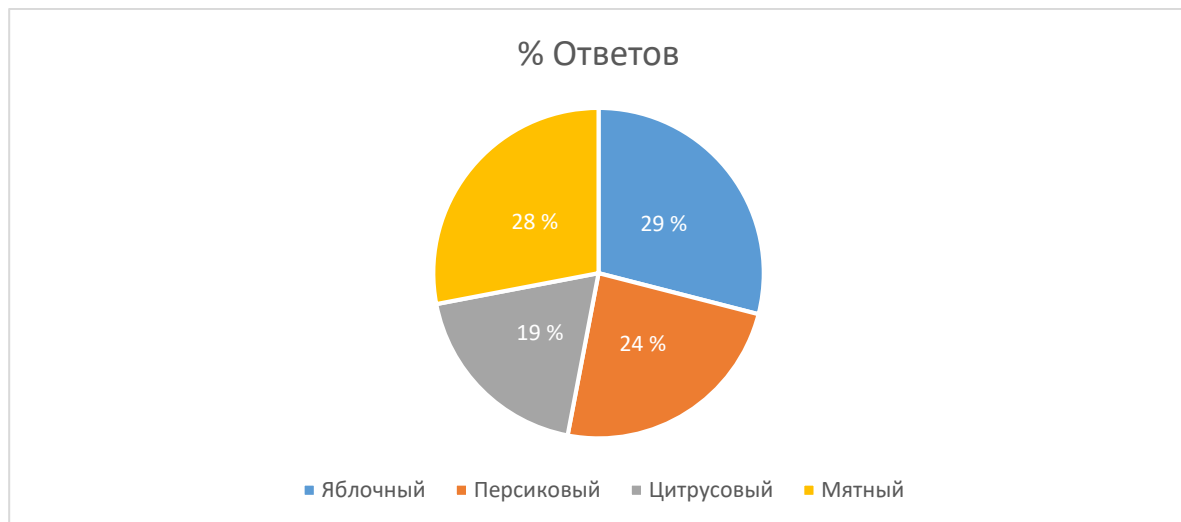


Рисунок 10 – Вкусовые предпочтения к спортивным напиткам

При ответе на вопрос о вкусовых предпочтениях при выборе спортивных напитков максимальное количество респондентов выбрали яблочный и мятный вкус. Принято данные вкусовые предпочтения учитывать при разработке спортивного напитка.

Голоса респондентов при ответе на вопрос о цветовой гамме напитка разделились в следующем порядке: 1) прозрачный 10 (14 %); 2) светлый 21 (30 %); 3) приближённый к натуральному 23 (33 %); 4) насыщенный яркий цвет 16 (23 %).

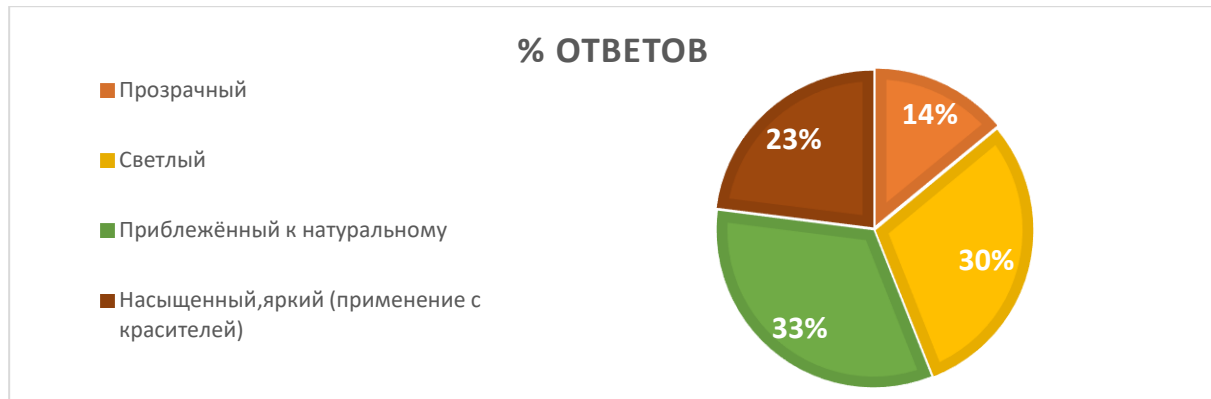


Рисунок 11 – Выбор цветовой гаммы напитка

Распределение голосов респондентов при выборе ароматической гаммы следующее: 1) запах концентрированный – 5 ответов (3,5 %); 2) естественный запах – 65 ответов (96,5 %); отсутствие запаха – 0 ответов.



Рисунок 12 – Выбор ароматического профиля напитка

Принято для производства напитка использовать натуральные продукты с ярко выраженными ароматическими свойствами.

При ответе на четвёртый вопрос о выборе основных вкусовых ощущениях голоса распределились: 1) вкус напитка должен быть приближённым к

натуральному – 65 человек (93 %); 2) вкус насыщенный, концентрированный – 5 человек из опрошенных 70 (7 %).

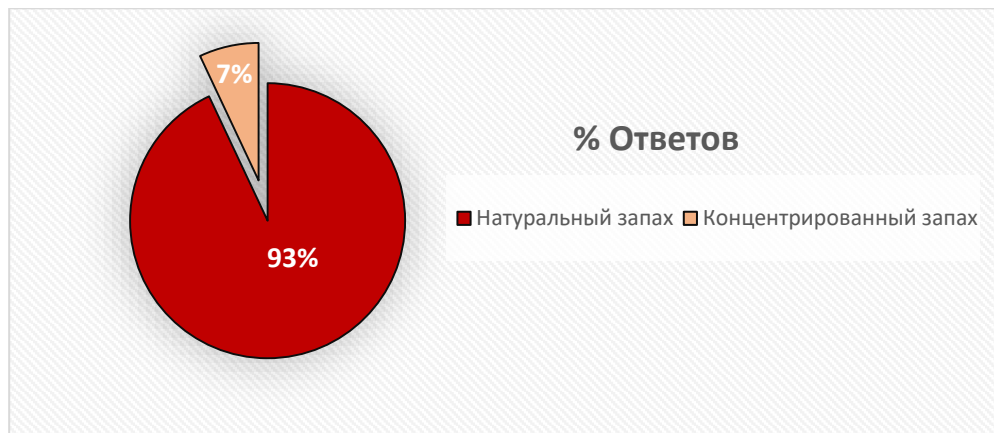


Рисунок 13 – Выбор вкусового профиля напитка

При выборе основных ингредиентов для приготовления корректирующего напитка для питания спортсменов-тяжелоатлетов принято решение использовать натуральные продукты из списка десяти здоровьесберегающих и полностью отказаться от применения вкусоароматических добавок.

При ответе на вопрос о выразительности сладкого привкуса напитка голоса респондентов разделились в следующем порядке: 20 человек проголосовало за преобладающий сладкий привкус; 29 человек отдали голос за умеренно-сладкий привкус; 21 голос был отдан за слабо выраженный сладкий привкус.

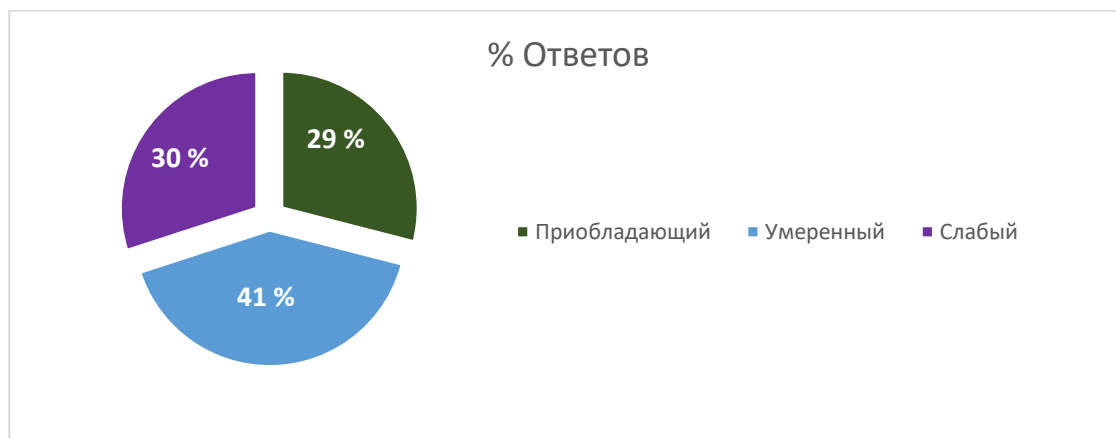


Рисунок 14 – Потребительское предпочтение к сладкому привкусу в спортивных напитках

Принято учитывать потребительские предпочтения относительно сладкого привкуса в производимом корректирующем напитке для спортсменов-тяжелоатлетов.

При ответе на вопрос о присутствии кислого вкуса в напитке голоса респондентов разделились поровну в пользу слабого и умеренного кислого вкуса по 25 голосов, в пользу преобладающего кислого вкуса было отдано 15 голосов, за полное отсутствие кислого привкуса проголосовало 5 респондентов.

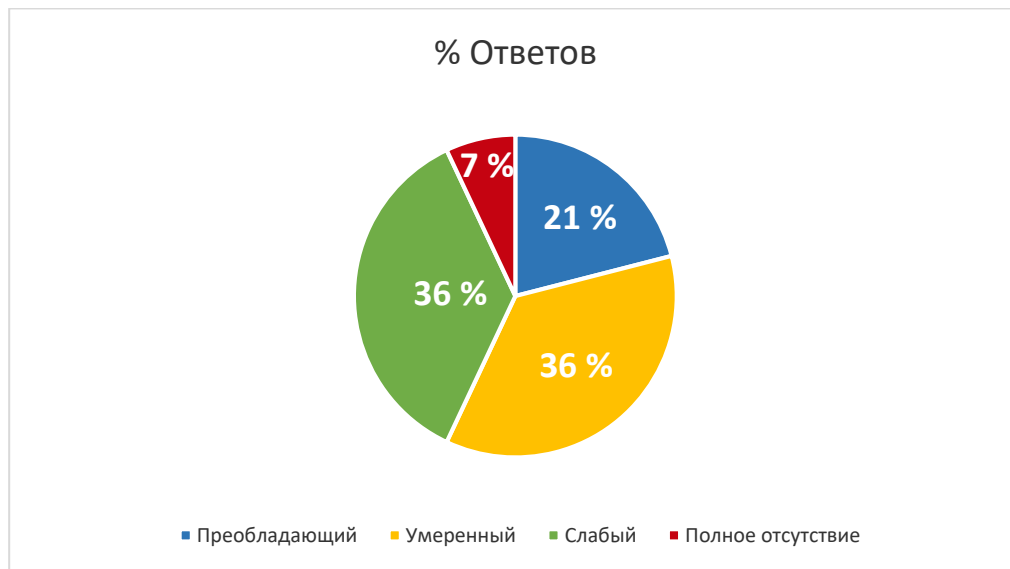


Рисунок 15 – Определение потребительского предпочтения кислого привкуса в спортивных напитках

При обработке данных о вкусовых предпочтениях потребителей спортивных напитков среди спортсменов-тяжелоатлетов было выявлено, что большинство респондентов предпочитает напитки с приятным умеренным привкусом кислого, переходящим на слабый оттенок, не желательным является ярко выраженный, преобладающий привкус, а также полное его отсутствие.

Анализируя общую тенденцию вкусовых предпочтений спортсменов-тяжелоатлетов, употребляющих спортивные напитки в качестве вспомогательного средства для восстановления в предсоревновательный и тренировочный период, можно сделать вывод, что главенствующим вкусом при

производстве напитка, пользующимся широким спросом у потребителей, является яблочный (29% ответов респондентов);

привкус сладости не должен ярко выражаться, напиток должен освежать, а не вызывать жажду, но в тоже время сладость несёт приятные вкусовые ощущения, следовательно, данный привкус должен быть умеренным в напитке (41% ответов);

в сочетании с приятным содержанием сладкого привкуса должен идти умеренный привкус кислого, возможно снижение данного привкуса до слабого (35% ответов);

общую вкусовую гамму необходимо приблизить максимально к натуральному вкусу входящих ингредиентов (93%);

внешний вид (33%) напитка, а также аромат (65%) необходимо максимально приблизить к натуральному, данный критерий достигается только использованием натуральных ингредиентов при производстве готового продукта. Необходимые общие сведения о потребительских предпочтениях представлены на рисунке 15.

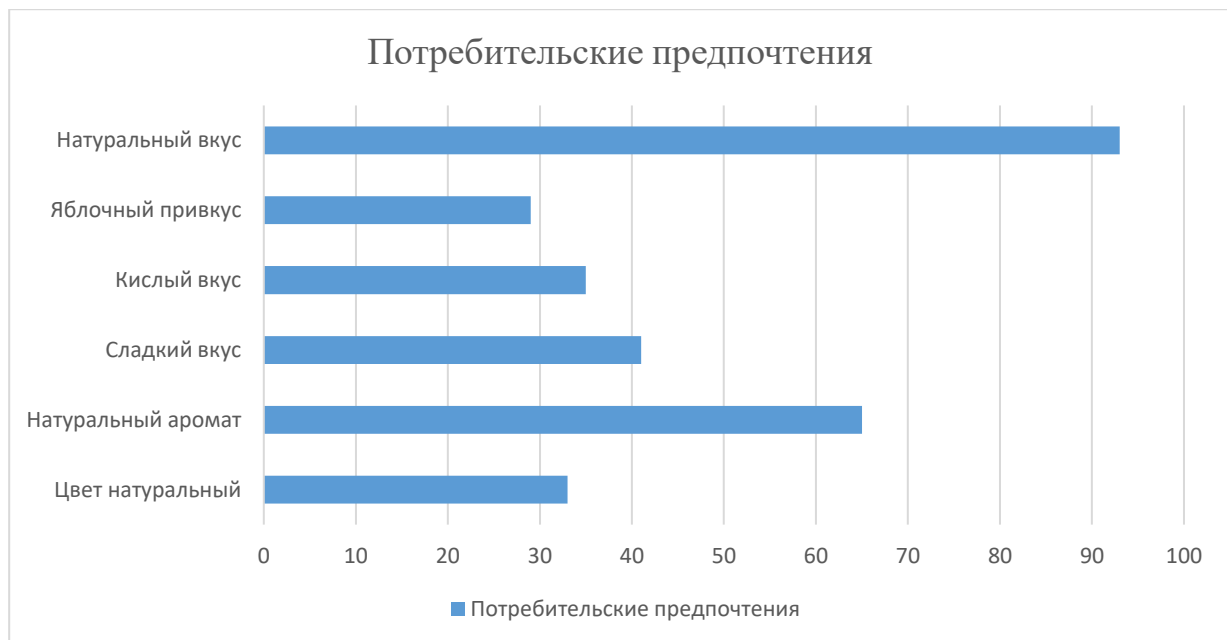


Рисунок 16 – Общие вкусовые предпочтения потребителей

Заключением по определению вкусовых предпочтений является следующее: большинство респондентов предпочитают натуральный, без применения усилителей вкуса, среди всех предложенных вкусоароматических вариантов выбран умеренный кисло-сладкий вкус с яблочным привкусом и натуральным ароматом, без резких выделяющихся запахов. Предпочтения к цвету продукта склоняются в сторону естественных цветов и оттенков. Следовательно, при разработке напитка необходимо базироваться на натуральных продуктах. Исключено применение искусственных вкусоароматических добавок и красителей.

4.3 Подбор и анализ сырья для приготовления напитка «Атлет плюс»

Тренировочный процесс тяжелоатлетов связан с анаэробными нагрузками, в которых энергия вырабатывается за счёт быстрого химического распада «топливных» веществ в мышцах без участия кислорода. В ходе данных нагрузок в организме спортсменов-тяжелоатлетов происходят метаболические процессы разрушения витамина С. Аскорбиновая кислота – органическое соединение, родственное глюкозе, является одним из важнейших питательных веществ в рационе спортсменов. Данное органическое соединение необходимо для нормального функционирования соединительной и костной ткани. Оно выполняет биологические функции восстановления, является коэнзимом многих метаболических процессов [110].

Аскорбиновая кислота влияет на усвоение белка и синтез новых белковых структур, в частности в мышечной ткани. Витамин С является стимулятором анаболизма мускулатуры, способствует образованию коллагена, серотонина из триптофана, участвует в образовании катехоламинов, синтезе кортикостероидов [84, 94, 110].

В ходе ряда исследований было установлено, что витамин С обладает антикатаболическим действием за счёт подавления секреции кортизола [100, 112] и процесса перекисного окисления, разрушительно действующего на мышечную ткань [99]. В связи с имеющимися данными влияния витамина С на организм спортсмена можно рекомендовать его к употреблению перед тренировками для снижения катаболических процессов и защиты мышечной ткани [90]. Аскорбиновую кислоту также можно рекомендовать к потреблению после завершения цикла приёма анаболических стероидов, как компонент Post cycle therapy (PCT, перевод с англ. «Послекурсовая терапия») [101, 118].

Принимая во внимание полученные данные о необходимости повышенного потребления спортсменами-тяжелоатлетами аскорбиновой

кислоты, можно строить выводы о необходимости разработки продуктов, обогащённых витамином С.

За основу для разработки корректирующего напитка «Атлет плюс», обогащённого витамином С, были выбраны базовые принципы здоровьесберегающего питания, к которым относятся:

1. Сохранение естественного равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых веществ.
2. Ежедневное включение в рацион здоровьесберегающих продуктов.
3. Применение современного кухонного инвентаря и оборудования, которые помогут сохранить все питательные свойства продуктов и сократить использование жиров и выделение канцерогенных веществ при приготовлении.
4. Сохранение качества готовой продукции за счёт выбора правильной технически современной упаковки преимущественно с антисептическими свойствами.
5. Соблюдение гедонистической доминанты при разработке блюд, т.е. возможности получения наслаждения не только от вкуса, но первоначально и от внешнего вида блюда.

В состав напитка входят: плоды шиповника сушёные, сок яблочный, листья мяты перечной, вода, мальтоза кристаллическая (таблица 32).

Таблица 32 – Рецепт на одну порцию готового продукта 250 г

Наименование продуктов	Количество, г
Плоды шиповника сушёные	33,75
Сок яблочный натуральный	112,5
Листья мяты	1
Вода питьевая	135
Мальтоза кристаллическая	20

Набор ингредиентов для разработки напитка «Атлет плюс» подбирался из списка десяти здоровьесберегающих продуктов, на основании данных о проведённых исследований свойств продуктов, представленных в таблице 6. В качестве дополнительного вкусоароматического ингредиента в состав напитка в незначительных количествах были введены листья мяты перечной.

После включения данной добавки в состав продукта была проведена органолептическая оценка напитка «Атлет плюс» в соответствии с ГОСТ 6687.5-86 [30], на основании которой было выявлено заметное смягчение вкуса напитка, полное снятие острого привкуса и запаха, свойственного используемой в составе данного напитка кристаллической мальтозе. Данные проведения органолептической оценки представлены на рисунке 16.

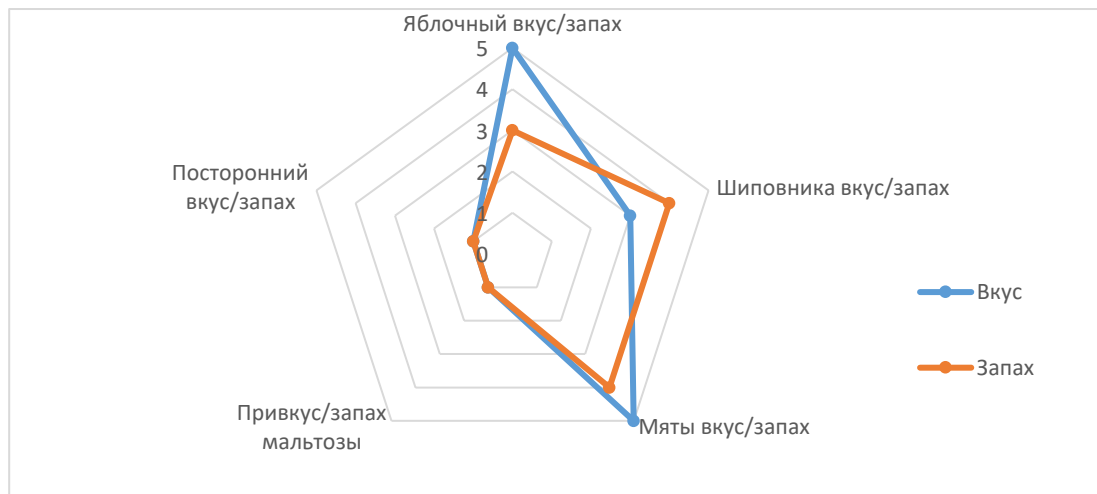


Рисунок 17 – Вкусоароматический профиль напитка «Атлет плюс»

При оценке использовались единые разработанные критерии на оценку вкусоароматического профиля напитка, составленные на основе ранее проведённого исследования о предпочтениях потребителей при выборе спортивных напитков. Данные критерии приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Критерии для органолептической оценки вкуса и запаха спортивного напитка «Атлет плюс»

Оцениваемые свойства напитка, вкус/запах	Оценка и критерий её выставления				
	Вкус/Запах				
Вкус/запах свойственных используемых ингредиентов	Отсутствие свойственному продукту вкуса и запаха	Слабое наличие свойственного данному продукту вкуса и запаха	Отчётливое присутствие вкуса и запаха свойственного	Хорошо различимый вкус/запах ингредиентов	Ярко выраженный вкус/запах используемых ингредиентов
Посторонний	Полное отсутствие посторонних вкусов и запахов	Слабое наличие сторонних вкусов/запахов	Отчётливое наличие постороннего привкуса/запаха	Смешение постороннего привкуса/запаха с основным вкусоароматическим профилем	Преобладание посторонних вкусов/запахов

Основным энергетическим компонентом разработанного напитка является кристаллическая мальтоза. Она является источником углеводов, не требующих выделения инсулина для усвоения. В отличие от белков углеводы очень часто относят к ненужным компонентам в питании тяжелоатлета. Боязнь использования углеводов вызвана тем фактом, что они способны откладываться в виде жира. Поэтому в силовых видах спорта бытует мнение, что достаточно одних только белков для «строительства» мышц. Однако это мнение несколько изменилось: причиной послужили исследования учёных [82, 90, 129], которые показали эффективность сочетаемого применения белков и углеводов.

Комплексное использование белков и углеводов связано и с тем, что в пище они обычно присутствуют вместе. Усвоение двух компонентов, таким образом, оправдано с точки зрения эволюционно сформировавшихся процессов.

Распределение ролей в этом физиологическом механизме следующее: белки служат строительным материалом, а углеводы – источником энергии. Таким образом, белки и углеводы при сочетаемом применении способствуют переходу организма в анаболическое состояние [106, 113]. В связи с имеющимися данными о высокой пищевой ценности мальтозы, данный ингредиент был принят к производству напитка.

Основным источником витамина С в напитке является шиповник. В процессе разработки напитка «Атлет плюс» были исследованы три вида плодов шиповника на содержание аскорбиновой кислоты после различных методов тепловой обработки. Исследовались плоды шиповника видов *Rosa acicularis*, *Rosa cinnamomea*, *Rosa pomifera*. Данные виды шиповника наиболее распространены в европейской части России.

Подготовленные, перебранные, промытые холодной водой с температурой 15 ± 2 °С плоды исследуемых видов шиповника были заварены горячей водой с температурой 60 ± 2 °С в течении 4 часов и отварены в кипящей воде в течении 40 мин. После проведённых тепловых обработок в отваре и настое шиповника были проведены замеры содержания витамина С, титриметрическим методом в соответствии с ГОСТ 24556-89. Данные представлены в таблице 34.

Как видно из представленных данных, содержание витамина С при отваривании шиповника составляет в среднем 30-35 % от первоначального содержания аскорбиновой кислоты в сушёных плодах шиповника. Среднее количество переходящего витамина С в напиток при заваривании составляет от 47 до 50%. Изменение содержания витамина С в полученной основе для напитка отображено на рисунке 17.

Таблица 34 – Изменение содержания витамина С в продуктах переработки при различных температурных режимах

Вид шиповника	Содержание витамина С в необработанных плодах, мг/100 г продукта		Содержание витамина С в переработанном продукте, мг	
	Исследования	Литературные данные	Заваривание	Отваривание
<i>Rosa acicularis</i>	780	1000	374,4	241,8
<i>Rosa cinnamomea</i>	783		360,18	242,73
<i>Rosa pomifera</i>	779		366,13	233,7

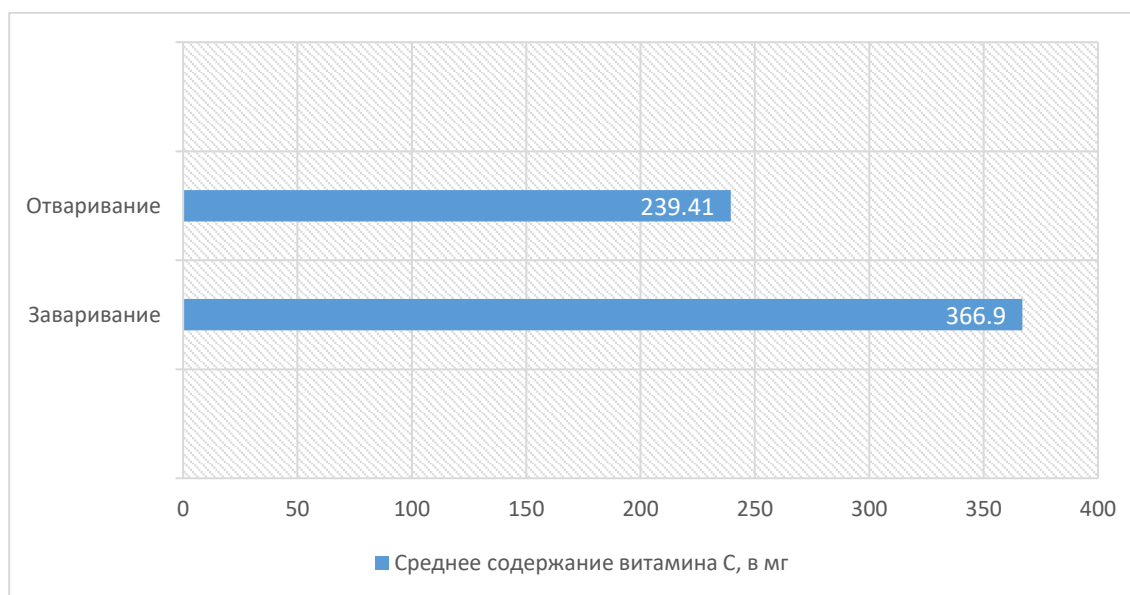


Рисунок 18 – Содержание витамина С, перешедшего в основу для напитка из плодов шиповника сушёного при различных видах тепловой обработки

На основании данных, полученных в результате исследований о содержании витамина С в различных видах шиповника, а также влияния вида тепловой обработки на количественное содержание аскорбиновой кислоты в продукте, для производства напитка «Атлет плюс» был выбран вид плодов шиповника *Rosa acicularis* (Роза иглистая), в качестве теплового процесса принято использовать метод заваривания плодов шиповника

продолжительностью на 4-5 часов, в зависимости от качества используемого сырья [105].

В качестве дополнительного источника витамина С, а также продукта, содержащего калий, железо, витамины В₁, В₂, В₆ был выбран натуральный яблочный сок прямого отжима. Для исследования и подбора по химическому составу сока были выбраны сорта яблок: *Антоновка обыкновенная*; *Штрейфлинг*; *Фуджи*; *Голден делишес*; *Гренни Смит*. Данные сорта яблок наиболее подходящие для приготовления сока, так как имеют плотную консистенцию, следовательно, выход сока будет выше, чем в сортах имеющих мягкую структуру плода. Приведённые сорта яблок широко распространены в сетях розничной торговли центрального федерального округа. К тому же, данные сорта яблок хорошо хранятся, сроки хранения указанных сортов представлены в таблице 35.

Таблица 35 – Сроки хранения плодов яблок [83]

Наименование сорта	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, сутки
<i>Антоновка обыкновенная</i>	+3...+4	90-95	100
<i>Штрейфлинг</i>	+1...+4	80-90	60
<i>Фуджи</i>	+2...+5	80-90	120-150
<i>Голден делишес</i>	-1...-2	70-80	120-150
<i>Гренни Смит</i>	0...-1	80-85	150

Среди представленных сортов были определены сорта с максимальным выходом сока в процессе приготовления. В процессе данной проработки яблоки подвергались первичной обработке сырья, удалению семенной коробки и мест крепления плода к ветке. Данные приведены в таблице 36.

Таблица 36 – Выход сока, полученного из исследуемых сортов яблок

Наименование сорта яблок	Масса яблок для приготовления сока, кг \pm 20 г	Объём полученного сока, мл \pm 20 мл	Масса отходов, г \pm 5 г	Масса технологических потерь, г \pm 5 г
<i>Антоновка обыкновенная</i>	1000	640	325	35
<i>Фуджи</i>		590	375	35
<i>Штрейфлинг</i>		590	380	30
<i>Голден делишес</i>		635	335	30
<i>Гренни смит</i>		620	345	35

После проведения проработки получены данные о количестве производимого сока рекомендуемыми к использованию сортами яблок. Для производства сока, используемого в приготовлении специализированного напитка «Атлет плюс», выбраны *Антоновка обыкновенная* и *Голден делишес*, так как количество полученного сока из плодов яблок данных сортов выше на 4,5 – 5 % от общей массы яблок.

На втором этапе выбора сорта яблок для приготовления сока были проверены вкусоароматические свойства полученного сока из выбранных для этого сортов яблок. На основании проведённой органолептической оценки сока была построена профилограмма вкусоароматического профиля соков, данные представлены на рисунке 18.

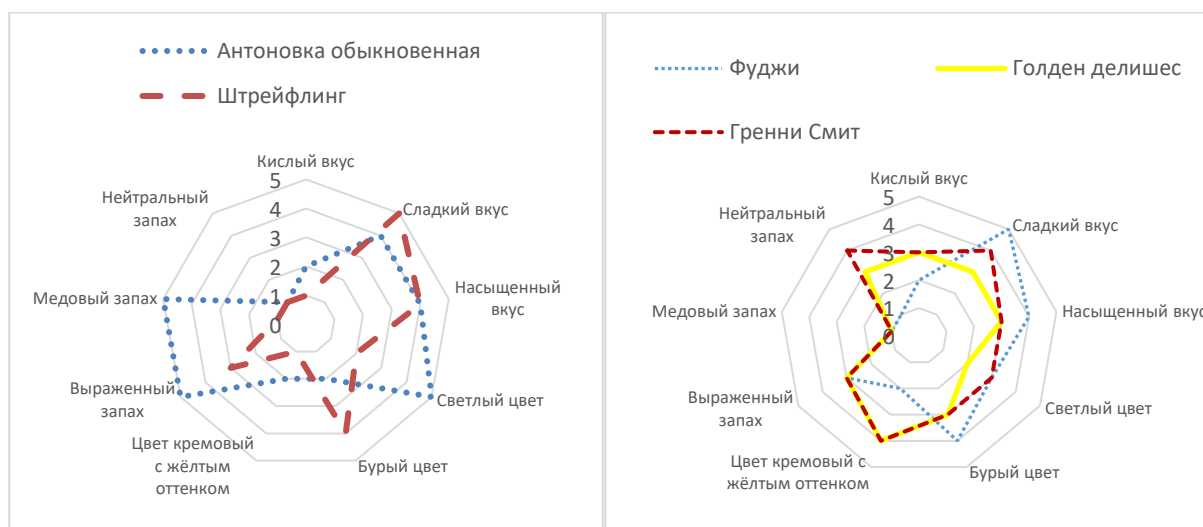


Рисунок 19 – Вкусоароматический профиль яблочного сока

Из представленных образцов сортов яблок для получения сока наиболее высокие показатели при проведении органолептической оценки у сортов яблок Антоновка и Штрейфлинг, так как сок из данных сортов яблок имеет насыщенный аромат яблока с лёгким медово-цветочным оттенком. Вкус яблочного сока данных сортов: Антоновка – кисло-сладкий, насыщенный; Штрейфлинг – насыщенный, сладкий. Цвет сока – светлый слегка мутный от мякоти яблока, окисление в процессе выжимки – медленное. При приготовлении сока из сортов яблок Фуджи, Голден делишес, Гренни Смит вкус сока колеблется от слабо-сладкого до кисло-сладкого, запах яблока в соке слабый или не ощущается совсем, цвет – тёмно-бурый из-за быстрого окисления сока данных сортов яблока в процессе выжимки. Критерии оценки сока представлены в таблице 37.

Таблица 37 – Критерии органолептической оценки яблочного сока

Оцениваемые свойства сока яблочного	Оценка и критерий её выставления				
	1	2	3	4	5
Вкус	Слабый	Малонасыщенный	Наличие оттенка вкуса	Вкус приятный с ярким оттенком	Насыщенный вкус, ярко выраженный вкусовой оттенок
Запах	Отсутствует/ слабый	Незначительный	Запах свойственный сорту яблок	Насыщенный аромат	Насыщенный аромат, с наличием оттенка запаха яблок
Цвет	Слабый	Слабонасыщенная гамма	Цвет свойственный сорту яблок	Насыщенный цвет, без замутнений	Однородный цвет сока без замутнений и примесей других оттенков

Из представленных образцов сортов яблок для получения сока наиболее высокие показатели при проведении органолептической оценки у сортов яблок Антоновка обыкновенная и Штрейфлинг, так как сок из данных сортов яблок имеет насыщенный аромат яблока с лёгким медово-цветочным оттенком. Вкус яблочного сока сортов Антоновка обыкновенная – кисло-сладкий, насыщенный;

Штрейфлинг – насыщенный, сладкий. Цвет сока светлый слегка мутный от мякоти яблока, окисление в процессе выжимки медленное.

При приготовлении сока из сортов яблок *Фуджи*, *Голден делишес*, *Гренни Смит* вкус сока колеблется от слабо-сладкого до кисло-сладкого, запах яблока в соке слабый или не ощущается совсем, цвет – тёмно-бурый из-за быстрого окисления сока данных сортов яблока в процессе отжима.

Поскольку основным ингредиентом разработанного напитка является шиповник, который придаёт естественный тёмный окрас готовому напитку, сок из яблок сортов *Фуджи*, *Голден делишес*, *Гренни Смит* не подходит для производства, так как цвет конечного продукта не будет удовлетворять гедонистической доминанте, заложенной при производстве пищевых продуктов. Следует предположить, что напиток не будет пользоваться высоким потребительским спросом. На основании полученных данных приняты к производству соки из сортов яблок *Антоновка обыкновенная* и *Штрейфлинг*, из-за более насыщенного вкуса, естественного аромата и приятной цветовой гаммы полученного сока и конечного напитка.

Третий этап по подбору яблочного сока для приготовления напитка «Атлет плюс» основывался на проведении химического анализа имеющихся образцов сока из выбранных сортов яблок, для выявления максимального содержания витаминов на основании методик, приведённых в ГОСТ 24556-89, ГОСТ 25999-83. Данные проведённого анализа представлены в таблице 38.

Таблица 38 – Содержание витаминов группы В и витамина С в образцах сока

Наименование сорта яблок	Содержание витаминов и микроэлементов в соке на 100 г, мг		
	С	В ₁	В ₂
<i>Антоновка обыкновенная</i>	12,83	0,015	0,017
<i>Фуджи</i>	9,47	0,011	0,013
<i>Голден делишес</i>	6,74	0,013	0,02
<i>Штрейфлинг</i>	12,4	0,014	0,017
<i>Гренни Смит</i>	11,34	0,012	0,018

По итогам проведённых исследований максимальное содержание витамина С в соке из сортов яблок *Антоновка обыкновенная* – 12,83 мг на 100 г продукта. Количество остальных витаминов и микронутриентов, содержащихся в образцах сока, сравнительно одинаковое. Поэтому выбор сорта яблок определяется на основе содержания витамина С, так как данный витамин тяжелее сохранить в процессе приготовления конечного продукта. Следовательно, из представленных образцов оптимальными сортами яблок для производства сока являются *Антоновка обыкновенная* и яблоки сорта *Штрейфлинг*, так как содержание витамина С в готовом напитке с соком из данных сортов яблок будет наибольшим.

Исходя из полученных данных при проведении исследований по подбору сорта яблок для производства яблочного сока, входящего в состав напитка «Атлет плюс», был выбран сорт яблок *Антоновка обыкновенная*. Альтернативным вариантом по вкусоароматическим показателям, внешнему виду и содержанию витаминов может являться сорт яблок *Штрейфлинг*. Остальные сорта яблок не могут быть приняты к производству из-за низких вкусоароматических показателей, высокого показателя отходной части при производстве свежавыжатого сока для изготовления напитка «Атлет плюс». На следующем этапе необходимо установить технологические характеристики приготовления напитка и определить физико-химические показатели готового продукта.

4.4 Технология приготовления и физико – химический анализ напитка «Атлет плюс»

Основа технологии приготовления напитка заключается в представленных ниже процессах (рисунок 19).

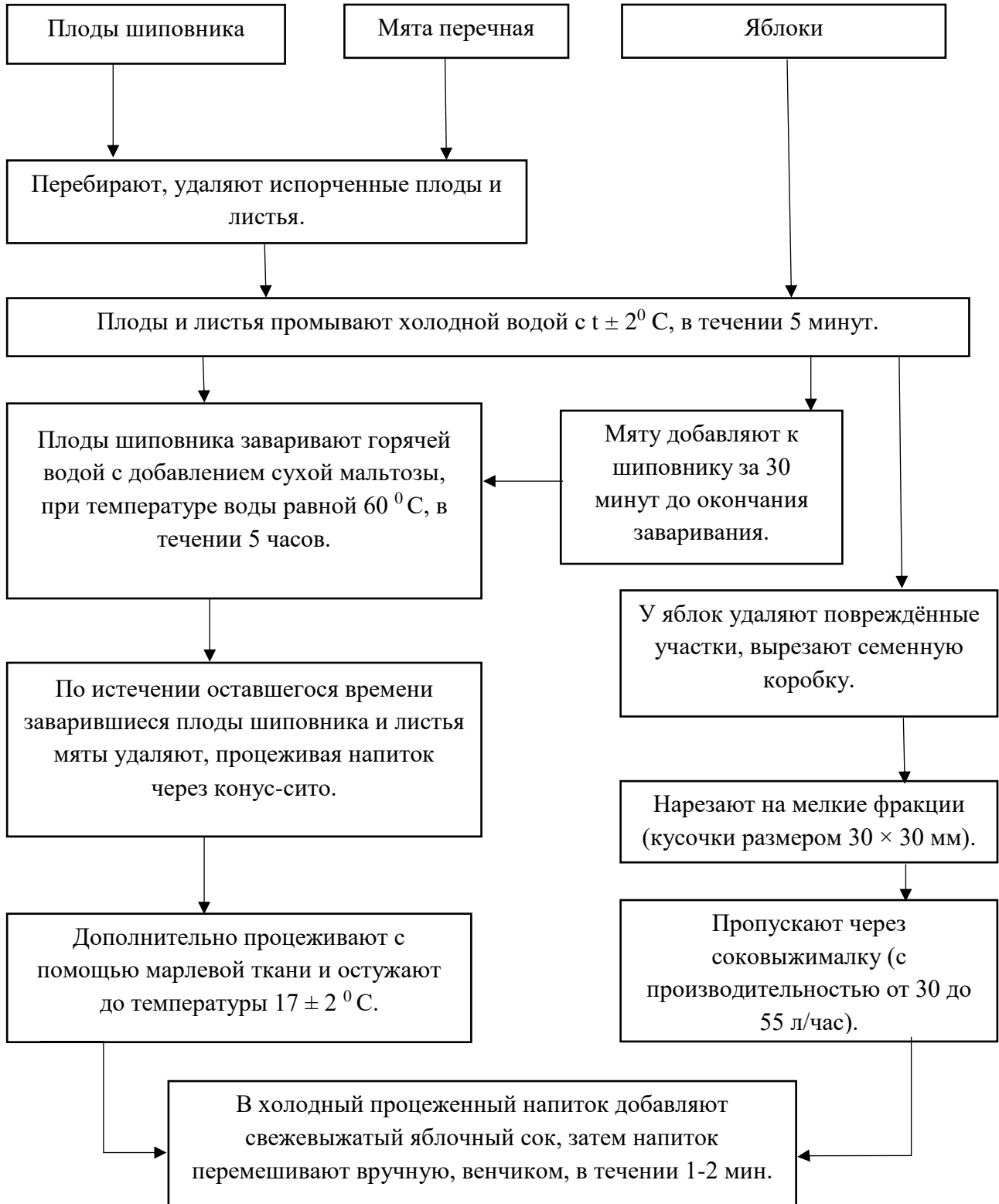


Рисунок 20 – Технологическая схема производства напитка «Атлет плюс»

При приготовлении штучных порций можно смешать ингредиенты в шейкере. Для проведения органолептической оценки показателей напитка в соответствии с ГОСТ 6687.5-86 [30] готовый напиток должен иметь температуру $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Органолептические показатели приведены в таблице 39.

Таблица 39 – Органолептические показатели напитка «Атлет плюс»

Органолептические показатели	Описание органолептических показателей
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Консистенция	Жидкая с присутствием осадка от мякоти яблока
Цвет	Красно-коричневый
Вкус	Вкус слабо сладкий, с ярко выраженными привкусами яблока и мяты
Запах	Ярко выражены запах шиповника и мяты

Для определения норм потребления, произведён химический анализ состава микронутриентов данного напитка. Данные представлены в таблице 40 [2, 5].

Таблица 40 – Витамины и микронутриенты в составе напитка «Атлет плюс»

Вещество	Содержание вещества на 100 г продукта, мг	Суточная норма для тяжелоатлета, мг
Витамин В ₂	0,041	10
Витамин В ₆	0,035	3-4
Витамин С	54,7	200-400
Fe (железо)	1	20-35
К (калий)	62,03	4000-6500

Рекомендуемым временным периодом в течение суток для потребления данного напитка являются часы с 8:00 до 15:30. Данный промежуток основывается на физиологических особенностях усвоения углеводов организмом. В течении суток общее количество потребляемых углеводов должно распределяться по убыванию. К ночи данный вид макронутриентов необходимо исключить и пропорционально увеличить потребление пищи богатой белком. Этому служит тот факт, что в период сна синтезируется соматотропин (гормон роста), выброс которого усиливается белковой пищей.

Углеводы стимулируют выброс инсулина, который помимо транспорта в клетки глюкозы и аминокислот, повышает проницаемость мембран жировых клеток для глюкозы (90% жировых тканей синтезируется из углеводов), а также для жирных кислот и триглицеридов. В то же время инсулин тормозит распад нейтрального жира с выходом жирных кислот и триглицеридов в кровь. Подобное распределение поступления углеводов в организм с пищей способствует максимальному протеканию анаболизма мышечных тканей (за счёт работы инсулина как транспорта для глюкозы, а, следовательно, накоплению мышечного гликогена и аминокислот в клетках) и минимального набора жировых тканей с возможным уменьшением (за счёт работы соматотропина, служащего одновременно строению соединительных и мышечных тканей) [9, 79]. Данное время приёма напитка обусловлено также тем, что в этот временной период чаще всего проходят тренировки тяжелоатлетов, которые сопровождаются анаэробными нагрузками, с активным разрушением витамина С.

Рекомендуемой суточной нормой потребления напитка «Атлет плюс» является 500 г в день, но не более 250 г за один приём пищи. Данный напиток рекомендуется включать в рацион спортсмена, непосредственно в меню. Пищевая и энергетическая ценность продукта приведена в таблице 41.

Таблица 41 – Пищевая и энергетическая ценность напитка «Атлет плюс»

Вещество	Содержание вещества на 100 г продукта
Белок	0,7 г
Жиры	0,0 г
Углеводы	14,06 г
Энергетическая ценность	60,4 кКал

На заключительном этапе было проведено сравнительное исследование изотонических напитков с разработанным напитком специализированного назначения «Атлет плюс», на количество содержащегося в напитке витамина С и энергетической ценности напитка. Данные представлены на рисунке 20.

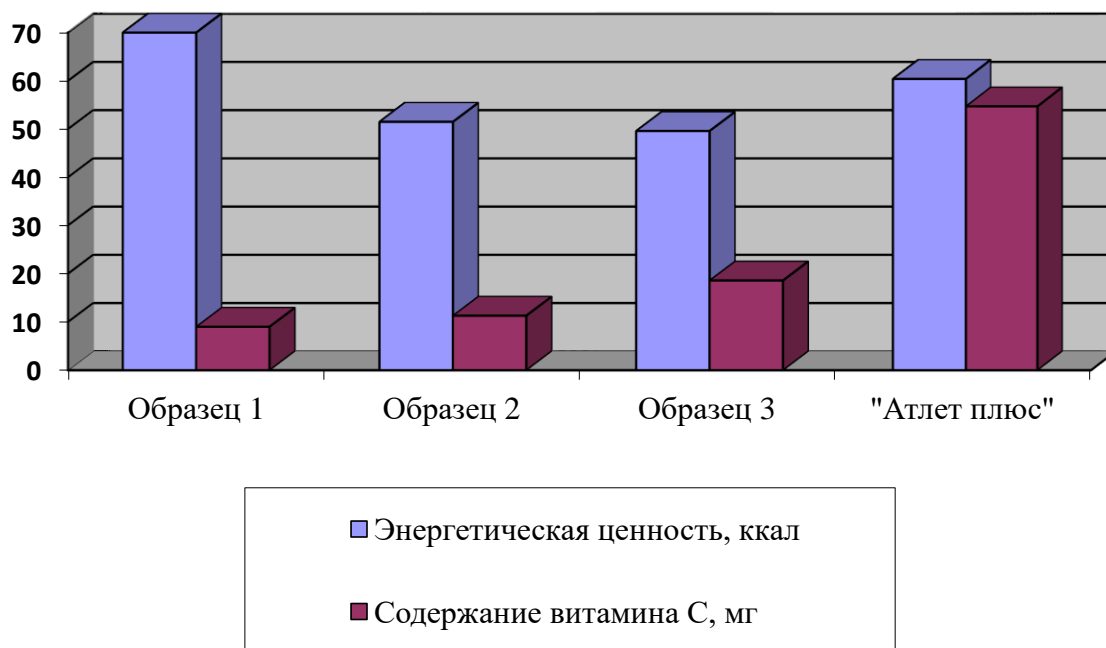


Рисунок 21 – Содержание витамина С и энергетическая ценность напитков для питания тяжелоатлетов юниоров

Употребление данного напитка способствует обогащению рациона питания спортсмена витамином С и углеводами, получаемыми из натуральных продуктов, тем самым повышая пищевую ценность рациона без использования синтетического спортивного питания (протеиновые порошки, сухие углеводные смеси и спортивные напитки), поддержанию гомеостаза и, как следствие, здоровья в целом. Дальнейшим этапом исследований является сравнение органолептических показателей разработанного напитка с аналогами.

4.5 Сравнительный органолептический анализ напитка специализированного назначения «Атлет плюс» с характеристиками аналогов

Вкусовые качества потребляемых продуктов оказывают значительное влияние на процесс их усвоения. Поэтому при выборе напитков для тяжелоатлетов-юниоров необходимо учитывать все вкусовые предпочтения, а также тщательно проводить бракераж выдаваемой к питанию продукции.

На следующем этапе исследований была проведена сравнительная органолептическая оценка спортивных напитков таких брендов как: «Zambroza NSP», «Sportinia», «Gatorade», «IronMan». Спортивные напитки предложенных брендов, находятся в одной ценовой категории от 100 до 150 рублей за две порции, (объём одной порции 250 мл), занимают место бюджетного спортивного питания и предназначены для широкого круга потребителей. Представленные напитки широко распространены в специализированных сетях розничной торговли и на заказ в интернет-магазинах. Данные товары были выбраны для сравнения с разработанным напитком «Атлет плюс» так как имеют приближённые вкусоароматические параметры (вкус яблока), одинаково обогащены витамином С, являются источником углеводов для организма спортсмена, а также способствуют поступлению железа, калия, витаминов В₂ и В₆.

Для определения вкусоароматических и внешних показателей была составлена балльная шкала по которой оценивались представленные напитки, с целью определения максимального среднего балла, тем самым определяя наиболее высокие показатели напитка. Балльная шкала состоит из следующих показателей, основанных на изученных ранее вкусовых предпочтениях потребителей. (таблица 42).

Таблица 42 – Критерии органолептической оценки спортивных напитков

Оцениваемые свойства спортивных напитков	Оценка и критерий её выставления		
	1-3	4-7	8-10
Цвет напитка	Не натуральный	Насыщенный	Натуральный
Внешний вид	Мутный с кусочками фруктов	Естественный осадок	Прозрачный
Ароматический профиль	Слабый	Насыщенный с использованием ароматизаторов	Натуральный
Вкусовой профиль	Слабо выраженный	Концентрированный	Приближенный к натуральному

Органолептическая оценка напитка проводилась членами комиссии в составе пяти человек в соответствии с правилами, указанными в ГОСТ 6687.5-86, представляющих действующих спортсменов и работников пищевой промышленности. Всем членам комиссии было предложено заполнить бланк органолептической оценки, полученные данные были обработаны и представлены в таблицах 43 – 47.

Таблица 43 – Результаты органолептической оценки № 1

Наименование образца	Оценка в баллах			
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет
«Атлет плюс»	8	8	7	10
«Zambroza NSP»	7	1	9	3
«Sportinia»	6	1	8	3
«Gatorade»	5	2	10	3
«IronMan»	6	3	8	3

Таблица 44 – Результаты органолептической оценки № 2

Наименование образца	Оценка в баллах			
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет
«Атлет плюс»	10	2	1	8
«Zambroza NSP»	7	3	8	1
«Sportinia»	6	2	9	2
«Gatorade»	6	1	9	1
«IronMan»	4	1	9	1

Таблица 45 – Результаты органолептической оценки № 3

Наименование образца	Оценка в баллах			
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет
«Атлет плюс»	10	7	7	7
«Zambroza NSP»	9	2	8	3
«Sportinia»	8	2	9	1
«Gatorade»	7	3	9	3
«IronMan»	5	2	8	1

Таблица 46 – Результаты органолептической оценки № 4

Наименование образца	Оценка в баллах			
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет
«Атлет плюс»	9	8	7	9
«Zambroza NSP»	7	3	9	2
«Sportinia»	5	4	10	1
«Gatorade»	1	3	8	1
«IronMan»	1	3	10	1

Таблица 47 – Результаты органолептической оценки № 5

Наименование образца	Оценка в баллах			
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет
«Атлет плюс»	10	8	4	10
«Zambroza NSP»	10	4	9	3
«Sportinia»	3	5	10	1
«Gatorade»	4	3	10	2
«IronMan»	2	3	10	2

После обработки данных органолептической оценки всех членов комиссии, для определения наиболее полных сведений о показателях внешнего вида и вкусоароматических качеств была рассчитана средняя оценка для всех образцов спортивных напитков, представленных к рассмотрению. Данные о среднем балле показаны в таблице 48.

Таблица 48 – Средняя оценка органолептических показателей

Наименование образца	Оценка в баллах					Стандартное отклонение
	Общий вкусовой профиль	Ароматический профиль	Внешний вид	Цвет	Средний балл	
«Атлет плюс»	9,4	6,6	5,2	8,8	7,5	0,57
«Zambroza NSP»	8	2,6	8,6	2,4	5,4	
«Sportinia»	4,6	2,8	9,2	1,6	4,55	
«Gatorade»	4,6	2,4	9,2	2	4,55	
«IronMan»	3,6	2,4	9	1,6	4,15	

Рассматривая представленные выше данные видно, что максимальная оценка за общий вкусовой профиль по решению членов комиссии выставлена напиткам «Атлет плюс» 9,4 балла и «Zambroza NSP» 8 баллов из возможных 10 баллов, за вкусовые качества максимально приближенные к натуральному вкусу продукта.

При анализе комиссией таких качеств напитка, как сладкий вкус, учитывалось умеренное содержание сахара, не вызывающее дальнейшую сухость в полости рта и дополнительную жажду. По данному критерию лидирующее количество баллов получили напитки «Атлет плюс» – 7,8 баллов и «Zambroza NSP» – 7,4 баллов.

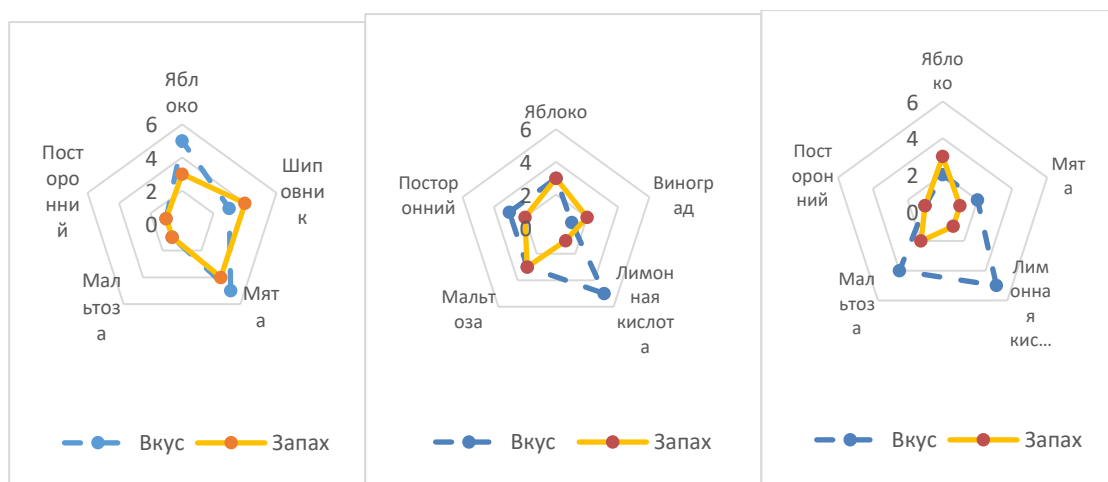
Органолептическая оценка вкусовых качеств выявила образцы с максимально выраженным привкусом лимонной кислоты («Sportinia», «Gatorade», «IronMan»), данные напитки сложны к употреблению, оставляют неприятное «вяжущее» послевкусие в ротовой полости, вызывают дополнительное чувство жажды. Высокие баллы за умеренное присутствие кислого привкуса в напитке получили образцы напитков «Атлет плюс» – 8,0 баллов и «Zambroza NSP» – 7,6 баллов.

При оценке ароматического профиля напитка наиболее высокие баллы получил напиток «Атлет плюс» – 6,6, за аромат максимально приближенный к натуральному. Ароматический профиль в остальных образцах напитков, слабый или концентрированный, не естественный.

Внешний вид напитка оценивался по наличию осадка и присутствию мелких фракций от ингредиентов, входящих в состав напитка, большое содержание которых негативно влияет на потребительский спрос. Максимальное количество баллов у напитков «Sportinia» – 9,2 баллов, «Gatorade» – 9,2 баллов, «IronMan» – 9,0 баллов. Напитке «Zambroza NSP» – 8,6 баллов содержит естественную замутнённость от использования натуральных ингредиентов. Напиток «Атлет плюс» – 5,2 баллов содержит естественную замутнённость, а также сопровождается попаданием в напиток мелких фракций от яблок при выжимке сока, данные факты отрицательно влияют на внешний вид напитка, но подчёркивают тот факт, что напиток производится из натуральных ингредиентов.

Среди представленных образцов спортивных напитков максимально приближенным к натуральному является цвет напитка «Атлет плюс» – 8,8 баллов (бурый цвет).

Средняя оценка представленных образцов (в баллах) составила «Атлет плюс» – 7,63; «Zambroza NSP» – 6,1; «Sportinia» – 4,3; «Gatorade» – 4,33; «IronMan» – 4,3, что указывает на то, что вкусоароматические качества и внешний вид наиболее приближены к натуральным у напитка «Атлет плюс». Остальные образцы не могут быть названы натуральными, так как в них прослеживается использование ароматических, вкусовых добавок и красящих веществ. Сравнительный данные представлены на рисунке 21.



а) «Атлет плюс»

б) «Zambroza NSP»

в) «Sportinia»

Рисунок 22 – Сравнительный анализ вкусоароматических профилей специализированных напитков

Разработанный напиток можно включать в имеющиеся рационы питания тяжелоатлетов юниоров в качестве альтернативной замены рекомендуемых на данный момент синтетических спортивных напитков и сухих углеводных смесей для питания спортсменов, так как данный напиток имеет повышенное содержание витамина С и высокую пищевую ценность, что способствует повышению общей пищевой ценности суточного рациона спортсменов и удовлетворяет необходимость в поступлении микроэлементов.

Глава 5. ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЛЮД, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ СУТОЧОГО МЕНЮ

5.1 Мониторинг сырья животного происхождения

В процессе подготовки тяжелоатлета-юниора важное значение имеет поступление достаточного количества белка для восстановления и строительства мышечной ткани. Так как белок синтезируется аминокислотами, поступающими в организм вместе с пищей, возникает задача выбора ингредиентов (животного происхождения) наиболее насыщенных по аминокислотному составу, особенно важна высокая концентрация незаменимых аминокислот.

В разработанном на основе принципов здоровьесберегающего питания рационе для спортсменов-тяжелоатлетов, для приготовления основных блюд преимущественно используются такие ингредиенты как говядина и мясо курицы (филе) первой и второй категории упитанности.

На сегодняшний день распространёнными мясными породами бычков является *Абердин-ангус*, *Герефор*, *Вагю*, *Шароле*. Мясо от данных пород является наиболее распространённым сырьём на предприятиях общественного питания всех мощностей, также сохраняется возможность использования данного сырья в условиях Российского продовольственного эмбарго, наложенного на страны Европейского союза, США, Канаду, Норвегию и Австралию.

Для выбора оптимальных ингредиентов был проведён мониторинг предлагаемых товаров в сетях розничной торговли города Москвы, а также ближайшего Подмосковья и пищевых товаров, реализуемых через сеть интернет. Предлагаемые товары сравнивались по цене, а также по заявленному производителем содержанию белка на 100 г продукта. Данные приведены в таблице 49.

Таблица 49 – Мониторинг цен и содержания белка на 100 г сырья

Наименование товара / Производитель / Порода	Цена за 1 кг/руб.	Содержание белка, г на 100 г продукта
Говядина / Парагвай / Абердин-ангус	568,00	22,0
Говядина / Россия / Абердин-ангус	834,00	21,3
Говядина / Новая Зеландия / Герефорд	476,00	20,0
Говядина / Япония / Вагю	563,00	20,5
Говядина / Швейцария / Шароле	756,00	19,1
Наименование товара / Производитель		
Мясо курицы (филе) / Брянская область	274,00	21,0
Мясо курицы (филе) / Калужская область	268,00	20,4
Мясо курицы (филе) / Московская область (образец №1)	273,00	22,5
Мясо курицы (филе) / Московская область (образец №2)	267,00	20,5
Мясо курицы(филе) / Орловская область	288,00	18,2

Исходя из полученных по результатам мониторинга данных, можно составить заключение о том, что наиболее подходящим сырьём для приготовления блюд из составленного рациона являются говядина производства Россия и Парагвай, мясо куриное от производителей Московской области.

5.2 Исследование аминокислотного состава сырья животного происхождения

Для выбора наиболее подходящего сырья была проведена закупка в сетях розничной торговли, а также с помощью заказа через сеть интернет, таких продуктов как: говядина 1 категории, поясничный отруб (страны производители Россия и Парагвай), а также мясо курицы 1-ой категории отечественных производителей. После произведения закупки и отбора образцов была произведена органолептическая оценка имеющихся пробников. Было выявлено, что говядина отечественного производителя визуально имеет большее количество жировых прослоек в отличие от импортной говядины. С учётом данных, указанных на маркировке продукции обоих производителей, образцы мяса идентичны, следовательно, можно сделать вывод, что данному фактору способствовали различные условия взращивания скота до убоя. При проведении органолептической оценки мяса курицы значительных различий по внешним признакам выявлено не было.

В последствии был произведён общий аминокислотный анализ образцов данных мясных полуфабрикатов методом МВИ-02-2002 (методика газохроматографического выполнения измерений (газовая хроматография с пламенно-ионизационным детектором (ПИД) массовой концентрации акролеина в воздухе рабочей зоны), а также проверено содержание белка [81]. Результаты проведённых исследований приведены в таблице 50 и таблице 51. Полученные в процессе исследования результаты способствуют расчёту аминокислотного сора незаменимых аминокислот.

Таблица 50 – Общий аминокислотный состав исследуемых образцов говядины

	Наименование аминокислот	Содержание, мг на 100 г продукта отечественная говядина	Содержание, мг на 100 г продукта говядина импортная (Парагвай)
Заменимые аминокислоты	Аспаргиновая кислота	2218,1 ± 332,7	2438,4 ± 365,7
	Глутаминовая кислота	3080,9 ± 462,1	3787,1 ± 568,1
	Серин	843,2 ± 126,4	977,7 ± 146,6
	Аланин	1143,01 ± 171,4	1230,9 ± 184,6
	Глицин	779,5 ± 116,9	835,4 ± 125,3
	Тирозин	738,5 ± 110,7	858,6 ± 128,8
	Цистеин	212,2 ± 31,8	324,97 ± 48,7
	Пролин	589,1 ± 88,3	789,8 ± 118,4
	Аргинин	1280,17 ± 192	1308,6 ± 196,3
	Всего	10885 ± 1632,7	12551,5 ± 1883,5
Незаменимые аминокислоты	Валин	1145,4 ± 171,8	1303,4 ± 195,5
	Гистидин	700,27 ± 105	816,1 ± 122,4
	Изолейцин	875,07 ± 131,2	964,3 ± 144,6
	Лейцин	1578,8 ± 236,8	1800,4 ± 270,1
	Лизин	1486,3 ± 222,9	1726,1 ± 258,9
	Метионин	515,4 ± 77,3	656,4 ± 98,4
	Треонин	786,7 ± 118,0	907,2 ± 136,1
	Фенилаланин	744,3 ± 111,6	905,6 ± 135,7
	Триптофан	177,2 ± 24,6	177,5 ± 25,1
	Всего	8009,27 ± 1199,3	9256,7 ± 1386,9
Итого	18894,4 ± 2832,0	21808,2 ± 3270,4	

На первом этапе обработки полученных после проведения исследований данных видно, что содержание незаменимых аминокислот выше в импортной говядине. На втором анализа полученных данных о биологической ценности белка в исследуемых образцах говядины был рассчитан аминокислотный скор незаменимых аминокислот.

Данные, полученные после расчёта аминокислотного сора приведены в таблице 33. Расчёт производился по формуле:

$$C = \frac{A_j}{S_j}, \quad (9)$$

где C – аминокислотный скор;

A_j – содержание аминокислот в оцениваемом белке;

S_j – содержание аминокислот в эталонном белке.

Таблица 51 – Расчёт аминокислотного сора незаменимых аминокислот для исследуемых образцов говядины

Наименование аминокислот	Эталон ФАО/ВОЗ, г/100 г	Мясо говядины отечественного производителя		Мясо говядины производства Парагвай	
		Содержание незаменимых АК, г/100 г белка	АК скор, доля единицы	Содержание незаменимых АК, г/100 г белка	АК скор, доля единицы
Валин	5,0	6,5	1,30	7,41	1,48
Изолейцин	4,0	4,9	1,22	5,47	1,36
Лейцин	7,0	8,55	1,22	10,2	1,45
Лизин	5,5	8,43	1,53	9,69	1,76
Метионин	3,5	2,93	0,84	3,73	1,06
Треонин	4,0	4,48	1,12	5,13	1,28
Фенилаланин	6,0	4,24	0,79	5,13	0,85
Итого:	36,00	40,03		46,76	

После проведённых исследований и расчёта аминокислотного сора в импортной говядине производства Парагвай содержание незаменимых аминокислот по отношению к эталонному аминокислотному составу выше, чем у говядины отечественного производителя. Следовательно, для производства блюд, включённых в состав рациона питания для спортсменов-тяжелоатлетов, принята к использованию как основное сырьё говядина импортного производителя, при отсутствии сырья данного производителя возможна замена на отечественную говядину. Данное соотношение показано на рисунке 22.

Определено, что среднее значение поступления незаменимых аминокислот из пищевого продукта говядина удовлетворяет потребности организма при интенсивных физических нагрузках на 25,69 % от нормы (рисунок 21).

После проведения мониторинга сырья для анализа аминокислотного состава в мясе птицы были выбраны два образца отечественных производителей, по указанным на маркировке продукта показателям белка в таблице 52.

После проведения исследований по определению общего аминокислотного состава в образцах мяса птицы (филе куриное),

производителей Московской области образец № 1 и образец № 2, для установления процентного соотношения необходимого и фактического поступления незаменимых аминокислот при использовании данного сырья в приготовлении блюд, включённых в состав разработанного на основе принципов здоровьесберегающего питания рациона, был подсчитан аминокислотный скор. Расчёты аминокислотного сора образцов исследуемого мяса птицы производились по формуле 9. Данные представлены в таблице 53.

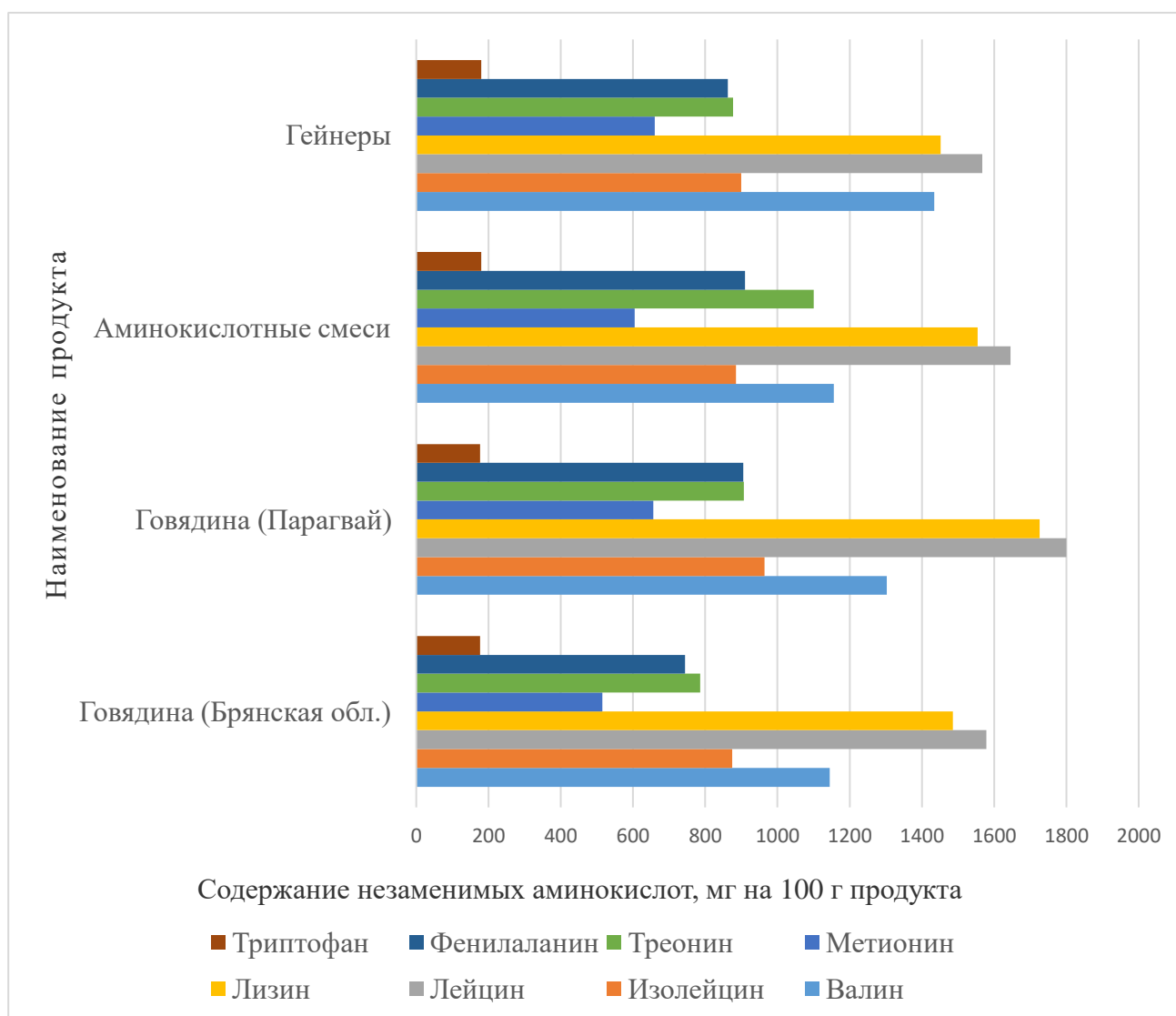


Рисунок 23 – Сравнение содержания незаменимых аминокислот в образцах исследуемой говядины по отношению к содержанию в продуктах интенсивного питания тяжелоатлетов

Таблица 52 – Общий аминокислотный состав исследуемых образцов мяса птицы (филе куриное)

	Наименование аминокислот	Содержание, мг на 100 г продукта в образце мяса птицы №1	Содержание, мг на 100 г продукта в образце мяса птицы №2
Заменимые аминокислоты	Аспаргиновая кислота	2410,6 ± 361,6	2275,9 ± 341,4
	Глутаминовая кислота	4128,7 ± 619,3	3419,5 ± 512,9
	Серин	924,2 ± 138,6	837,7 ± 125,6
	Глицин	1340,5 ± 201,1	1094,2 ± 164,1
	Тирозин	790,1 ± 118,5	710,8 ± 106,6
	Цистеин	167,9 ± 25,2	151,9 ± 22,8
	Аланин	1349,3 ± 202,4	1202,1 ± 180,3
	Пролин	997,3 ± 149,6	925,0 ± 138,7
	Аргинин	1528,3 ± 229,2	1273,1 ± 190,9
	Всего	13637,1 ± 2045,6	11890,5 ± 1783,6
Незаменимые аминокислоты	Валин	1115,8 ± 167,4	1102,5 ± 165,4
	Гистидин	488,3 ± 73,2	559,7 ± 83,9
	Изолейцин	1047,8 ± 157,2	1213,3 ± 181,9
	Лейцин	1895,7 ± 284,3	1893,0 ± 283,9
	Лизин	2068,6 ± 310,3	1923,4 ± 288,5
	Метионин	598,3 ± 89,7	610,6 ± 91,6
	Треонин	1154,4 ± 173,1	927,3 ± 139,1
	Фенилаланин	903,6 ± 135,5	814,8 ± 122,2
	Триптофан	263,9 ± 37,9	295,4 ± 44,6
	Всего	9536,5 ± 1428,7	9304 ± 1401,2
Итого	23173,6 ± 3474,3	20935,1 ± 3184,8	

Таблица 53 – Расчёт аминокислотного сора незаменимых аминокислот для исследуемых образцов мяса птицы

Наименование аминокислот	Эталон ФАО/ВОЗ, г/100 г	Мясо п производства МСК обл. образец № 1		Мясо птицы производства МСК обл. образец № 2	
		Содержание незаменимых АК, г/100 г белка	АК скор, доля единицы	Содержание незаменимых АК, г/100 г белка	АК скор, доля единицы
Валин	5,0	6,3	1,26	6,27	1,25
Изолейцин	4,0	5,7	1,42	6,84	1,71
Лейцин	7,0	10,7	1,52	10,7	1,52
Лизин	5,5	11,4	2,00	10,83	1,96
Метионин	3,5	3,4	0,97	3,47	0,99
Треонин	4,0	6,55	1,63	5,24	1,31
Фенилаланин	6,0	5,13	0,85	4,63	0,77
Итого:	36,00	49,18		47,98	

Подсчёт аминокислотного сора для незаменимых аминокислот показал, что содержание незаменимых аминокислот в образце № 1 и № 2 различается. Соотношение содержания незаменимых аминокислот в продукции приведено на рисунке 23.

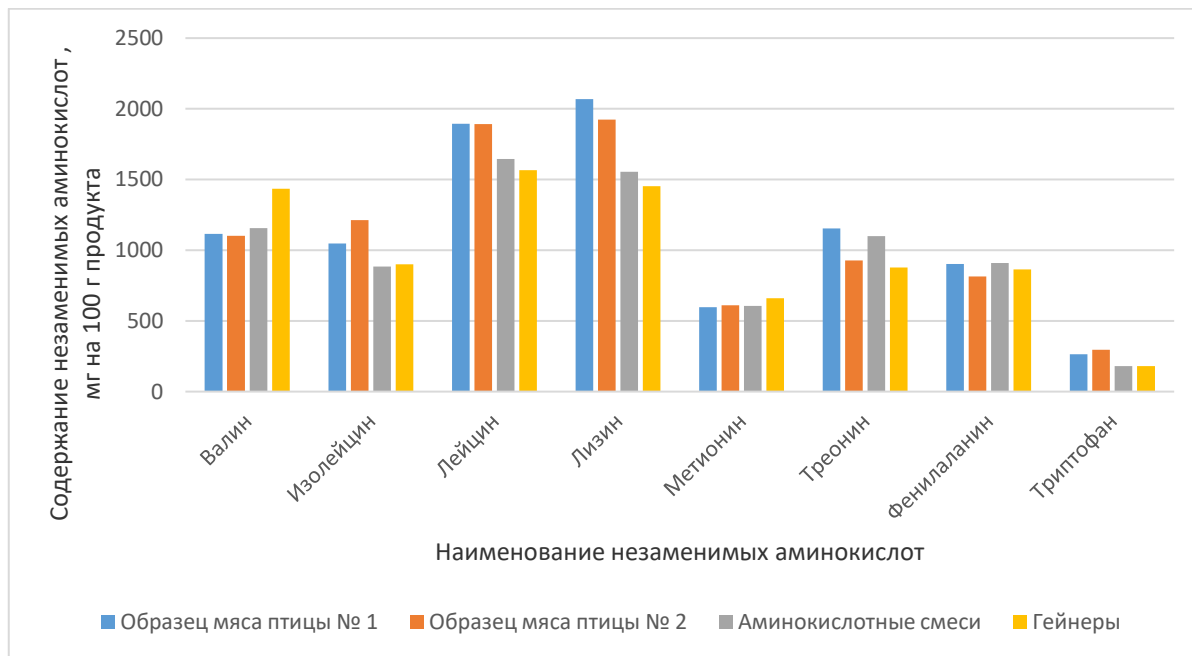


Рисунок 24 – Соотношение незаменимых аминокислот в исследуемых образцах мяса птицы по отношению к содержанию в продуктах интенсивного питания тяжелоатлетов

Исходя из полученных на основании исследований данных, в образцах мяса курицы объём содержания незаменимых аминокислот незначительно преобладает в продукции маркированной как образец №1. Оба образца исследуемого мяса превышают содержание таких аминокислот как: валин, изолейцин, лейцин, лизин, треонин в составе эталонного белка. Исследуемое сырьё принято к производству как взаимозаменяемое.

Общим заключением данного исследования является, то, что при производстве установленных для рациона питания спортсменов-тяжелоатлетов основных горячих блюд, разработанных или адаптированных под общие правила принципа здоровьесберегающего питания, в которых основными ингредиентами являются мясо говядины и мясо птицы (филе), принято использовать следующее

сырьё: говядина мраморная, первой категории, страна - производитель Парагвай; мясо птицы (филе куриной грудки), 1 категории упитанности исследуемых образцов, применяется как взаимозаменяемое сырьё.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе определен способ проектирования ассортимента питания для тяжелоатлетов юниоров с применением здоровьесберегающих принципов.

1. Используя научно-техническую и медицинскую литературу было определено, что при занятиях тяжёлой атлетикой основные нагрузки протекают на анаэробном уровне, следовательно, для питания организма кислород замещается микро- и макроэлементами, особенно подвержен разрушению витамин С.

2. Обоснованы эффективные способы калориметрии для тяжелоатлетов, такие как метод ЧСС для точного определения энергозатрат при физических нагрузках. Для определения суточных энергопотерь предложен метод расчётной калориметрии с помощью уравнения Харриса-Бенедикта. Использование выбранных методов обеспечивает наиболее полное определение затрачиваемого количества энергии спортсменами, не требуя применения сложного оборудования и сохраняя спортсмену возможность полноценного тренировочного процесса. На примере целевой группы тяжелоатлетов юниоров с помощью данных методов калориметрии выявлено, что суточные энергозатраты спортсменов составляют 4300 - 4500 ккал.

3. Исследован аминокислотный состав животного сырья, выбранного для производства блюд, входящих в спроектированный ассортимент питания (мясо говядины и мясо птицы). Определено, что содержание таких незаменимых аминокислот как: лейцин, лизин в исследуемых образцах на 100 г продукта выше на 200 – 300 мг по сравнению с содержанием данных аминокислот в продуктах интенсивного питания, содержание остальных аминокислот по количеству сопоставимо с содержанием в синтетических продуктах интенсивного питания. Следовательно, при включении в рацион таких продуктов как мясо говядины 1 категории и мяса птицы 1 категории упитанности (филе крицы), у спортсмена появляется возможность отказаться от потребления продуктов интенсивного питания, влияние которых на организм в процессе пубертатного развития полностью не исследовано.

4. Для поддержания баланса между потерями и поступлением лимитирующего витамина в организме спортсмена, исследовано сохранение витамина С в жидкой среде при вариантах тепловой обработки (заваривание и отваривание), различных видов шиповника. Выявлено, что наибольшее количество витамина сохраняется при использовании сорта *Rosa acicularis*, фактическое содержание витамина С в данном сорте шиповника составляет 780 мг на 100 г продукта, при заваривании в жидкой среде сохраняется 374,4 мг на 100 г, что на 8-14 мг выше, чем при использовании других сортов шиповника.

Данный сорт шиповника и вариант тепловой обработки приняты для получения напитка «Атлет плюс». На основании исследования пищевой ценности растительного сырья была разработана рецептура и технология приготовления специализированного напитка «Атлет плюс», способствующего восполнению затрачиваемого в процессе анаэробных тренировок витамина С.

5. Основываясь на данных о энергетических затратах, сведениях о лимитирующих пищевых нутриентах и вкусовых предпочтениях целевой группы был разработан ассортимент питания тяжелоатлетов юниоров, основанный на идее гомеостаза и отвечающий принципам здоровьесберегающего питания. Полученные на основании проведённых исследований и сравнительного анализа данные указывают, что баланс необходимого и фактического объёма поступающих пищевых веществ из разработанного ассортимента питания, удовлетворяют потребности организма тяжелоатлетов юниоров в период интенсивных тренировок. На основании спроектированного ассортимента составлен практический вариант меню для тяжелоатлетов юниоров, отвечающего принципам здоровьесберегающего питания и удовлетворяющего энергетические потери спортсменов, средняя суточная калорийность меню составляет ≈ 4500 ккал/сут.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТФ – аденозинтрифосфат

ВЭЖХ – высокоэффективная жидкостная хроматография

КрФ – креатинфосфат

ППБЦ – продукты повышенной биологической ценности

ПИД – пламенно-ионизационный детектор

РСТ – post cycle therapy (послекурсовая терапия)

ЧСС – частота сердечных сокращений

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анфимова, Н.А. «Кулинария. Учебник» / Н.А. Анфимова, Л.Л. Татарская. - Изд.: «ПрофОбрИздат», 2000. – 328 с.
2. Арансон, М.В. Питание для спортсменов / М.В. Арансон. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 224 с.
3. Бахман, А.Л. Искусственное питание: справочное руководство по энтеральному и парентеральному питанию / А.Л. Бахман; пер. с англ., – СПб.: БИНОМ – Невский диалект, 2001. – 192 с.
4. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 528 с.
5. Ботов, М.И. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания, Учебник для нач. проф. образования / М.И. Ботов, В.Д. Елхина, О.М. Голованов. – М.: Академия, 2002. – 464 с.
6. Бойко, Е. А. Питание и диета для спортсменов / Е.А. Бойко. – М.: Вече, 2006. – 176 с.
7. Борисова, О.О. Питание спортсменов: зарубежный опыт и практические рекомендации: учебно-методическое пособие / О.О. Борисова. – М.: Советский спорт, 2007. – 132 с.
8. Бурбина, Т.С. Сохранение здоровья и развитие интеллекта человека: Практика педагогики и психологии равновесного питания / Т.С. Бурбина. – Самара: Самарское отделение Литфонда, 2008. – 109 с.
9. Вайнбаум, Я.С. Гигиена физического питания и спорта: Учебное пособие для студентов высшего педагогического учебных заведений / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль. Т.А. Родионова. - М.: Издательский центр «Академия 2002. – 204 с.

10. Василенко, А. Тренинг, питание, спортивная фармакология в бодибилдинге / А. Василенко. – М.: 2004. – 224 с.

11. Викторов, И.Б. Психическая напряженность в спортивной деятельности / И.Б. Викторов, Л.Н. Головников, А.В. Родионов // Теория и практика физ. культуры. – 1982. – № 5. – С. 13.

12. Волгарев, М.Н. Особенности питания спортсменов / М.Н. Волгарев, К.А. Коровников, Н.И. Яловая и др. // Теория и практика физической культуры. – 1985. - № 1. - С. 34.

13. Волгарев, М.Н. Теоретические и клинические аспекты науки о питании / М.Н. Волгарев, Коровников К.А., Н.И. Яловая / Актуальные проблемы витаминологии. – М.: 1978. – С. 68.

14. Волков, Н.И. Биохимия мышечной деятельности / Н.И. Волков, Э.Н. Несен, А.А. Осипиенко, С.Н. Корсун. - Киев: Олимпийская литература, 2000. - 503 с.

15. Голунова, Л.Е. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Л.Е. Голунова. – СПб.: Издательство «Профикс», 2003. - 408 с.

16. Гольдберг, Н.Д. Питание юных спортсменов / Н.Д. Гольдберг, Р.Р. Дондуковская. – М.: Советский спорт, 2007. – 240 с.

17. Гольдберг, Н.Д. Метаболические реакции организма при адаптации к мышечной деятельности / Н.Д. Гольдберг, В.И. Морозов, В.А. Рогозкин // Теория и практика физической культуры. 2003. – № 3. – С. 17–20.

18. Горшков, А.И. Гигиена питания / А.И. Горшков, О.В. Липатов - М.: Медицина, 1987. – 416 с.

19. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 11 с.

20. ГОСТ 25011-81 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. – М.: Стандартинформ, 2017. – 14 с.
21. ГОСТ 25999-83 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витаминов В1 и В2. - М.: ИПК Издательство стандартов. 2002. - 9 с.
22. ГОСТ 21819-88 Яблоки свежие. Хранение в холодильных камерах. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. - 11 с.
23. ГОСТ 31797-2012 Мясо. Разделка говядины на отрубы. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014. - 11 с.
24. ГОСТ 31798-2012 Говядина и телятина для производства продуктов детского питания. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2014. - 7 с.
25. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2016. - 11 с.
26. ГОСТ 32606-2013 Говядина. Туши и отрубы. Требования при поставках и контроль качества. - М.: Стандартинформ, 2016. - 75 с.
27. ГОСТ 32607-2013 Мясо кур. Тушки и их части. Требования при поставках и контроль качества. - М.: Стандартинформ, 2016. - 48 с.
28. ГОСТ Р 51705.1-2001. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП Общие требования. - М.: Стандартинформ, 2016. - 9 с.
29. ГОСТ Р 54634-2011 Продукты функциональные. Метод определения витамина Е. - М.: Стандартинформ, 2016. - 11 с.
30. ГОСТ 6687.5-86 Продукция безалкогольной промышленности. Методы определения органолептических показателей и объёма продукции (с изменением №1). - М.: ИПК Издательство стандартов, 2007. - 10 с.

31. Дворкин, Л.С. Подготовка юного тяжелоатлета / Л.С. Дворкин. – М.: Советский спорт, 2006. – 452 с.
32. Делавье, Ф. Пищевые добавки для занимающихся спортом / Ф. Делавье, М. Гундиль. - М.: РИПОЛ классик, 2009. - 208 с.
33. Зотова, Т.С. Сохранение здоровья и развитие интеллекта человека. Книга первая: Теория педагогики и психологии равновесного питания / Т.С. Зотова; Под ред. Т.И. Симоновой – Самара: «Универс-групп», 2010. – 224 с.
34. Инструкция по определению витамина А и β-каротина в пищевых продуктах, 1987. – С. 6.
35. Инструкция по определению витамина рибофлавина (Витамина (В2)) в пищевых продуктах, 1987. – С. 11.
36. Кальвс, Э. Микрокалориметрия, пер. с франц. / Э. Кальвас, А Парт. – М.: 1963 – 478 с.
37. Карелин, А.О. Правильное питание при занятиях спортом и физкультурой /А.О. Карелин. – М.: Диля. 2005. – 165 с.
38. Кассиль, Г.Н. Внутренняя среда организма. / Г.Н. Кассиль - М.: Наука, 1978. - 224 с.
39. Коньшев, В.А. Питание и регулирующие системы организма / В.А. Коньшев. – М.: Медицина, 1985. – С. 72.
40. Коровников, К.А. Проблемы дифференцированного питания спортсменов / К.А. Коровников, Н.Г. Богданов, Н.И. Яловая и др. // Сборник научных трудов Института питания АМН "Теоретические и клинические аспекты науки о питании". – М.: 1986. – Т. VII. – С. 315.
41. Коровников, К.А. Актуальные проблемы гигиены питания / К.А. Коровников, К.А. Ларичева, Н.И. Яловая. и др. - Тбилиси: Медгиз, 1981. - 61 с.

42. Коровников, К.А. Витамины в питании высококвалифицированных спортсменов / К.А. Коровников, К.А. Ларичева, Н.И. Яловая и др. // Сб. науч. тр. Института питания АМН СССР "Теоретические и клинические аспекты науки о питании". – М.: 1983. – Т. IV. – С. 193.
43. Кулиненко, О.С. Фармакология в практике спорта / О.С. Кулиненко // Самара, 2-е издание, переработанное и дополненное – Самара, 2005. – 217 с.
44. Кулиненко, О.С. Фармакология и физиология силы: Советы спортивного врача / О.С. Кулиненко. - М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 208 с.
45. Ларичева, К.А. Тяжёлая атлетика / К.А. Ларичева, Н.Н. Саксонов // Физическая культура и спорт (ежегодник). – 1976. – № 3. – С. 51.
46. Луфт, В.М. Клиническое питание в интенсивной медицине: практическое руководство / В.М. Луфт, А.Л. Костюченко. – СПб.: 2002. – 176 с.
47. Мартинчик, А.Н. Питание человека (основы нутрициологии) / А.Н. Мартинчик, И.В. Маев, А.Б. Петухов. – М.: ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2002. – 576с.
48. Мартинчик, А.Н., Физиология питания. Учебник / А.Н. Мартинчик – Изд.: "Academia", – 2013. – 240 с.
49. Матихина, З.П., Основы физиологии питания, гигиены и санитарии / З.П. Матихин. – Изд.: «Академия», 2002. – 180 с.
50. МВИ-02-2002 Методика газохроматографического выполнения измерений с ПИД. – СПб.: 2000. – 14 с.
51. Методические рекомендации по организации рационального питания юных спортсменов в школах-интернатах спортивного профиля. Утв. ГКСЭН РФ. – М.: 1986. – 163 с.
52. Методические рекомендации по оценке количества потребляемой пищи методом 24-часового (суточного) воспроизведения питания. Утв. ГКСЭН РФ, НИИ ИП РАМН - М.: 1996. - 34 с.

53. Никитина, Е.В. Основы физиологии питания: учебное пособие / Е.В. Никитина, С.В. Китаевская, С.Н. Киямова. / Казан. гос. технол. ун-т. Казань, 2008. – 142 с.
54. Оглоблин, К.А. Медико-биологическая реабилитация спортсменов, занимающихся тяжёлой атлетикой и пауэрлифтингом / К.А. Оглоблин / Теория и практика физической культуры, 2006. – 47 с.
55. Олейник, С.А. Спортивная фармакология и диетология / С.А. Олейник и др. – М.: ООО «И.Д. Вильяме», 2008. – 256 с.
56. Основы клинического питания: материалы лекций для курсов Европейской ассоциации парентерального и энтерального питания; гл. ред. Л. Сobotка; пер. с англ. - Петрозаводск: Ин-тел Тек, 2003. - 412 с.
57. Павлов, С.Е. Восстановление в спорте. Теоретические и практические аспекты / С.Е. Павлов, М.В. Павлова, Т.Н. Кузнецова // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 1. – С. 29.
58. Павлоцкая, Л.Ф. Физиология питания / Л.Ф. Павлоцкая, Н.В. Дуденко, М.М. Эйдельман. – М.: Высшая школа, 1989. – 368 с.
59. Питание спортсменов: руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми; под ред. К.А. Розенблюма. – М.: Олимпийская литература, 2008. – 535 с.
60. Покровский, А.А. Роль биохимии в развитии науки о питании / А.А. Покровский. – М.: Наука, 1974. – 127с.
61. Покровский, А.А. Рекомендации по питанию спортсменов / А.А. Покровский – М.: ФиС, 1975. – 170 с.
62. Полиевский, С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов / С.А. Полиевский. - М.: Физкультура и Спорт, 2005. - 384 с.

63. Покровский, В.И. Политика здорового питания / В.И. Покровский и др. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во. 2002. – 332с.
64. Попов, М.М. Термометрия и калориметрия, 2 изд. / М.М. Попов. – М.: 1954. – 942 с.
65. Приказ Министерства спорта РФ от 24 октября 2012 г. N 325 "О методических рекомендациях по организации спортивной подготовки в Российской Федерации" [Электронный ресурс]: Утверждены приказом Минспорта России от 24 октября 2012 г. N 325. – Режим доступа: https://dushnikol.ucoz.ru/Pr_Minsport_325_24.10.2012.pdf
66. Пугаев, А.В. Оценка состояния питания и определение потребности в нутритивной поддержке / А.В. Пугаев, Е.Е. Ачкасов. – М.: ПРОФИЛЬ, 2007. – 96 с.
67. Пшендин, А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов / А.И. Пшендин – СПб.: Олимп-СПб, 2003. - 160 с.
68. Пшендин, П.И. Рациональное питание спортсменов / П.И Пшендин. – СПб.: Гиорд, 2000. – 160 с.
69. Рогов, И.А. Гомеостаз и питание / И.А. Рогов, Э.С. Токаев // Гомеостаз на различных уровнях организации биосистем. – Новосибирск: Наука, 1991. – С.116–124.
70. Рогозкин, В.А. Питание спортсменов / В.А. Рогозкин. А.И. Пшендин, Н.Н. Шишина. – М.: Физкультура и спорт, 1989. – 208 с.
71. Розенблюм, А. Питание спортсменов. Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми / А. Розенблюм. – Киев: Олимпийская литература, 2005. – 535 с.
72. Руководство по парентеральному и энтеральному питанию; под ред. Хорошилова И.А. – СПб.: Нормед-Издат, 2000. – 376 с.

73. Сейфула, Р.Д. Адаптогены и спортивная работоспособность / Р.Д. Сейфула, И.А. Анкудинова, А.П. Азизов – М.: ВНИИФК, 1997. – 68 с.
74. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
75. Слимейкер, Р. Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость: перевод с английского / Р. Слимейкер, Р. Браунинг. – Мурманск: Изд.: «Тулома», 2007. – 328 с.
76. Солодков, А.С. Физиология человека / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб – М.: Терра-спорт, 2001. – 520 с.
77. Спортивная медицина; под ред. В.А. Епифанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа. 2006. – 336 с.
78. Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2009 г. № 1101- р. – Режим доступа: <https://www.minsport.gov.ru/activities/federal-programs/2/26363/> (14.02.2019)
79. Токаев, Э.С. Доклинические исследования эффективности специализированного продукта спортивного питания для коррекции физической работоспособности и психофизиологического состояния при интенсивных нагрузках. / Э.С. Токаев, Т.А. Пушкина, Т.С. Попова, А.Н. Мурашев, Н.С. Тропская, Е.А. Кислякова, И.Г. Шашкова, А.В. Жеребцов // Журнал «Спортивная медицина: наука и практика», 2017. – № 3. - С. 5.
80. Токаев, Э.С. Программы питания для представителей спортивной гимнастики / Э.С. Токаев, А.А. Хасанов // Журнал «Спортивная медицина: наука и практика», 2011. – № 3 - С. 24.

81. Урселл, А. Как читать этикетки / А. Урселл / пер. с англ. Г.В. Сюракшиной. – М.: АСТ: Астрель, 2007. – 180 с.
82. Харрис, Г. Основы биохимической генетики человека / Пер. с англ. Г.Г. Гаузе, Ю.В. Дудника; Под редакцией и с предисловием члена-корреспондента АМН СССР, И.Б. Збарского. – М.: Мир, 1973. – 327 с.
83. Хеммингер, В. Калориметрия. Теория и практика / В. Хеммингер, Г. Хене. – М.: Химия, 1990. – 176 с.
84. Яковлев, Н.Н. Факторы, определяющие потребность в витаминах при мышечной деятельности / Н.Н. Яковлев. // Теория и практика физической культуры. – 1977. – №5. – С. 22.
85. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: Пер. с англ. - Мурманск: Издательство "Тулума", 2006. - 60 с.
86. Adam, R. Skeletal Muscle Hypertrophy After Aerobic Exercise Training / R. Adam, P. Matthew // Sports Medicine. – 2014. – P. 53.
87. Ban, S.I. Applications of dietary reference intake in dietary assessment and planning / S.I. Ban // Applied Physiology Nutrition and Metabolism. – 2006. – P. 66.
88. Ban, S.I. Introduction to dietary reference intakes / S.I. Ban // Applied Physiology Nutrition and Metabolism. – 2006. - P. 61.
89. Brault, J.J. Peroxisome proliferator-activated receptor gamma coactivator 1 alpha or 1beta overexpression inhibits muscle protein degradation, induction of ubiquitin ligases, and disuse atrophy / J.J. Brault, J.G. Jespersen, A.L. Goldberg // Nutrition in Sport. – 2000. – P. 588.
90. Bjørnsen, T. Vitamin C and E supplementation blunts increases in total lean body mass in elderly men after strength training / T. Bjørnsen et al. // Scandinavian journal of medicine & science in sports. – 2015. – № 7. – P. 9.

100. Campbell, B. Sports Nutrition: Enhancing Athletic Performance / B. Campbell. / CRC Press, 2014. – 276 p.

101. Castellani, F. Fibre gum (Acacia gum) helps reduce the glycemic index of food products / F. Castellani // France: An agro food industry hi-tech. – 2005. – № 6. – P. 16–19.

102. Carlson-Newberry, S.J. Emerging Technologies for Nutrition Research: Potential for Assessing Military Performance Capability / S.J. Carlson-Newberry, R. B. Costello / Institute of Medicine (IOM), national Academy Press, 1997. – 711 p.

103. Charles, W. Nutrition secrets / W. Charles. / Hanley and Belfus, Inc. 2004. – 300 p.

104. Chen, J. Vitamins: Effect of Exercise on Requirements / J. Chen. / Nutrition in Sport / R.M. Maughan (Ed). - Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 281.

105. Clarkson, P. Micronutrients and exercise: Anti-oxidant and minerals / P.Clarkson // Journal of sports sciences. – 1995. – № 13. – P. 11.

106. Clarkson, P. Minerals: exercise performance and supplementation in athletes / P. Clarkson // Journal of sport sciences. – 1991. – № 9. – P. 117.

107. Colman, R.W. Exercise Phsyhology / R.W. Colman. / American Physiological Society, 2001. – 528 p.

108. Currell, K. Superior endurance performance with ingestion of multiple transportable carbohydrates / K. Currell, A.E. Jukendrup // Med Sci. Sports Exerc. – 2008. – 81 p.

109. Cummings, J.H. Consequences of the metabolism of fiber in the human large intestine / J.H. Cummings // Dietary Fiber in Health and Disease. – 1982. – P. 9 – 22.

110. Fahey, T. Athletic Training: Principles and Practice. / T. Fahey // Mayfield, Mountain View, C.A. – 1986. – 34 p.

111. Fahey, E. et al. A comprehensive classification system for lipids / E. Fahey // *Journal Lipid. Res.* – 2005. – № 5. – P. 839.
112. Fogelhom, M. Vitamins, minerals and supplementation in soccer / M. Fogelhom // *Journal of sport sciences.* – 1994. – № 12. – P. 23.
113. Gleeson, M. Dosing and Efficacy of Glutamine Supplementation / M. Gleeson // *The Journal of Nutrition.* – 2008. – P. 36.
114. Harkins, C. Protocols for developing dietary prescriptions / C. Harkins, R. Carey, N. Clark, D. Benardot / *Sport Nutrition: A Guide for the Professional Working with Active People* / D. Benardot (Ed). - American Dietetic Association, Chicago, IL. – 1993. – P. 170.
115. Hubbard, R.W. Influence of thirst and fluid palatability on fluid ingestion during exercise / R.W. Hubbard, P.C. Szlyk, L.E. Armstrong / *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine. Vol. 3. Fluid Homeostasis during Exercise* / C.V. Gisolfi and D.R. Lamb (Ed). Benchmark Press, Indianapolis, IN. – 1990. – P. 39.
116. Institute of Medicine. Dietary reference for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. – National Academies Press, Washington, D.C., 2001. – P. 105.
117. Institute of Medicine. Dietary reference for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. / National Academies Press, Washington, D.C. – 2000. - P. 79.
118. Institute of Medicine. Dietary reference for water, potassium, sodium, chloride and sulphate. / National Academies Press, Washington, D.C., 2004. – P. 54.
119. Peters, E.M Vitamin C Supplementation Attenuates the Increases in Circulating Cortisol, Adrenaline and Anti-Inflammatory Polypeptides Following Ultramarathon Running / E.M. Peters, R. Anderson, D.C. Nieman, H. Fickl, V. Jogessar // *International Journal of Sports Medicine.* – 2001. – P. 69.

120. Jentjes, R.L. Oxidation of exogenous glucose, sucrose and maltose during prolonged cycling exercise / R.L. Jentjes, M.C. Venables, A.E. Jukendrup // *Journal Apply Physiology*. – 2004. – P. 94.

121. Jeukendrup, A.E. Oxidation of carbohydrate feedings during prolonged exercise: current thoughts, guidelines and directions for future research / A.E. Jeukendrup, R.L. Jentjes // *Sports Medicine*. – 2000. – № 6. – P. 24.

122. Jeukendrup, A.E. Multiple transportable carbohydrates enhance gastric emptying and fluid delivery / A.E. Jeukendrup, L. Moseley // *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. – 2008. – № 10. – P. 105.

123. Kiens, B. Adaptation to a High Fat Diet / B. Kiens, W. J. Helgen / *Nutrition in Sport* / Maughan R.M. (Ed). - Blackwell Science Ltd., 2000. – P. 192.

124. Kreider R.B. Effect of protein and amino acid supplementation on athletic performance / R.B. Kreider // *Sports science*. – 1999. – № 3. – P. 102.

125. Labonte, M. Effects of antioxidant supplements combined with resistance exercise on gains in fat-free mass in healthy elderly subjects: a pilot study / M. Labonte et al. // *Journal of the American Geriatrics Society*. – 2008. – № 9. – P. 176.

126. Lambert, C.P. Macronutrient considerations for the sport of bodybuilding / C.P. Lambert, L.L. Frank, W.J. Evans // *Sports Med*. – 2004. - P. 317.

127. Lapachet, R.A. Body fat and exercise endurance in trained rats adapted to a high fat diet and/or a high carbohydrate diet / R.A. Lapachet, W.C. Miller et al. // *Journal of Applied Physiology*. – 1996. – V 80. – P. 117.

128. Lemon, P.W. Protein requirements and muscle mass/strength changes during intensive training in novice bodibuilders / P.W. Lemon, M. Tarnopolsky, et. al // *Journal of applied physiology*. – 1992. – № 2. – P. 75.

129. Loosli A.R. Reversing sport-relating iron and zinc deficiencies / A.R. Loosli // *Physician and sports medicine*. – 1993. – V 21. – P. 70.

130. Marsit, J.L. Effects of Ascorbic Acid on Serum Cortisol and the Testosterone: Cortisol Ratio in Junior Elite Weightlifters / J.L. Marsit, M.S. Conley, M.H. Stone, S.J. Fleck, J.T. Kearney, G.P. Schirmer, R.L. Keith, W.J. Kraemer, R.L. Johnson // *Journal of strength and conditioning research*. – 1998. – № 12. – 47 p.

131. MacDougall, J.D. Effects of strength training and immobilization of human muscle fibres / J.D. MacDougall, J.C. Elder, D.C. Sale, J.R. Moroz, G.R. Sutton // *European journal of applied physiology*. – 1980. – V. 43. - P. 25.

132. Manore, M.M. *The Overweight Athlete* / M.M. Manore; R.M. Maughan (Ed). // *Nutrition in Sport*. – Blackwell Science Ltd. – 2000. – P. 469.

133. McLean, J.A. *Animal and Human Calorimetry* / J.A. McLean, G. Tobin. / Cambridge University Press, 1990. – 353 p.

134. Melinda, W.M. *The Myth of Antioxidants* / W.M. Melinda. / *Scientific American*, 2013, - 308 p.

135. Miller, W.C. Adaptation to a high fat diet that increase exercise endurance in male rats / W.C. Miller, G.R. Bryce, R.K. Conlee. // *Journal of Applied Physiology*. – 1984. – V 56. – P. 78.

136. Montoye, H.J. *Energy costs of exercise and sport* / H.J. Montoye, R.M. Maughan // *Nutrition in sport*. – Blackwell Science Ltd. – 2000. – P. 53.

137. Nakhostin, B. Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after 30-min exercise at 75% VO₂ max. / B. Nakhostin, P. Babaei, F. Rahmani Nia, S. Bohlooli // *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2008. - № 48(2). - 24 p.

138. Norman, J. *Nutritional Health: Strategies for Disease Prevention* / J. Norman et. al. / Springer Science, 2012. – 105 p.

140. Plowman, Sh. *Exercise Physiology of Health*, / Sh. Plowman, D. Smith // *Fitness and Performance*. Benjamin-Cummings Publishing Company. – 2003. – 448 p.

139. Porcari, J.P. Exercise Physiology / J.P. Porcari, C.S. Bryant, F. Comana / F.A. Davis Company, 2015. - 937 p.

140. Mann, J. Essentials of Human Nutrition / J. Mann, S. Truswell / Oxford University, 4th ed., 2012. - 720 p.

141. Ravussin, E. Determinants of 24-hour energy expenditure in man: methods and results using a respiratory chamber / E. Ravussin, S. Lillioja, T.E. Anderson, L. Christin, C. Bogardus // Journal of Clinical Investigation. – 1986. – P. 1568.

142. Rodriguez, N.R. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sport / N.R. Rodriguez, N.M. Di Marco, S. Langley // Medicine: Nutrition and athletic performance. Journal of American Diet Association. – 2009. – № 3. – 27 p.

143. Rogozkin, V.A. Weightlifting and power events / V.A. Rogozkin; R.M. Maughan (Ed). // Nutrition in Sport / – Blackwell Science Ltd. – 2000. – P. 61.

144. Rosenbaum, M. Long-term persistence of adaptive thermogenesis in subjects who have maintained a reduced a reduced body weight / M. Rosenbaum, et al. // American Journal of Clinical Nutrition. – 2008. – P. 96.

145. Simi, B. Additive effects of training and high-fat diet on energy metabolism during exercise / B. Simi, B. Sempore, M.H. Mayet, R.J. Favier // Journal of Applied Physiology. – 1991. – P. 197-203.

146. Smith-Warner, S.A. Types of dietary fat and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies / S.A. Smith-Warner, D. Spiegelman, H.O. Adami, et al. // Int. Journal Cancer. – 2001. – P. 74.

147. Tarnopolsky, M.A.: Protein and physical performance / M.A. Tarnopolsky // Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care. – 1999. – P. 7.

148. Unnithan, V.B. The Young Athlete / V.B. Unnithan, A.D. Baxter-Jones // Nutrition in Sport / Maughan R.M. (Ed). - Blackwell Science Ltd. – 2000. – P. 429.
149. Van der Beek, E.J. Vitamin supplementation and physical exercise performance / E.J. Van der Beek // Journal of Sports Science. – 1991. – P. 79.
150. Venables, M.C. Oxidation of maltose and trehalose during prolonged moderate-intensity exercise / M.C. Venables, F. Brouns, A.E. Junkendrup // Med Science, Sports Exercises. – 2008. – 20 p.
151. Whiting, S.J. Dietary reference intakes for micronutrients: considerations for physical activity / S.J. Whiting, W.A. Barabash // Applied Physiology, Nutrition and Metabolism. – 2006. – P. 80.
152. Williams, P.A. Gums and Stabilisers for Food Industry / P.A. Williams, G.O. Phillips, R.C. Randall // Oxford University Press, Oxford. – 1990. – P. 25.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗРАБОТАННОГО РАЦИОНА

1.1 Определение сокращения затрат при применении принципа здоровьесберегающего питания в процессе разработки рациона

Основой для разработки рациона питания спортсменов-тяжелоатлетов является принцип здоровьесберегающего питания, основанный на поддержании гомеостаза. Данное состояние равновесия в организме достигается при помощи потребления продуктов в ходящих в список десяти здоровьесберегающих, балансировкой между энергозатратами и поступлением питательных веществ в организм, использованием современного технологического оборудования, а также технологических процессов, способствующих значительно сократить применение дополнительных жиров, при приготовлении блюд в разработанном рационе.

Разработанный на основе принципов здоровьесберегающего питания рацион для спортсменов-тяжелоатлетов исключает такие распространённые процессы кулинарной тепловой обработки как: жарка основным способом и пассерование. Технологическими процессами тепловой кулинарной обработки, заменяющими исключённые, становятся: припускание; бланширование; запекание; гриллирование продуктов.

Исключение из технологического процесса данных видов кулинарной тепловой обработки способствует существенному сокращению расходов на использование масел из растительного сырья. Сокращение расходов рассчитывается из показателей затрат данного сырья при производстве аналогичных блюд по сборнику рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания [106], а также по результатам фактического расхода данного сырья после проведения проработки по приготовлению на необходимом объёме. Расчёт ведётся на приготовление одной

порции, по количеству спортсменов, входящих в состав сборной России по тяжёлой атлетике.

В предложенных аналогичных рационах, разработанных без применения принципов здоровьесберегающего питания, используются такие тепловые обработки, как жарение основным способом в количестве 1-го раза в сутки для основных блюд и пассерование в количестве 2-х раз для приготовления пассерованных овощей, с целью использования при производстве супов заправочных, а также соусов с овощными ингредиентами.

При производстве супов для пассерования овощей применяется 35 мл кулинарного жира (растительного масла) на 250 мл готового продукта (1 порцию), следовательно, для приготовления 10 порций необходимо 107,5 мл растительного масла. Расход растительного масла при производстве супов с припущенными овощами сокращается на 10,5 литра в месяц.

При производстве соусов для пассерования овощей используется 35 мл масла на 10 порций (750 мл соуса – 75 мл на порцию). Производство соусов с припущенными или бланшированными овощами сокращает расход растительного масла на 1,050 литра в месяц.

Расход масла при производстве жаренных блюд составляет 50 мл на приготовление одной порции, следовательно, затраты на производство 10 порций составляют 500 мл растительного масла в день. При приготовлении блюд согласно принципам здоровьесберегающего питания сокращается расход растительного масла на 200 мл в день, месячные затраты сокращаются на 15 литров в месяц.

Суммарный годовой расход рассчитывается по формуле:

$$\sum_{г.р.} = (\sum_{м.р.}) * 12 \quad (1)$$

где: $\sum_{г.р.}$ – суммарный годовой расход, в литрах.

$\sum_{м.р.}$ – сумма месячных расходов, в литрах.

$$\sum_{г.р.} = (3,225+0,967+6) * 12;$$

$$\sum_{г.р.} = 318,6 \text{ литров.}$$

При проведении мониторинга цен на растительное масло в сетях розничной торговли, а также с помощью сети интернет получены следующие данные о ценах на растительное масло (рисунок 24).

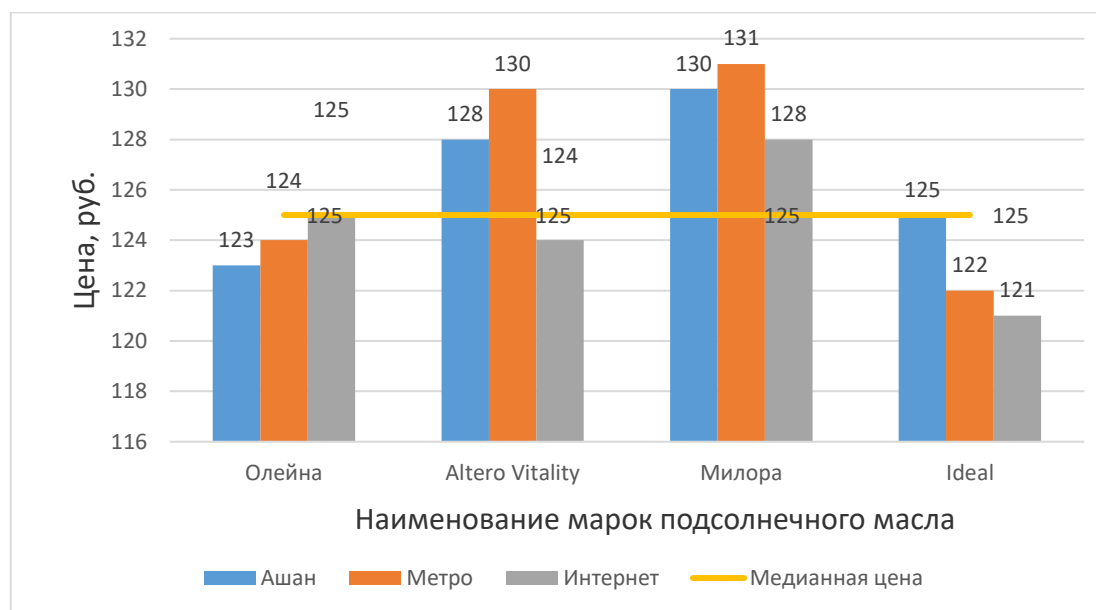


Рисунок 24 – Мониторинг цен на растительное масло

Учитывая разброс цен на данный продукт выявлено, что средняя цена составляет 126 рублей 4 копейки. Медианная цена на растительное масло 125 рублей 00 копеек. Расчёт экономии денежных средств производится по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{г.р.}} = \sum_{\text{г.р.}} * P_{\text{с.}} \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_{\text{г.р.}}$ – экономия годовых расходов;

$\sum_{\text{г.р.}}$ – суммарный годовой расход, в литрах;

$P_{\text{с.}}$ – средняя цена на товар, в рублях.

$\mathcal{E}_{\text{г.р.}} = 318,6,3 * 126,4$ рублей;

$\mathcal{E}_{\text{г.р.}} = 40271,04$ рублей.

Средняя годовая экономия при сокращении расхода растительного масла составляет 40271 рублей 04 копейки.

1.2 Расчёт себестоимости сырья для производства разработанного специализированного напитка «Атлет плюс»

Экономическая эффективность разработанного рациона подтверждается себестоимостью разработанного и включённого в состав рациона напитка специализированного назначения. Данный напиток готовится из натуральных продуктов без добавления синтетически выработанных экстрактов и добавок.

Основным сырьём для производства специализированного напитка «Атлет плюс» являются: плоды шиповника сушёные, яблоки сорта *антоновка обыкновенная*, листья мяты и кристаллическая мальтоза, вода питьевая.

Проведён тщательный мониторинг рыночных цен на данное сырьё, после чего выведена средняя рыночная цена, которая приведена в таблице 50.

Таблица 50 – Средняя цена на сырьё, используемое при производстве напитка «Атлет плюс»

№ п/п	Наименование сырья	Количество, кг (л)	Средняя цена на сырьё, руб./кг
1	Плоды шиповника сушёные	1	280,00
2	Яблоки, <i>Антоновка обыкновенная</i>	1	78,00
3	Листья мяты	1	450,00
4	Вода питьевая	1	7,00
5	Мальтоза кристаллическая	1	1,500,00

Необходимое количество сырья и расчёт себестоимости для производства одной порции продукта указано в таблице 51.

Таблица 51 – Расчёт себестоимости одной порции

Наименование продуктов	Количество, г	Стоимость сырья, руб.
Плоды шиповника сушёные	33,75	9,45
Сок яблочный натуральный	112,5	8,80
Листья мяты	1	00,45
Вода питьевая	135	0,95
Мальтоза кристаллическая	20	30,00
Производственные расходы		10,00
Себестоимость		59,65

Исходя из данных себестоимости за одну порцию (250 мл) разработанного напитка в 59 рублей 65 копеек, и цены на стандартную упаковку аналогов на

рынке спортивного питания, включающую в себя две порции, в расчёт необходимо принимать себестоимость двух порций напитка «Атлет плюс», то есть $59,65 \times 2 = 119$ рублей 03 копейки, при наценке 100 % цена на напиток составляет 238 рублей 06 копеек. Уровень цен на аналогичные напитки представлен на рисунке 25.

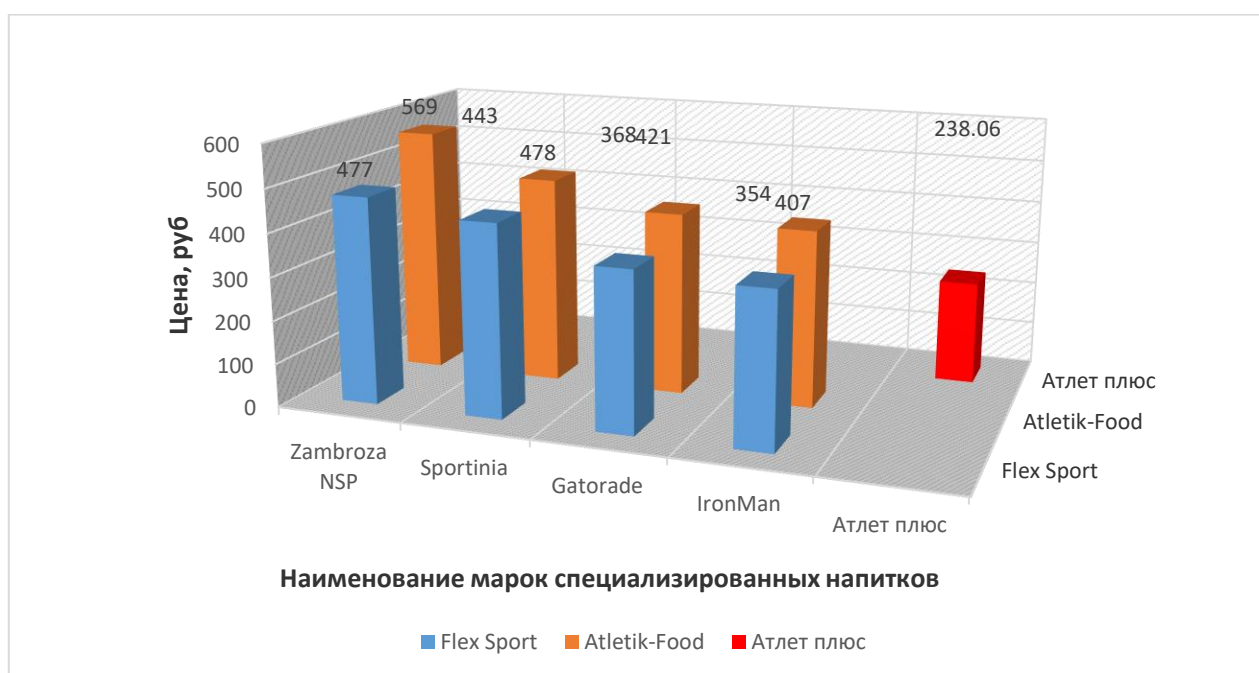


Рисунок 25 – Соотношение цен на спортивные напитки

После проведения анализа рыночных цен на спортивные напитки в крупных розничных сетях видно, что цена на разработанный напиток является значительно ниже по отношению к имеющимся аналогам, однако по представленным показателям пищевой ценности и вкусовым качествам данные товары не соответствуют необходимым требованиям для включения данных продуктов в рацион, разработанный на основе принципов здоровьесберегающего питания.

Максимально подходящим по вкусовым качествам и по показателям пищевой ценности, описанных в главе 2, является продукт «Zambroza NSP». Цена данного продукта составляет от 477,00 до 569,00 рублей за две порции. Расчёт сокращений месячных расходов производится по формуле:

$$Э_{м.} = (P_{с.} - P_{р.н.}) \times 30 \quad (3)$$

где: \mathcal{E}_m – сокращение месячных расходов на спортивные напитки, в рублях; P_c – средняя цена на напитки в розничных сетях, в рублях; $P_{p.n.}$ – цена на производство разработанного напитка, в рублях.

$$\mathcal{E}_m = (439,625 - 238,06) \times 30$$

$$\mathcal{E}_m = 6046,08 \text{ рублей}$$

Так как рекомендованная суточная норма потребления является 500 мл (2 порции), то фактическое сокращение расходов на специализированные напитки в месяц составляет 6046 рублей, 08 копеек, следовательно, годовой расход сокращается на 72552 рублей 96 копеек.

Учитывая представленные данные о сокращениях расходов в предыдущем пункте и рассчитанное сокращение расходов на приобретение специализированных напитков для спортсменов-тяжелотлетов, получаем суммарное сокращение расходов ($\sum_{c.p.}$):

$$\sum_{c.p.} = \sum_{\text{общ. с. п.}} \quad (4)$$

$$\sum_{c.p.} = 40271,04 + 72552,96$$

$$\sum_{c.p.} = 112824,00 \text{ рубля.}$$

Сокращение производственных расходов составляет 112824 рубля 00 копеек.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА НАПИТОК «АТЛЕТ ПЛЮС»

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая технико-технологическая карта распространяется на напиток «Атлет плюс», вырабатываемый на предприятиях общественного питания при тренировочных учреждениях для спортсменов различных видов спорта.

2. ПЕРЕЧЕНЬ СЫРЬЯ

2.1 Сырье для приготовления напитка «Атлет плюс»

Наименование используемого сырья	Нормативная документация
Плоды шиповника сушёные	ГОСТ 1994–93
Сок яблочный натуральный	ГОСТ 52184-2003
Мята перечная, свежая	ГОСТ 23768-94
Вода питьевая	ГОСТ 2874-82
Мальтоза	ГОСТ Р 52060-2003

3. РЕЦЕПТУРА

3.1 Рецепттура напитка «Атлет плюс»

Наименование сырья	Масса брутто, г	Масса нетто, г	Масса готового продукта	Масса нетто на 1 литр
Плоды шиповника сушёные	33,75	33,75		135
Сок яблочный натуральный	112,5	112,5		450
Мята перечная, свежая	1,25	1		4
Вода питьевая	135	135		540
Мальтоза	20	20		80
Выход блюда			250	

4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

4.1 Подготовка сырья к производству блюда производится в соответствии со «Сборником рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания» (2006 г).

4.2 Плоды шиповника завариваются в непрозрачной посуде, с добавлением мальтозы на 4-5 часов, за 30 минут до истечения времени заваривания добавляются листья мяты. После заваривания плоды и листья мяты удаляются, настой процеживается и остужается, в холодный процеженный настой

добавляется свежесжатый сок яблока, после добавления сока напиток необходимо перемешать.

5. ОФОРМЛЕНИЕ, ПОДАЧА, РЕАЛИЗАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Готовый напиток разливается в непрозрачную тару и отдаётся.

5.2 Температура подачи напитка должна быть 14 °С.

5.3 Срок реализации блюда – не более одного часа с момента завершения технологического процесса

6. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 Органолептические показатели блюда:

Внешний вид: Напиток непрозрачный, яркого цвета.

Консистенция: Жидкая с присутствием осадка от мякоти яблока.

Цвет: Красно-коричневый.

Вкус: Вкус слабо сладкий, с ярко выраженными привкусами яблока и мяты.

Запах: Ярко выражены запахи шиповника и мяты.

6.2 Физико-химические показатели:

Массовая доля сухих веществ, % (не менее) 14,729%

Массовая доля жира, % (не менее) 0%

Массовая доля соли, % (не менее) 0%

6.3 Микробиологические показатели: соответствуют приложению к ГОСТу Р 50763-95.

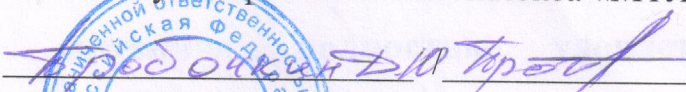
7. ПИЩЕВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность, ккал/кДж
0,7	0,0	14,06	60,4/252,89

Ответственный разработчик Тусинов Анатолий Геннадьевич

УТВЕРЖДАЮ

Директор столовой универсального комплекса «МТЛ Арена»


/ _____ /
«21» марта 2014 г.



АКТ

**апробации меню для спортсменов на основе принципов
«здоровьесберегающего питания»**

На основе научных разработок и рекомендаций кафедры «Товароведение и общественное питание» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВПО «МГУПП») в столовой универсального комплекса «МТЛ Арена» апробировано меню, составленное на основе принципов «здоровьесберегающего питания»:

1. Сохранение естественного равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых веществ.
2. Ежедневное включение в рацион 10 «здоровьесберегающих продуктов» (мясо / бобовые (включая субпродукты), яйца, морепродукты, кисломолочные продукты, зерновые, растительные масла, яблоки, шиповник/болгарский перец / капуста, абрикосы / тыква / томаты, зеленый чай / красное сухое вино) с возможностью включения дополнительных продуктов, не включенных в список, но с предварительным анализом всех свойств продукта и его влияния на организм человека.
3. Применение современного кухонного инвентаря и оборудования.
4. Использование технически современной упаковки, преимущественно с антисептическими свойствами.
5. Соблюдение гедонистической доминанты при разработке блюд.

Заключение

Представленный вариант меню на основе принципов «здоровьесберегающего питания» полностью удовлетворяет потребностям спортсменов, рекомендован к применению. Целесообразно составление меню на более длительный цикл. Возможно составление персонифицированных рационов питания для спортсменов с учётом индивидуальных особенностей организма.

Зав. производством



И.И. Пешникова

[Handwritten signature]

1



MATRĚSHKA

Руководитель СБиР, ресторан «In Chocolate», лечебно-оздоровительного центра экологии человека «MatrĚshka Plaza»

УТВЕРЖДАЮ

Е.Т. Мамцова / *Шеф* /
«11» *ноября* 2014 г.



АКТ

апробации меню для спортсменов на основе принципов «здоровьесберегающего питания»

На основе научных разработок и рекомендаций кафедры «Товароведение и общественное питание» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» (ФГБОУ ВПО «МГУПП») на предприятиях питания лечебно-оздоровительного центра «MatrĚshka Plaza» апробировано меню, составленное на основе принципов «здоровьесберегающего питания»:

1. Сохранение естественного равновесия в необходимости и достаточности поступления пищевых веществ.
2. Ежедневное включение в рацион 10 «здоровьесберегающих продуктов» (мясо / бобовые (включая субпродукты), яйца, морепродукты, кисломолочные продукты, зерновые, растительные масла, яблоки, шиповник/болгарский перец / капуста, абрикосы / тыква / томаты, зеленый чай / красное сухое вино) с возможностью включения дополнительных продуктов, не включенных в список, но с предварительным анализом всех свойств продукта и его влияния на организм человека.
3. Применение современного кухонного инвентаря и оборудования.
4. Использование технически современной упаковки, преимущественно с антисептическими свойствами.
5. Соблюдение гедонистической доминанты при разработке блюд.



MATRËSHKA

Заключение

Представленный вариант меню на основе принципов «здоровьесберегающего питания» полностью удовлетворяет потребностям в питании людей не профессионально занимающихся различными видами спорта, рекомендован к централизованному применению. Целесообразно составление меню на срок от двух до четырёх недель. Возможно составление индивидуальных рационов питания с учётом особенностей организма.

Шеф-повар

А. П. Крючков | А. С. Соловьев

