

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт физической культуры, спорта и здоровья им. И.С. Ярыгина  
Кафедра педагогики

**Федченко Алексей Русланович**

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Тема: **Повышение качества состава тела у будущих учителей начальных классов на занятиях по физической культуре**

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы  
Сопровождение здоровьесберегающей деятельности современного работника образования

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:**

Заведующий кафедрой педагогики  
доктор педагогических наук, профессор Адольф В.А.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
доктор педагогических наук, профессор Адольф В.А.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Научный руководитель  
доктор педагогических наук, профессор Ильина Н.Ф.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Обучающийся Федченко А.Р.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

Красноярск, 2025

## Реферат

Магистерская диссертация «Повышение качества состава тела у будущих учителей начальных классов на занятиях по физической культуре» содержит 76 страниц текстового документа, 65 использованных источников, 5 таблиц, 4 рисунка, 1 приложение.

**Объект исследования:** образовательный процесс по физической культуре в педагогическом колледже для будущих учителей начальных классов.

**Предмет исследования:** методика статодинамических упражнений как средство повышения качества состава тела будущих учителей начальных классов в образовательном процессе по физической культуре в педагогическом колледже.

**Цель исследования:** Научное обоснование, разработка методики статодинамических упражнений на занятиях по физической культуре в педагогическом колледже, способствующей повышению качества состава тела будущих учителей начальных классов и опытно-экспериментальная проверка ее результативности

**Гипотеза исследования:** предполагается, что целенаправленное применение специально разработанной методики статодинамических упражнений на занятиях по физической культуре в педагогическом колледже приведет к повышению качества состава тела будущих учителей начальных классов, что будет выражаться в оптимизации соотношения мышечного и жирового компонентов.

**Научная новизна исследования заключается в том, что:** Работа расширяет научные представления о влиянии физических нагрузок на качественные характеристики телосложения будущих учителей начальных классов, обосновывает необходимость дифференцированного подхода к физическим занятиям в зависимости от целей профессиональной деятельности.

**Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:** Работа расширяет научные представления о влиянии физических нагрузок на качественные характеристики телосложения будущих учителей начальных классов, обосновывает необходимость дифференцированного подхода к физическим занятиям в зависимости от целей профессиональной деятельности.

**Практическая значимость заключается в том, что:** Полученные результаты позволяют оптимизировать образовательный процесс по физической культуре в педагогическом колледже для будущих учителей начальных классов. Разработанные рекомендации могут быть использованы для внедрения в образовательную деятельность педагогических колледжей.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Материалы исследования использовались при проведении опытно-экспериментальной работы на базе Краевого государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Ачинский педагогический колледж». Основные идеи и результаты отражены в публикациях XXVI Международной научной-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Вызов современного образования в исследованиях молодых ученых» (г. Красноярск, 21 мая 2025 г.); X Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов ИНИЦИАТИВЫ МОЛОДЫХ – НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ. ( г Пенза, ноябрь 2025г.).

## **Abstract**

The master's thesis "Improving the Quality of Body Composition in Future Primary School Teachers in Physical Education Classes" comprises 76 pages of text, 65 references, 5 tables, 4 figures, and 1 appendix.

**Object of research:** The educational process in physical education at a pedagogical college for future primary school teachers.

**Subject of research:** The methodology of statodynamic exercises as a means of improving the quality of body composition of future primary school teachers within the educational process of physical education at a pedagogical college.

**Research objective:** To scientifically substantiate and develop a methodology for statodynamic exercises in physical education classes at a pedagogical college, aimed at improving the quality of body composition of future primary school teachers, and to experimentally verify its effectiveness.

**Research hypothesis:** It is assumed that the targeted application of a specially developed methodology for statodynamic exercises in physical education classes at a pedagogical college will lead to an improvement in the quality of body composition of future primary school teachers, which will be expressed in the optimization of the muscle-to-fat ratio.

**Scientific novelty** of the research lies in the following: The work expands scientific understanding of the influence of physical activity on the qualitative characteristics of the physique of future primary school teachers and substantiates the necessity of a differentiated approach to physical training depending on professional activity goals.

**Theoretical significance** of the research: The work expands scientific understanding of the influence of physical activity on the qualitative characteristics of the physique of future primary school teachers and substantiates the necessity of a differentiated approach to physical training depending on professional activity goals.

**Practical significance:** The obtained results allow for the optimization of the educational process in physical education at pedagogical colleges for future primary

school teachers. The developed recommendations can be implemented into the educational activities of pedagogical colleges.

**Approbation and implementation of research results.** The research materials were used during experimental work conducted at the Regional State Budgetary Professional Educational Institution "Achinsk Pedagogical College." The main ideas and results are reflected in publications presented at the XXVI International Scientific and Practical Forum for Students, Postgraduates, and Young Scientists "The Challenge of Modern Education in the Research of Young Scientists" (Krasnoyarsk, May 21, 2025) and the X All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "INITIATIVES OF THE YOUNG – FOR SCIENCE AND INDUSTRY" (Penza, November 20)

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СОСТАВА ТЕЛА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ .....</b>	<b>10</b>
1.1 Научные представление о качестве состава тела человека.....	10
1.2 Биоимпедансный анализ как современный подход оценки состава тела: возможности и применение в педагогических исследованиях .....	21
1.3 Особенности физического состояния и двигательной активности будущих учителей начальных классов .....	29
<b>ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I .....</b>	<b>35</b>
<b>ГЛАВА 2. ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СОСТАВА ТЕЛА У СТУДЕНТОВ-БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ .....</b>	<b>38</b>
2.1 Диагностика исходного уровня качества состава тела будущих учителей начальных классов на основе биоимпедансного анализа .....	38
2.2 Методика применения статодинамических упражнений для коррекции качества состава тела на занятиях по физической культуре со студентами-будущими учителями начальных классов. ....	47
2.3. Оценка результативности методики коррекции состава тела по данным контрольного биоимпедансного анализа. ....	56
<b>ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II .....</b>	<b>62</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>64</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>67</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>73</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из приоритетных направлений политики нашего государства и современного образования является укрепление здоровья нации и подрастающего поколения [4]. Здоровье студентов является индикатором условий обучения и образа жизни. Многие исследователи отмечают низкую культуру питания студенческой молодёжи, характеризующуюся пренебрежением к режиму питания; избыточным потреблением лакомств и напитков, содержащих сахар; неумеренным потреблением напитков, таких как кофе и алкоголь; неумеренным и некомпетентным ограничением в питании в угоду молодёжной моде под девизом «Похудеть!» и др. [1]. Проблема здоровья студенческой молодёжи приобретает всё большую актуальность, поскольку сегодня в СПО доля студентов специальной медицинской группы достигает 20–25 % от общего количества, а в некоторых даже 40 %, и прогнозируется увеличение до 50 %. Следует подчеркнуть, что за время обучения в здоровье студентов не улучшается, а ухудшается [3; 9].

Современный образ жизни характеризуется низкой физической активностью, неправильным питанием и стрессовыми ситуациями, что негативно сказывается на здоровье студентов. Важнейшей задачей является повышение уровня физического здоровья каждого человека. Одним из эффективных способов улучшения состояния организма являются занятия спортом и физические упражнения. Они помогают повысить качество состава тела, которое включает в себя соотношение мышечной массы, жировой ткани и воды в организме.

Качественный состав тела представляет собой соотношение основных компонентов организма, включая мышечную массу, жировую ткань, костную структуру и содержание воды. Данный показатель имеет существенное значение для профессионального развития студентов педагогических специальностей, поскольку оказывает непосредственное влияние на физическую работоспособность, выносливость и способность эффективно



справляться с физическими нагрузками, возникающими в процессе педагогической деятельности.

Для будущих учителей начальных классов поддержание оптимального качества состава тела играет особую роль, так как данная профессия требует постоянной активности, высокого уровня энергии и способности поддерживать высокий темп занятий. Наличие достаточного количества мышечной массы способствует улучшению двигательной координации, устойчивости к утомлению и снижению риска травматизма. Оптимальное содержание жира обеспечивает резерв энергетического потенциала, способствующий длительному поддержанию работоспособности.

Таким образом, качественный состав тела является важным фактором, определяющим уровень физической подготовленности будущих педагогов, их общую трудоспособность и успешность профессиональной деятельности. Регулярное внимание к данному аспекту позволяет студентам своевременно выявлять отклонения и предпринимать меры для поддержания оптимальной физической формы, необходимой для эффективного исполнения профессиональных обязанностей.

**Проблема исследования** заключается в противоречии между:

1. Объективной необходимостью формирования оптимального физического состояния и состава тела у будущих учителей начальных классов как основы их профессионального здоровья, работоспособности и способности быть позитивным примером для учеников – и устойчивой негативной тенденцией к ухудшению данных показателей у студенческой молодежи педагогических специальностей [11, 13, 24].
2. Наличием в арсенале теории и методики физической культуры эффективных средств коррекции телосложения (в частности, статодинамических упражнений) – и недостаточной разработанностью научно обоснованных методик их применения, интегрированных в



образовательный процесс педагогического колледжа с учетом профессионально-прикладной направленности подготовки [17, 28].

3. Потребностью в индивидуализации физкультурно-оздоровительного процесса на основе объективных данных – и преобладанием в практике групповых, нормативно-ориентированных форм занятий без системного использования современных инструментов мониторинга состава тела, таких как биоимпедансный анализ [22, 25, 51].

**Объект исследования:** образовательный процесс по физической культуре в педагогическом колледже для будущих учителей начальных классов.

**Предмет исследования:** методика статодинамических упражнений как средство повышения качества состава тела будущих учителей начальных классов в образовательном процессе по физической культуре в педагогическом колледже.

**Гипотеза исследования:** предполагается, что целенаправленное применение специально разработанной методики статодинамических упражнений на занятиях по физической культуре в педагогическом колледже приведет к повышению качества состава тела будущих учителей начальных классов, что будет выражаться в оптимизации соотношения мышечного и жирового компонентов.

**Цель исследования:**

Научное обоснование, разработка методики статодинамических упражнений на занятиях по физической культуре в педагогическом колледже, способствующей повышению качества состава тела будущих учителей начальных классов и опытно-экспериментальная проверка ее результативности

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать научно-методическую литературу теме исследования.

2. Изучить исходный качественный состав тела будущих учителей начальных классов.

3. Научно обосновать и разработать методику статодинамических упражнений для будущих учителей начальных классов.

4. Экспериментально проверить результативность разработанной методики.

5. Обобщить полученные результаты и разработать рекомендации по внедрению результатов исследования в практику учебных заведений.

**Теоретико-методологическую основу исследования составили:**

- **Методологический базис:** системный подход (рассмотрение методики как целостной системы взаимосвязанных элементов); личностно-деятельностный подход (ориентация на индивидуальные особенности и будущую профессиональную деятельность студента); аксиологический подход (рассмотрение здоровья и оптимального физического состояния как базовой профессиональной ценности педагога).

- **Теоретическая база:** основы теории и методики физического воспитания и спортивной тренировки (В.К. Бальсевич [5]); концепции здоровьесберегающей деятельности и формирования здорового образа жизни (В.А. Адольф [2, 3], А.Г. Щедрина [35, 36]); теория и практика оздоровительной физической культуры и система статодинамических упражнений «Изотон» (В.Н. Селуянов [28]); научные положения о составе тела человека, методах его оценки и коррекции (Э.Г. Мартиросов [22], Д.В. Николаев [25], С.Б. Хеймсфилд [48]); исследования в области профессионально-прикладной физической подготовки студентов (В.А. Кабачков [17], М.Я. Виленский [10]).

**Методы исследования:**

1. Анализ литературных источников.
2. Педагогическое тестирование.
3. Педагогический эксперимент.

#### 4. Методы математической статистики.

**Опытно-экспериментальная база исследования:** Краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский педагогический колледж». В эксперименте участвовали 20 студенток второго курса специальности «Преподавание в начальных классах», равномерно распределенные в контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ) группы по 10 человек.

**Достоверность и обоснованность результатов** обеспечены:

- Методологической непротиворечивостью и соответствием комплекса методов цели и задачам исследования.
- Репрезентативностью выборки испытуемых.
- Использованием современных, валидных и надежных методов измерения (биоимпедансный анализатор InBody 270, рекомендованный для научных исследований [8, 25, 51]).
- Корректной организацией педагогического эксперимента с выделением контрольной и экспериментальной групп.
- Применением методов математической статистики для доказательной проверки гипотезы.
- Соответствием полученных результатов теоретическим положениям физиологии мышечной деятельности и данным других исследований в области коррекции состава тела [28, 41, 44].

**Научная новизна:**

В ходе исследования научно обоснована и разработана методика статодинамических упражнений, позволяющая формировать качественный состав тела для будущих учителей начальных классов.

**Теоретическая значимость:**

Работа расширяет научные представления о влиянии физических нагрузок на качественные характеристики телосложения будущих учителей

начальных классов, обосновывает необходимость дифференцированного подхода к физическим занятиям в зависимости от целей профессиональной деятельности.

### **Практическая значимость:**

Полученные результаты позволяют оптимизировать образовательный процесс по физической культуре в педагогическом колледже для будущих учителей начальных классов. Разработанные рекомендации могут быть использованы для внедрения в образовательную деятельность педагогических колледжей.

### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Качество состава тела, определяемое оптимальным соотношением скелетно-мышечной и жировой массы, является значимым критерием физической готовности будущего учителя начальных классов к профессиональной деятельности, влияющим на его общую работоспособность, устойчивость к статическим нагрузкам и способность транслировать ценности здорового образа жизни.

2. Разработанная методика статодинамических упражнений, построенная на принципах системности, метаболической направленности, дозированной нагрузки и учета профессионально-прикладных требований, является эффективным средством повышения качества состава тела у студенток педагогического колледжа.

3. Критериями результативности методики выступают статистически значимые положительные изменения в ключевых показателях биоимпедансного анализа: увеличение доли лиц с нормативной мышечной массой и снижение доли лиц с избыточной жировой массой, а также достоверный прирост активной клеточной массы, уровня базального метаболизма и фазового угла.

4. Успешная реализация методики требует её организационно-методического обеспечения, включающего обязательное использование биоимпедансного анализа для диагностики, целеполагания и контроля, что формирует у студентов осознанное отношение к физическому развитию как к элементу профессиональной компетентности.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные положения и результаты исследования были представлены и обсуждены на:

1. XXVI Международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Вызов современного образования в исследованиях молодых ученых» (г. Красноярск, 21 мая 2025 г.).

2. X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов «ИНИЦИАТИВЫ МОЛОДЫХ – НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ» (г. Пенза, ноябрь 2025 г.).

Практические результаты и разработанная методика внедрены в образовательный процесс Краевого государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Ачинский педагогический колледж».

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников (65 наименований) и приложений. Работа изложена на 74 страницах, включает 5 таблиц и 4 рисунка.

# **ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА СОСТАВА ТЕЛА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ**

## **1.1 Научные представление о качестве состава тела человека**

Исследования состава массы тела человека приобретают в последние годы всё возрастающее значение. Результаты многочисленных работ свидетельствуют, что состав тела имеет существенную взаимосвязь с показателями физической работоспособности человека, с его адаптацией к условиям внешней среды, а также с профессиональной и спортивной деятельностью. Изучение состава тела играет ключевую роль в диагностике ожирения, остеопороза, значимо при некоторых других заболеваниях, и позволяет с хорошей точностью прогнозировать риск их развития. В клинической, оздоровительной и спортивной медицине важное значение имеют задачи мониторинга состава тела. Сфера применения и возможности методов определения состава тела постоянно расширяются.

Определение состава тела используется тренерами и спортивными врачами для оптимизации тренировочного режима в процессе подготовки к соревнованиям. Многолетние исследования Мартиросова, Репникова, Туманяна, Кочетковой и др. с позволили установить оптимальные значения жировой и мышечной массы тела у спортсменов на разных этапах годичного цикла подготовки (подготовительный, соревновательный, переходный этапы).

Различные соотношения показателей состава тела непосредственно связаны с состоянием физической работоспособности спортсменов, тесно коррелируют с биохимическими и функциональными показателями организма, широко используемы ми в спорте. Не случайно уже более 30 лет в России и за

рубежом показатели состава тела применяются для оценки текущего функционального состояния спортсменов. В полевых условиях преимущество имеют антропометрические методы и биоимпедансный анализ. Как свидетельствуют отечественные и западные исследования (Башкиров и др., 1968; Tanner, 1968; Tittel, Wutscherk, 1972; Heyward, Stolarczyk, 1996; Мартиросов, 1998), единых стандартов состава тела у спортсменов не существует, они варьируют в зависимости от вида спорта, конкретной специализации и уровня подготовки спортсменов. Однако известно, что снижение доли жировой массы до 5–6%, а скелетно-мышечной массы в соревновательном периоде — до 46%, нежелательно и чаще свидетельствует о переутомлении атлетов (Мартиросов и др.).

В зависимости от области науки (физиология труда и спорта, спортивная медицина, эндокринология, педиатрия, геронтология, онкология и др.) меняется перечень показателей состава тела, которые необходимо изучать.

Удобным средством организации и представления знаний о составе тела человека служат модели состава тела. Под моделью состава тела понимается совокупность количественных данных и предположений, а также соответствующая математическая формула, позволяющие определить содержание компонент состава тела, образующих в сумме всё тело.

Традиционно используются двух-, трёх и четырёхкомпонентные модели, а также пятиуровневая многокомпонентная и другие модели состава тела:

1. Двухкомпонентная модель состава тела человека представляет собой простой способ классификации компонентов человеческого организма, основанный на распределении массы тела на две основные категории:

- Безжировая масса тела (Lean Body Mass, LBM) включает мышцы, кости, органы, воду и белки. Это всё, кроме жировой ткани. Обычно этот показатель колеблется в пределах 70–80% общей массы тела взрослого человека.



- Жировая масса (Fat Mass): Жировая ткань служит основным источником энергии и участвует в регуляции гормонального фона. Её процент варьируется в зависимости от пола, возраста и уровня активности человека, составляя примерно 15–30%.

Методы оценки составных частей тела включают: биоимпедансный анализ, гидроденситометрию (гидростатическое взвешивание), рентгеновская денситометрия (DEXA), ультразвуковое исследование подкожного жира.

Эта модель широко применяется в клинической практике, спортивном питании и фитнес-тренинге для оценки общего физического состояния и прогресса тренировок. Анализируя соотношение жировых и нежировых масс, специалисты могут определить степень ожирения, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и скорректировать программы питания и физических нагрузок.

Двухкомпонентная модель даёт общее представление о составе тела и полезна для мониторинга изменений в организме при похудении, наращивании мышечной массы и оценке риска хронических заболеваний.

2. Трёхкомпонентная модель состава тела человека представляет собой упрощённую классификацию компонентов человеческого организма, основанную на распределении массы тела на три основных компонента:

- Общее количество воды (TBW): вода является важнейшим компонентом организма, составляющим около 50–60% массы тела взрослого человека. Она играет ключевую роль в поддержании гомеостаза, терморегуляции, транспортировке питательных веществ и выведении продуктов метаболизма.

- Белковый компонент (Protein Mass): белки являются строительными элементами клеток и тканей, участвуют в синтезе ферментов, гормонов и антител. Они составляют примерно 15–20% общей массы тела и обеспечивают структуру и функциональность органов и мышц.

- Нежировые минеральные вещества (Mineral Content): минеральные вещества включают кальций, фосфор, калий, натрий и магний, среди прочих элементов. Эти минералы необходимы для поддержания структуры костей, передачи нервных импульсов, сокращения мышц и многих биохимических процессов. Их доля составляет около 5–8% массы тела.

Для оценки компонентов используются различные методы, включая биоэлектрический импедансный анализ, рентгеновский абсорбциометрический метод (DXA) и гидростатическое взвешивание.

Эта модель используется преимущественно в спортивной медицине, диетологии и физиотерапии для оценки состояния здоровья и физической подготовки человека. Например, изменения в соотношении этих компонентов могут указывать на обезвоживание, дефицит белка или нарушение минерального баланса. Трёхкомпонентная модель позволяет врачам и специалистам получать ценную информацию о составе тела пациента, помогая оптимизировать питание, физическую активность и лечение заболеваний.

3. Четырёхкомпонентная модель состава тела человека — это усовершенствованная классификация, используемая специалистами для более точного анализа состава тела, учитывающая четыре ключевых компонента:

- Общая вода (Total Body Water, TBW). Общая вода делится на внутриклеточную жидкость (ICF) и внеклеточную жидкость (ECF). Эта категория важна для понимания водного баланса организма и его влияния на здоровье.

- Безводная сухая мышечная масса (Dry Lean Mass, DLM) включает белковые структуры, содержащиеся в мышцах, органах и костях. Этот компонент отражает состояние мускулатуры и функциональный потенциал организма.

- Минерализованная масса костной ткани (Bone Mineral Content, BMC) представляет собой содержание минералов в костях, главным образом

кальция и фосфора. Важна для диагностики остеопороза и оценки прочности скелета.

– Жировая масса (Fat Mass) составляет запасы липидов в организме, играющих важную роль в энергетическом обмене и защите внутренних органов.

Использование четырёхкомпонентной модели помогает глубже анализировать состав тела, выявлять дисбалансы и подбирать индивидуальные подходы к коррекции веса, улучшению спортивных результатов и профилактике заболеваний. Применяется врачами-диетологами, эндокринологами, терапевтами и специалистами по физическому развитию.

Оценивать компоненты состава тела можно различными методами, такими как:

- Двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA)
- Биологический электрический импеданс (BIA)
- Двойное измерение разбавления дейтерия и натрия бромида (DDT)

Четырёхкомпонентная модель обеспечивает более детальное понимание распределения жидкости и минеральных веществ в организме, позволяя лучше оценить факторы риска болезней сердца, диабета и метаболического синдрома.

Идея фракционирования массы тела человека на составляющие возникла сравнительно недавно. Первые попытки разработки методов оценки состава тела приходятся на конец XIX века и связаны с именами немецких анатомов Т.Л. Бишофа и Р. Фолькмана [3]. Это были так называемые «прямые методы оценки», основанные на анатомическом препарировании мертвого тела. Однако вплоть до 20-х годов прошлого столетия подобные проблемы практически не изучались.

В 1921 году в «Американском журнале физической антропологии» вышла публикация ректора Карлова университета Йиндржиха Матейки «Тесты физического развития» [34], в которой большое значение в определении индивидуальных различий телосложения придавалось количественной оценке

массы жировой, мышечной и костной тканей доступными соматометрическими методами. По своей сути это была первая четырехкомпонентная модель состава тела, в которой общая масса представлена в виде суммы абсолютного количества подкожной жировой клетчатки, скелетных мышц, скелета и массы остатка, включающего вес внутренних органов [22]. Способ Матейки получил широкое распространение и в течение длительного времени был практически единственным методом установления содержания основных компонентов тела у живого человека. Позднее разными авторами были предложены альтернативные формулы, основанные на различных антропометрических признаках [25, 26, 27].

Развитие смежных наук и, прежде всего, физики раскрыло широкие возможности разработки способов фракционирования компонентов тела, основанных на физических свойствах тканей. Любую ткань, входящую в состав биологического объекта, можно охарактеризовать по таким параметрам как плотность, теплоемкость, тепло- и электропроводность, диэлектрическая проницаемость, абсорбция и др. [15, 19]. Очевидно, что разные структуры организма будут существенно отличаться друг от друга по величине вышеупомянутых показателей. Например, удельное сопротивление мышечной ткани в 5 раз меньше, чем жировой, а костная ткань по величине данного параметра превосходит жировую в 10 раз. Другие биофизические свойства компонентов живого организма также разнятся [10, 29].

В своих работах Николаев Д. В., А. В. Смирнов, И. Г. Бобринская, С. Г. Руднев определяют состав тела — как метод описания того, из чего состоит тело: жир, протеин, минералы и вода в организме. Это более точный метод, чем Индекс Массы Тела (ИМТ). Анализ состава тела может точно показать изменения в организме жировой и мышечной массы. Это способ отследить эффективность персонального тренинга.

Вопрос качества состава тела человека относится к одному из центральных аспектов науки о здоровье и физической культуре. Качество состава тела определяется как оптимальное соотношение основных

компонентов организма, обеспечивающее эффективное функционирование всех органов и систем. Оно включает в себя несколько ключевых показателей, таких как индекс массы тела (ИМТ), процент жировой ткани, мышечную массу, минеральную плотность костей и содержание жидкости в организме [6,7].

Согласно современным научным взглядам, существует два основных подхода к определению качества состава тела:

Клинический подход: ориентирован на медицинскую оценку состояния здоровья и выявление патологии. Он рассматривает качество состава тела с точки зрения соответствия установленным нормам и стандартным критериям. Например, превышение нормы жировой массы считается признаком нездоровья и может приводить к развитию хронических заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, диабет и артрит [12].

Спортивный подход: сосредоточен на достижении максимальной физической формы и спортивных достижений. Он подчеркивает важность оптимального сочетания мышечной массы, уровня гидратации и минимальной жировой массы для успешного выступления в спортивных состязаниях [12].

Ученые сходятся во мнении, что качество состава тела имеет огромное значение для долгосрочного здоровья и благополучия человека. Оптимальное соотношение мышечной и жировой массы позволяет организму функционировать эффективно, защищает от заболеваний и способствует хорошему качеству жизни.

Анализ состава тела полезен для наблюдения за изменениями жировой и мышечной массы при тренировках. Для оценки эффективности питания и тренировочной программы важно сделать анализ до начала занятий и повторять его каждые два-три месяца, также анализ состава тела используется в медицинских целях и информативен для диагностики:

- ожирения или дефицита жировой и мышечной ткани;
- до и после лечения, которое могло повлиять на состав тела;
- при эндокринных заболеваниях;

- при заболеваниях почек для подбора и коррекции мочегонных препаратов;
- при заболеваниях сердечно-сосудистой системы;
- при остеопорозе и других заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

#### Состав тела и его показатели

Качество состава тела определяется оптимальным соотношением структурных компонентов, необходимых для нормального функционирования всех органов и систем организма. Для оценки данного показателя используются количественные методы анализа, позволяющие выявить баланс важнейших составляющих организма.

Основными показателями качества состава тела являются:

1. Индекс массы тела (ИМТ) – коэффициент, рассчитываемый как отношение массы тела в килограммах к квадрату роста в метрах ( $BMI = m/h^2$ , где  $m$  – масса тела, кг;  $h$  – рост, м). Этот индекс используется для первичной диагностики наличия избыточного веса или ожирения, однако не отражает качественное распределение тканей.

Данный показатель применяется для предварительной классификации статуса массы тела и выявления потенциальных проблем со здоровьем. Всемирная организация здравоохранения выделяет следующие категории:

- $\leq 18,5$  кг/м<sup>2</sup> — дефицит массы тела,
- $18,5—24,9$  кг/м<sup>2</sup> — нормальный диапазон,
- $25—29,9$  кг/м<sup>2</sup> — предожирение,
- $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> — ожирение.

Однако следует учитывать, что ИМТ не отображает качественную составляющую состава тела, такую как распределение жировой и мышечной масс. Поэтому интерпретация должна проводиться совместно с дополнительными тестами, такими как определение процента жировой ткани, объема талии и соотношения объемов талии и бедер.

2. Процент жира в составе тела человека представляет собой относительное количество жировых клеток и жироподобных веществ в организме по отношению ко всей массе тела. Оценка процента жира важна для понимания индивидуального профиля здоровья и особенностей конституции каждого человека. В отличие от Индекса Массы Тела (ИМТ), который лишь приблизительно оценивает статус массы тела, процент жира точнее отражает реальную картину распределения жировой ткани в организме.

Допустимый процент жира варьируется в зависимости от пола, возраста и уровня физической активности. Нормативные диапазоны для мужчин и женщин отличаются ввиду анатомических и физиологических особенностей половых групп. Средние рекомендуемые значения находятся в пределах:

мужчины: 10–20%

женщины: 18–30%

Высокий процент жира сопряжен с повышенной заболеваемостью и преждевременной смертностью вследствие повышенного риска развития сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, остеопороза и онкопатологии. Соответственно, снижение излишков жировой ткани до рекомендуемых значений существенно уменьшает перечисленные риски и улучшает общее состояние здоровья.

Наиболее распространенными методами измерения процента жира являются:

- Биоимпедансометрический анализ (BIA),
- Двухфотонная абсорбциометрия (DEXA),
- Антропометрические замеры толщины кожи и диаметров конечностей,
- Гидроденситометрия (подводное взвешивание),
- Магнитно-резонансная томография (МРТ).

3. Мышечная масса – суммарный объем скелетных мышц, выполняющих двигательную активность. Оценивается инструментальными способами (например, денситометрия, магнитно-резонансная томография) либо



антропометрически. Недостаточная мышечная масса ассоциируется с ослабленным иммунитетом, сниженной устойчивостью к стрессовым воздействиям и ухудшением общего состояния здоровья.

- Мышечная масса характеризуется рядом важных качеств:

- Способностью развивать значительную силу, необходимую для преодоления внешнего сопротивления.

- Высокой пластичностью, позволяющей изменять размеры и объемы под воздействием физических нагрузок и диетических режимов.

- Важной функцией поддержания температуры тела, поскольку сокращение мышц сопровождается выделением большого количества тепла.

Помимо двигательных функций, мышечная масса играет существенную роль в метаболическом балансе организма. Она выступает одним из главных потребителей энергии, поглощая глюкозу и аминокислоты, а также утилизирует молочную кислоту, предотвращает образование токсичных побочных продуктов распада. Недостаточный уровень мышечной массы (саркопения) ассоциирован с повышением риска падений, переломов, истощением, нарушением когнитивных способностей и ухудшением прогноза течения хронических заболеваний. Следовательно, повышение доли мышечной массы является одной из приоритетных задач профилактических мероприятий и лечебной практики.

На сегодняшний день существуют различные подходы к оценке мышечной массы:

- Анкетные опросники, основанные на субъективных оценках пациента.

- Антропометрические измерения, проводимые специалистами.

- Инструментальные технологии, такие как двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DXA), магнитно-резонансная томография (MRI), компьютерная томография (CT) и биоимпедансный анализ (BIA).

Все эти инструменты помогают исследователям лучше понимать индивидуальные потребности и разрабатывать персонализированные стратегии укрепления здоровья и продления активного периода жизни.

4. Общее содержание жидкости – процент воды в организме, играющий ключевую роль в биохимических реакциях, терморегуляции и транспорте веществ. Нарушение гидратации может привести к обезвоживанию, нарушению гомеостаза электролитов и деградации функций внутренних органов. Вода является ключевым компонентом человеческой физиологии, составляя примерно 50–70% массы тела взрослого человека. Распределение жидкости в организме регулируется водно-электролитным балансом и изменяется в зависимости от возраста, пола, уровня физической активности и климатических условий.

Основная задача жидкости — обеспечивать транспортировку питательных веществ, удаление отходов, поддержание осмотического давления и поддержание стабильной температуры тела.

Во время интенсивных тренировок потребление жидкости резко возрастает, поскольку значительная часть воды выводится через потоотделение и дыхание. Потеря жидкости свыше 2% от массы тела приводит к заметному снижению производительности, увеличению частоты сердцебиения и ухудшению восприятия ощущений, вызванных усталостью.

В настоящее время преобладают более глубокие и детализованные концепции, которые рассматривают состав тела человека как сложную композицию различных тканей и компонентов. Эти компоненты оцениваются по отдельности и в совокупности, позволяя составить полную картину здоровья и физической формы человека.

Существует три основных научных подхода к оценке качества состава тела:

1. Традиционный подход: исторически сложившийся подход, основанный на расчёте ИМТ, был доминирующим способом оценки состава тела. Несмотря на широкую популярность, этот метод подвергался критике за

его ограниченность, так как он не учитывает различия в составе тела между людьми с одинаковым ИМТ.

2. Антропометрические методы: традиционные измерения размеров тела, такие как диаметр плеч, окружность грудной клетки и толщина кожной складки, остаются популярными инструментами оценки состава тела. Хотя они менее точны, чем биоимпедансный анализ, эти методы продолжают применяться в ряде областей, таких как эпидемиология и массовые обследования.

3. Биоимпедансный анализ: современные методы оценки состава тела, такие как биоимпедансный анализ, позволяют получить более точные данные о содержании жира, мышц и жидкости в организме.

Среди указанных методов особо выделяется биоимпедансный анализ, который представляет собой перспективный и технологичный подход к оценке состава тела. Именно эта технология получила наибольшее признание в последние десятилетия благодаря своей точности, доступности и широкому применению в науке и практике.

Далее рассмотрим, каким образом биоимпедансный анализ реализуется как современный подход к оценке состава тела, его возможности и применение в педагогических исследованиях.

## **1.2 Биоимпедансный анализ как современный подход оценки состава тела: возможности и применение в педагогических исследованиях**

Биоимпедансный анализ основан на измерении электрической проводимости различных тканей тела. Начало практического применения биоимпедансного анализа для характеристики состава тела человека, сначала для оценки водных секторов организма, а затем и других компонентов состава тела, принято связывать с работами французского анестезиолога Анри Томассета, выполненными в начале 1960-х гг. (Thomasset, 1962). История российских исследований и разработок в области биоимпедансного анализа насчитывает более 70 лет. Первые работы по этой тематике были опубликованы

в 1930-х гг. (Тарусов, 1934, 1938), и в те же годы небольшими партиями выпускалась биоимпедансная аппаратура для оценки приживаемости трансплантатов на основе данных об их электрической проводимости.

Одним из ключевых достоинств биоимпедансного анализа является его широкая доступность и невысокая стоимость проведения, что делает его привлекательным инструментом для массовых исследований. Благодаря легкости проведения процедуры и минимальным временным затратам, биоимпедансный анализ успешно интегрируется в образовательные учреждения различного уровня, где он применяется для оценки физической подготовленности и общего состояния здоровья студентов и школьников [13].

Биоимпедансный анализ находит всё большее применение в педагогических исследованиях, особенно в сфере физического воспитания и здоровья:

- Контроль физического состояния студентов: постоянный мониторинг состава тела позволяет наблюдать за изменениями в организме учащихся, выявлять факторы риска и помогать корректировать режим питания и тренировок.

- Оценка эффективности образовательных программ: анализ состава тела может использоваться для оценки успеха программ физического воспитания, сравнивая изменения в составе тела до и после начала курса занятий.

- Диагностика и профилактика заболеваний: раннее обнаружение признаков дефицита мышечной массы или переизбытка жировой ткани позволяет предпринять превентивные меры и предупредить развитие серьёзных заболеваний.

- Коррекция пищевого поведения: полученные данные о составе тела помогают консультировать студентов по вопросам правильного питания и формирования здоровых привычек [13].

- Таким образом, биоимпедансный анализ представляет собой мощный инструмент для оценки состава тела, который уже доказал свою полезность в

различных областях, включая педагогику и физическое воспитание. Его дальнейшее развитие обещает принести новые открытия и улучшения в области мониторинга здоровья и эффективности образовательных программ.

Метод основан на измерении импеданса  $Z$  всего тела или отдельных сегментов тела с использованием специальных приборов — биоимпедансных анализаторов. Электрический импеданс биологических тканей имеет два компонента: активное  $R$  и реактивное сопротивление  $X_C$ , связанные соотношением  $Z^2 = R^2 + X_C^2$ . Материальным субстратом активного сопротивления  $R$  в биологическом объекте являются жидкости (клеточная и внеклеточная), обладающие ионным механизмом проводимости. Субстратом реактивного сопротивления  $X_C$  (диэлектрический компонент импеданса) являются клеточные мембраны. По величине активного сопротивления рассчитывается объем воды в организме (ОВО), невысокое удельное сопротивление которой обусловлено наличием электролитов. Электрическое сопротивление жировой ткани примерно в 5–20 раз выше, чем основных компонентов безжировой массы (БМТ). Установлена высокая корреляция между импедансом тела и величинами ОВО, БМТ и жир-

вой массы (Hoffer et al., 1969). Л.Хауткупер (Houtkooper, 1996) систематизировала опубликованные формулы для расчета ОВО, БМТ

и %ЖМТ. Погрешность оценок, получаемых на тот период времени, составляла 0,9–1,8 кг для ОВО и 2,5–3,5% для ЖМТ.

Варианты биоимпедансного анализа классифицируют по нескольким признакам: частоте зондирования (одночастотные, двучастотные, многочастотные), участкам измерений (локальные, региональные, интегральные, полисегментные) и по тактике измерений (однократные, эпизодические, мониторные). Около 90% всех измерений методом биоимпедансного анализа выполняется по стандартной тетраполярной схеме с расположением электродов на голеностопном суставе и запястье при частоте зондирующего тока 50 кГц в однократном режиме.

Для осуществления биоимпедансного анализа применяются специальные приборы-анализаторы, отличающиеся конструктивными особенностями, принципами работы и точностью полученных результатов. Рассмотрим несколько видов приборов, используемых в биоимпедансном анализе:

1. Одночастотные анализаторы (Single-frequency bioimpedance analyzers). Это самые простые устройства, работающие на одной фиксированной частоте электрического сигнала (чаще всего 50 кГц). Они определяют общие показатели массы тела, процент жира и воды, но неспособны проводить подробный сегментарный анализ отдельных частей тела. Одночастотные анализаторы подходят для начального скрининга и массового тестирования населения, но они уступают в точности многоканальным устройствам.

2. Многочастотные анализаторы (Multi-frequency bioimpedance analyzers). Такие аппараты работают сразу на нескольких частотах (обычно 3–6), что позволяет разделить оценку внутриклеточной и внеклеточной жидкости, провести сегментарный анализ тела и повысить точность измерений.

Многочастотные анализаторы позволяют оценивать следующие показатели:

- Общая масса тела
- Процент жировой массы
- Сухая мышечная масса
- Минеральная масса костей
- Объем жидкости (интраклеточная и экстраклеточная)
- Баланс воды в организме

Эти модели рекомендованы для клиник, центров спортивной медицины и научных исследований, где требуется высокая точность измерений.

3. Анализаторы полного спектра частот (Frequency-spectrum bioimpedance analyzers). Используют широкий диапазон частот (от низких до сверхвысоких), что даёт возможность получать детализированную информацию о каждом сегменте тела и исследовать динамику изменений водных сред. Такие

устройства оснащены мощным вычислительным оборудованием и обеспечивают самую точную диагностику состава тела. Данные приборы показывают детальные отчёты о сегментарном распределении компонентов тела, оценивают различия по полу и возрасту, и идеально подходят для углубленных клинических исследований и персональных рекомендаций.

4. Портативные карманные анализаторы (Portable handheld devices). Небольшие компактные устройства, предназначенные для домашнего использования или мобильных медицинских проверок. Работают чаще всего на одной частоте, предлагают упрощённые измерения, такие как общий процент жира и мышечной массы. Обычно требуют меньше контактов с телом и просты в эксплуатации. Несмотря на простоту и удобство, такие устройства менее точные и предназначены больше для ориентировочного контроля, нежели для глубокой медицинской диагностики.

Выбор подходящего анализатора для биоимпедансного анализа зависит от цели исследования, бюджета и требуемой точности. Профессиональные клиники и крупные оздоровительные комплексы предпочитают многочастотные и спектральные анализаторы, способные выдавать подробную информацию о составе тела, в то время как небольшие офисы и домашние условия допускают применение простых одночастотных устройств. Применение анализаторов InBody актуально для врачей-диетологов, терапевтов, педиатров, неврологов, геронтологов и спортивных тренеров. Получаемая информация полезна для коррекции пищевых привычек, подбора оптимальных рационов питания, планирования физических нагрузок и составления программ реабилитации после травм и операций. Результаты анализов могут использоваться для мониторинга динамики изменения состава тела в ходе терапевтических процедур или программ снижения веса.

В нашей работе для оценки качества состава тела мы будем использовать анализатор состава тела InBody 270 (рис.1), который по своим характеристикам относится к аппаратам полного спектрального анализатора. Лист результатов



диагностики при его правильном использовании может быть одним из самых мощных инструментов (рис. 1).

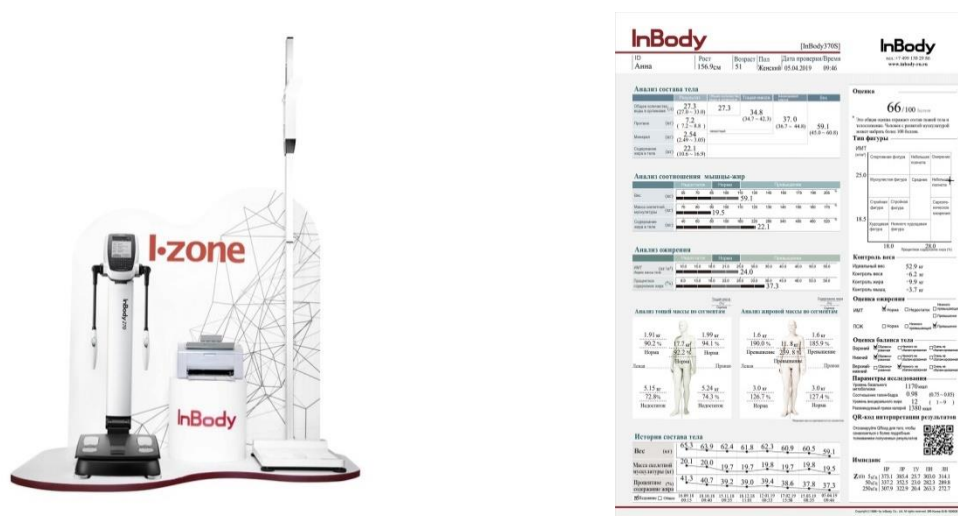


Рис.1 - Анализатор состава тела InBody 270

Анализатор InBody270 предназначен для использования в фитнес-клубах, спа-салонах, клиниках, детских лечебных и учебных учреждениях, спортивных школах и секциях. Тактильные электроды в 8-ми точках приложения, исключение эмпирических данных из расчетов, позволяют InBody270 оценить состав тела по сегментам и выдавать более 30-ти параметров.

В состав данного аппарата входит четыре вида анализа (рис.2):

1. Прямой посегментарный анализ (рис.2.1) позволяет производить измерение состава тела по модели 5 цилиндров: туловище, правая рука, левая рука, левая нога, правая нога. Лист результатов тестирования InBody (рис. 1) содержит информацию о показателях импеданса по 5 сегментам тела, в том числе туловища.

2. Мультичастотный анализ (рис.2.2) позволяет проводить измерение одновременно на разных частотах переменного тока. 6 частот измерения в диапазоне от 1кГц до 1000кГц. Частоты от 500кГц способны проникать сквозь клеточную мембрану, что позволяет измерить уровень внутриклеточной жидкости (ВКЖ).

3. 8-точечная система тактильных электродов (рис.2.3) Система 8 тактильных электродов позволяет фиксировать постоянную точку начала измерения биоимпеданса, что гарантирует точность и 99% воспроизводимости результатов, что не могут обеспечить анализаторы других производителей с накладными электродами или электродами по хвату руки с нестабильной точкой измерения импеданса.

4. Отсутствие эмпирических оценок (рис.2.4) Эмпирические оценки это данные, характерные для определенной возрастной группы или пола, полученные в результате наблюдения, сбора статистических данных. Запатентованный метод InBody позволяет измерять импеданс по 5 сегментам тела, а не рассчитывать его с корреляцией на среднестатистические данные пола, возраста, расы и т.п.


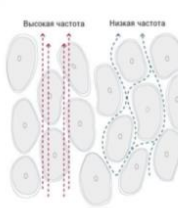

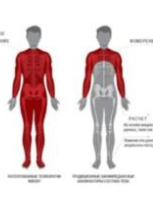
 <p>Прямой посегментарный анализ</p>	 <p>Мультичастотный анализ</p>	 <p>8-точечная система тактильных электродов</p>	 <p>Отсутствие эмпирических оценок</p>
Рис. 2.1	Рис.2.2	Рис.2.3	Рис. 2.4

Рис.2 Виды анализов аппарата БИА InBody 270

Измеряемые параметры:

- Общее количество жидкости в организме;
- Содержание жира в теле/Анализ жировой массы по сегментам.

Масса скелетной мускулатуры; Безжировая масса;

- анализ ожирения;
- Сегментарное соотношение содержания жира;
- Вес;
- ИМТ;
- Процентное содержание жира;

- Протеин/Минералы;
- Индекс соотношения талия-бедра (WHR);
- Окружность бедер;
- Основной обмен (BMR);
- Уровень висцерального жира;
- Контроль веса;
- Контроль мышц;
- Контроль безжировой массы (кг);
- Степень Ожирения (BM1, PBF, WHR);
- Базальный метаболизм;
- Рекомендуемое количество калорий;
- QR код;
- История состава тела

Для качественного анализа состава тела необходимо придерживаться нескольких основных правил:

Рекомендовано:

- пить достаточно жидкости за день до тестирования
- находиться в положении стоя более 5 минут
- снять все металлические предметы (украшения, часы, ремни)
- разогреть тело в течение 20 минут после холодного помещения
- воспользоваться туалетной комнатой

Не рекомендовано:

- принимать пищу менее, чем за 3 часа до тестирования
- употреблять алкоголь или кофеин менее, чем за 24 часа
- курить перед тестированием
- принимать сауну или душ перед тестированием
- использовать крема или лосьоны на руках и стопах
- проводить тестирование в период менструации

Состав тела коррелирует с показателями физической работоспособности человека и его адаптации к среде обитания.

Таким образом биоимпедансный анализ предоставляет ценные данные о составе своего тела, что позволяет более эффективно подходить к вопросам физической подготовки и добиваться оптимальных результатов. Регулярный биоимпедансный анализ позволяет отслеживать изменения в составе тела и оценивать эффективность тренировок. Студенты получают наглядную обратную связь о том, насколько эффективны их усилия, что мотивирует продолжать двигаться вперед и придерживаться плана тренировок.

Анализ состава тела с помощью биоимпедансного анализа позволяет выявлять дефицит или избыток определенных микроэлементов и питательных веществ. Например, пониженный уровень калия или магния может говорить о недостаточном потреблении овощей и фруктов. Основываясь на результатах анализа, студенты могут пересмотреть свой рацион, включить в меню полезные продукты и обогатить пищу витаминами и минералами. Видимое подтверждение прогресса в изменении состава тела (уменьшение жировой массы, прирост мышечной массы) оказывает положительное влияние на мотивацию студентов. Наблюдать за своими достижениями, видеть реальные цифры и понимать, что тренировки приносят ощутимую пользу, вдохновляет студентов продолжать занятия и идти к поставленным целям.

Биоимпедансный анализ является важным инструментом для студентов, которые хотят серьезно подойти к вопросу улучшения своей физической формы. Предоставляя точные данные о составе тела, биоимпедансный анализ помогает эффективнее планировать тренировки, подбирать подходящие упражнения, следить за питанием и избегать травм. В конечном итоге, использование этого метода способствует достижению высоких результатов и улучшению общего самочувствия.

### **1.3 Особенности физического состояния и двигательной активности будущих учителей начальных классов**

Сегодня проблема физического состояния и двигательной активности студентов – будущих учителей начальных классов, приобрела особую актуальность. Учителя начальной школы несут ответственность не только за академическое развитие детей, но и за их физическое благополучие и здоровье. Исходя из этого, крайне важно, чтобы сами педагоги обладали хорошим физическим состоянием и демонстрировали положительный пример своим ученикам. Одной из ключевых причин плохого физического состояния студентов является нехватка двигательной активности. Современный студент проводит большую часть времени сидя, читая лекции, работая за компьютером или изучая материал для экзаменов. Такой образ жизни приводит к снижению физической подготовки, ухудшению самочувствия и увеличению вероятности появления различных заболеваний. Кроме того, существующие требования к будущим учителям направлены преимущественно на подготовку к педагогической деятельности, оставляя вопросы физического здоровья и двигательной активности в стороне. Образовательные программы зачастую не предусматривают достаточно времени и ресурсов для регулярного занятия физической культурой и спортом.

Двигательная активность – функция переменная, обусловленная многочисленными социальными, природными и биологическими факторами [1, с. 7–8; 2, с. 46–47]. Двигательная активность обеспечивает развитие и сохраняет взаимодействие человека с природой за счет постоянной мобилизации резервных физиологических механизмов, используется для их активизации и восстановительных процессов центральной и вегетативной нервной систем за счет совершенствования компенсаторных возможностей организма, в том числе и в условиях производства, повышает сопротивляемость организма к простудным заболеваниям, способствует повышению работоспособности и производительности труда [3]. Отсюда следует закономерный вывод о том, что

жизнью организма, его ростом и развитием правит двигательная активность, в процессе которой восполняется и накапливается израсходованная энергия.

Правильное распределение в течение суток физической и умственной нагрузки, а также отдыха помогает студенту постоянно сохранять трудоспособность, здоровье, бодрость духа и активную творческую деятельность. Вместе с тем, установлено, что двигательная активность студентов на обязательных учебных занятиях по физической культуре составляет 35–50% от оптимального среднесуточного объема [4]. Причина этого видится в том, что обязательные занятия в силу своих организационных и дидактических особенностей не в состоянии обеспечить нужный тренировочный эффект и в лучшем случае могут помочь лишь в освоении отдельных видов движений [5, с. 127–134]. В то же время существующая система факультативного физического воспитания (спортивные секции) настолько слаба в методическом, материально-техническом и организационном отношении, что и она не в состоянии решить задачу разностороннего развития физических способностей студентов и на этой основе укрепления их здоровья [6].

Студенты относятся к категории людей, занимающихся умственным трудом. Непосредственное воздействие умственного труда проявляется разнопланово. Согласно утверждениям Н.А. Амосова, И.В. Муравова [7] и А.В. Ковалика [8, с. 127–129], с одной стороны, малая двигательная активность способствует развитию процесса торможения в центрах коры больших полушарий и приводит к снижению тонуса центральной нервной системы. С другой стороны, умственное напряжение вызывает усиленный обмен веществ в головном мозге: в состоянии возбуждения в работающих центрах мозг поглощает больше кислорода, повышается интенсивность ряда химических реакций, связанных с использованием сахара нервной тканью.

Отечественные ученые отмечают, что при умственном труде суточные энерготраты лишь на 400–600 ккал превышают основной обмен, составляя 2200–2600 ккал. Многочисленными исследователями установлено, что

основной причиной такого положения является незначительная мышечная активность (гипокинезия или гиподинамия). Она отрицательно влияет на адаптивные возможности детренированного сердца и сосудов, приводит к снижению активности кроветворных органов [9; 10].

По мнению В.К. Бальсевича [9], содержание двигательной активности человека составляет его систематическая, мотивированная деятельность, направленная на развитие, поддержание и совершенствование его кинезиологического потенциала на разумно необходимом и достаточном или экстремально высоком уровне в зависимости от текущих или долгосрочных ее целей.

Целый ряд отечественных авторов считают, что главным компонентом содержания двигательной активности независимо от ее целей является системное использование физических упражнений, в основе которых лежат целенаправленные двигательные действия [11; 12, с. 322–325].

В настоящее время основным содержанием многих будущих профессий студентов является сочетание умственной деятельности со сравнительно простыми двигательными операциями (работа на компьютере, пультах управления). В этой связи возникает вопрос о взаимодействии частей системы «человек – машина», представляющем собой процесс сложного приспособления, основанного на свойстве пластичности нервной системы, т.е. ее способности приспосабливаться к текущим потребностям момента [9].

В связи с вышеизложенным многие специалисты считают, что профессионально-прикладная физическая культура и стимулирование двигательной активности на данном этапе функционирования профессионального образования имеют огромное значение. В.К. Бальсевич [13, с. 2–6], Л.И. Лубышева [14, с. 11–16] и другие отмечают, что важное место в физическом воспитании студентов должно занять формирование знаний о двигательной активности – того, что можно назвать интеллектуальным компонентом физической культуры личности.



По мнению В.К. Бальсевича и Л.И. Лубышевой [15, с. 23–26], знание основ теории спортивной тренировки, законов биомеханики движений, способов развития и совершенствования физического потенциала, медико-биологических основ физического воспитания и закаливания, а также других сведений, необходимых для сознательного и предметного управления своей двигательной активностью, – показатель достижения серьезных успехов в физкультурном воспитании студентов.

Не менее важным является и формирование понимания роли двигательной активности в достижении высокого уровня здоровья, гармонического совершенства человека. Такое понимание может послужить основой для формирования серьезной системы мотивации в регулярной двигательной активности и будет способствовать возникновению новой формы физкультурных и спортивных интересов, в центре которой находится идея всестороннего гармонического развития физических способностей, а не только спортивная результативность [16, с. 2–6]. О низком уровне сформированности мотивов и потребностей в двигательной активности у студенческой молодежи свидетельствуют негативные тенденции в состоянии здоровья данной социально-демографической группы. При этом особую тревогу вызывает негативная динамика хронических болезней, свидетельствующая об их росте в период учебы: 1 курс – 41%, 3 курс – 48%, [17, с. 20–23].

В исследованиях Л.Н. Дроздовой и Н.Т. Селезневой [18, с. 13–14] отмечается, что у студентов педагогических специальностей широко распространены отклонения в физическом развитии: дефицит массы тела имеют 29,9% юношей и 32,9% девушек; низкие показатели динамометрии ведущей руки выявлены у 46% юношей и 43% девушек. Также выявлен большой процент студентов с низкой степенью выраженности мышечного компонента. Кроме того, отмечаются врожденное несовершенство организации двигательной функции, конституционно пониженная выносливость, недостаточная тренированность мышц.

Известно, что студенческий период является самым сложным при формировании мотивов и интересов к двигательной активности. Именно в этот период чаще всего происходит «переоценка ценностей», и юноши и девушки покидают спортивные секции, бросают самостоятельные занятия физическими упражнениями. Становится весьма актуальным решение задачи формирования новых общественных и личностных представлений о престижности высокого уровня здоровья и разносторонней физической и моторной подготовленности.

Отсутствие достаточной двигательной активности приводит к ряду негативных последствий. Решить проблему низкого уровня физической активности студентов возможно путём введения новых образовательных инициатив и мер поддержки, например:

1. Интеграция занятий физической культурой в учебный процесс: организация обязательных занятий по физической культуре, соответствующих требованиям современных стандартов.

2. Создание инфраструктуры для занятий спортом: строительство спортивных площадок, тренажёрных залов и бассейнов.

3. Популяризация здорового образа жизни: пропаганда преимуществ активного образа жизни среди студентов через проведение лекций, семинаров и мастер-классов.

4. Привлечение студентов к проведению соревнований: организация студенческих турниров и чемпионатов, привлекающих студентов к регулярным занятиям спортом.

Проанализировав научную литературу по теме исследования, можно сделать вывод, что современный образ жизни студента – будущего учителя начальных классов характеризуется низкой физической активностью, неправильным питанием и стрессовыми ситуациями, что негативно сказывается на здоровье. Одним из эффективных способов улучшения состояния организма являются занятия спортом и физические упражнения. Они помогают повысить качество состава тела, которое включает в себя соотношение мышечной массы, жировой ткани и воды в организме.

Оптимизация качественных характеристик состава тела является важнейшей задачей повышения уровня двигательной активности занимающихся, профилактики многих хронических болезней и улучшения адаптационных возможностей организма.

Биоимпедансный анализ— это современный и безопасный метод оценки состава тела, основанный на измерении электрической проводимости различных тканей организма. Метод получил широкое распространение в медицине, фитнесе, спорте и здравоохранении благодаря своей доступности, точности и надежности.

Биоимпедансный анализ позволяет оперативно определить такие показатели, как масса тела, процент жировой ткани, сухая мышечная масса, общее содержание жидкости, балансы воды (внутри- и внеклеточной), минеральная масса костей и индекс массы тела (ИМТ).

Биоимпедансный анализ является ценным инструментом, дополняющим традиционные методы оценки физического состояния и открывающим широкие перспективы для научных исследований в области педагогики и психологии.

Решение проблемы физического состояния и двигательной активности студентов является частью комплексного подхода к обеспечению устойчивого развития системы образования. Будущие учителя начальных классов должны обладать крепким здоровьем и хорошей физической формой, чтобы успешно справляться с профессиональными задачами и служить примером для своих учеников. Только комплексный подход, включающий реформы в образовании, пропаганду здорового образа жизни и создание соответствующей инфраструктуры, сможет решить существующую проблему и обеспечить гармоничное развитие студентов и будущих профессионалов в области образования.

## **ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ I**

В первой главе «Теоретические основы исследования качества состава тела будущих учителей начальных классов на занятиях по физической культуре» решены следующие задачи:

1. **Проанализированы научные представления о качестве состава тела человека.** Установлено, что качественный состав тела, представляющий собой соотношение мышечной, жировой, костной тканей и общей жидкости, является интегральным маркером физического здоровья и функционального состояния организма. Рассмотрены эволюция научных взглядов и основные многокомпонентные модели (двух-, трех- и четырехкомпонентные), применяемые для его оценки. Определены ключевые показатели качества состава тела (процент жировой и мышечной массы, общая жидкость, минеральный компонент) и их связь с уровнем здоровья, работоспособностью и адаптационными возможностями. Показано, что для будущих учителей поддержание оптимального состава тела имеет не только общеоздоровительное, но и профессионально-прикладное значение, влияя на их трудоспособность, стрессоустойчивость и способность быть позитивным примером для учеников.

2. **Обоснован выбор биоимпедансного анализа (БИА) как основного метода исследования.** Проанализированы принципы, методология, виды оборудования и диагностические возможности БИА. Доказано, что данный метод является оптимальным инструментом для педагогических исследований благодаря своей безопасности, неинвазивности, высокой информативности, оперативности и возможности объективного мониторинга динамики изменений. Выделены конкретные возможности применения БИА в образовательном процессе: для контроля физического состояния студентов, оценки эффективности физкультурно-оздоровительных программ, индивидуализации нагрузок и формирования мотивации к здоровому образу жизни.

3. **Выявлены особенности физического состояния и двигательной активности будущих учителей начальных классов.** На основе анализа

специальной литературы установлены устойчивые негативные тенденции, характерные для студенческой молодежи педагогических специальностей: гиподинамия, высокие умственные и эмоциональные нагрузки, низкая мотивация к систематической двигательной активности. Констатируется, что существующая система физического воспитания в педагогических колледжах зачастую не обеспечивает необходимого тренировочного эффекта для коррекции состава тела. Это актуализирует необходимость разработки и внедрения новых, научно обоснованных методик физкультурных занятий, направленных на гармонизацию физического развития будущих педагогов.

В ходе анализа научной литературы по итогам первой главы также установлено, что современные подходы к коррекции состава тела в рамках оздоровительной физической культуры делают акцент на методиках, сочетающих метаболическую направленность и безопасность. Особое внимание исследователей привлекает статодинамический режим мышечной работы, который, в отличие от традиционных силовых нагрузок с полной амплитудой и большими весами, позволяет эффективно стимулировать анаболические процессы, активизировать жировой обмен и повышать тонус мышц при минимальной осевой нагрузке на суставы и позвоночник. Это соответствует требованиям к организации занятий с контингентом, имеющим разный исходный уровень подготовленности и ограничения по здоровью.

Кроме того, теоретический анализ позволил сформулировать педагогические условия успешной реализации такой методики:

1. Обязательная интеграция объективного контроля (на основе БИА) для диагностики исходного состояния, индивидуализации задач и оценки динамики.
2. Системность и этапность в построении тренировочного процесса с постепенным усложнением нагрузок.
3. Формирование у студентов понимания биомеханических и физиологических основ выполняемых упражнений, что повышает осознанность и мотивацию.

4. Связь содержания занятий с будущей профессиональной деятельностью, демонстрация значимости физического ресурса для успешной педагогической работы.

Следовательно, теоретический анализ не только выявил проблему и обосновал метод её диагностики, но и указал на статодинамические упражнения как на потенциально эффективное средство её решения в условиях педагогического колледжа. Это послужило основой для формулирования гипотезы, цели и задач экспериментального исследования.

## **ГЛАВА 2. ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СОСТАВА ТЕЛА У СТУДЕНТОВ- БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ**

### **2.1 Диагностика исходного уровня качества состава тела будущих учителей начальных классов на основе биоимпедансного анализа**

В настоящей главе представлены результаты экспериментального исследования, направленного на повышение качества состава тела студентов-будущих учителей начальных классов через занятия физической культурой. В рамках работы проведена диагностика исходного уровня состава тела с использованием биоимпедансного анализа, разработана и апробирована экспериментальная методика коррекции, а также оценена её результативность.

В сегодняшних реалиях состояние психического и физического здоровья молодого населения России вызывает озабоченность и беспокойство со стороны государства. Данные Минздрава РФ свидетельствуют о том, что до 70% обучающихся к моменту окончания школы имеют нарушения органов зрения, хронические заболевания, отклонения в показателях функций нервной системы, органов кровообращения и опорно-двигательного аппарата (ОДА).

Актуальность системы оценки состояния здоровья и уровня физической подготовленности в образовательных учреждениях указана в Федеральном законе «О физической культуре и спорте в Российской Федерации», под которой понимается комплекс мероприятий по наблюдению, сбору информации, оценке и прогнозированию состояния физического здоровья различных возрастных групп населения с целью формирования теоретических и практических лечебно-профилактических мероприятий [6]. В Постановлении Правительства РФ «Об общероссийской системе мониторинга состояния физического здоровья населения, физического развития детей, подростков и молодежи» [7] отмечено, что показатели состояния здоровья молодых людей, обучающихся в средней и высшей школе, снижаются и являются

отрицательными. В своих трудах А.Е. Никитина, В.Н. Смирнов пишут, что в настоящее время количество людей, имеющих ответственное отношение к качеству своего здоровья и образу жизни, повышается. Данная тенденция к здоровью сбережению способствует осознанному отношению взрослого населения к увеличению двигательной активности, необходимости регулярной физической нагрузки, регулярной диагностики в области превентивной медицины [8]. Однако они отмечают, что среди молодых людей отношение к здоровому образу жизни находится на недостаточном уровне и может привести к негативным последствиям, которые проявятся в виде снижения двигательной активности и увеличения сопутствующих деформаций ОДА, нарушения режима сна и отдыха, снижения количества мышечной массы и увеличения жировой массы, а также в виде несбалансированного и нерегулярного питания и чрезмерного голодания [8]. В связи с этим одной из приоритетных задач в процессе обучения в высшем учебном заведении является формирование у студентов здоровьесберегающей компетенции с применением индивидуализированных методов оценки состояния здоровья.

На сегодняшний день одним из высокоточных методов диагностики состояния здоровья является биоимпедансный анализ состава тела, так как данный метод диагностики оперативен, безопасен, не инвазивен, высокоинформативен [9]. Вместе с детализированной диагностикой физических кондиций данный анализ позволит получить более точные и информативные показатели состояния здоровья обучающихся и поможет студентам спроектировать индивидуальные траектории здоровья.

Исследование проводилось на базе КГАУ «Ачинский педагогический колледж» в 2024/25 учебном году. В исследовании приняли участие 20 студентов второго курса, обучающихся по специальности «Преподавание в начальных классах» в возрасте 19-20 лет. Из общего количества испытуемых было сформировано 2 группы по 10 человек, в контрольной группе (КГ) 10 девушек и в экспериментальной группе (ЭГ) так же 10 студентов.



Анализ научной и методической литературы проводился с целью формирования научного представления о понятии «качество тела человека», а также детального изучения тестирования методом биоимпедансного анализа.

С целью диагностики исследуемых и проверки эффективности разработанной экспериментальной методики коррекции качества состава тела нами был проведен биоимпедансный анализ состава тела студентов с использованием аппаратного комплекса InBody 270.

Педагогический эксперимент проводился с целью проверки эффективности применения разработанной экспериментальной методики коррекции качества состава тела у студентов-будущих учителей начальных классов на занятиях по физической культуре.

При математико-статистической обработке результатов исследования использовался метод описательной статистики.

В результате диагностики исходного уровня состава тела на основе биоимпедансного анализа студентов-будущих учителей начальных классов (сентябрь 2024 г.), нами были получены следующие результаты: у большинства испытуемых масса скелетной мускулатуры находилась в пределах нормы: ЭГ – 54%, КГ – 79% и у, что свидетельствует о преобладании скелетных мышц над количеством жировой массы. Однако у половины девушек ЭГ (50%), а также у 20% девушек КГ наблюдалось недостаточное количество массы скелетной мускулатуры (рис. 1).

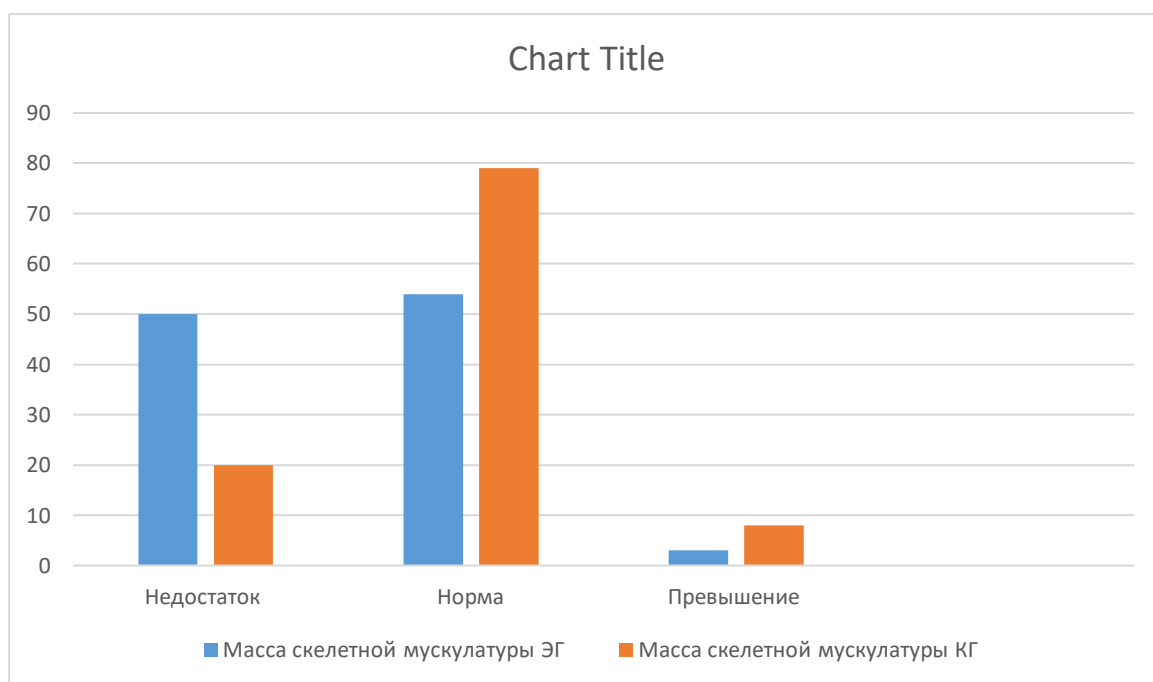


Рис.3 Показатели массы скелетной мускулатуры у студентов-будущих учителей начальных классов до эксперимента, %

По результатам анализа содержания жировой массы в теле нами было выявлено, что у большей половины девушек ЭГ (50%) и КГ (60%) показатель жирового компонента тела находился в норме. Меньшее количество девушек ЭГ (10%) и КГ (20%) также имели недостаточное количество жировой ткани. Также почти у 40% девушек ЭГ, у 20% девушек КГ показатель количества жировой ткани находился в превышении, что свидетельствует о низком качестве состава тела (рис. 2).

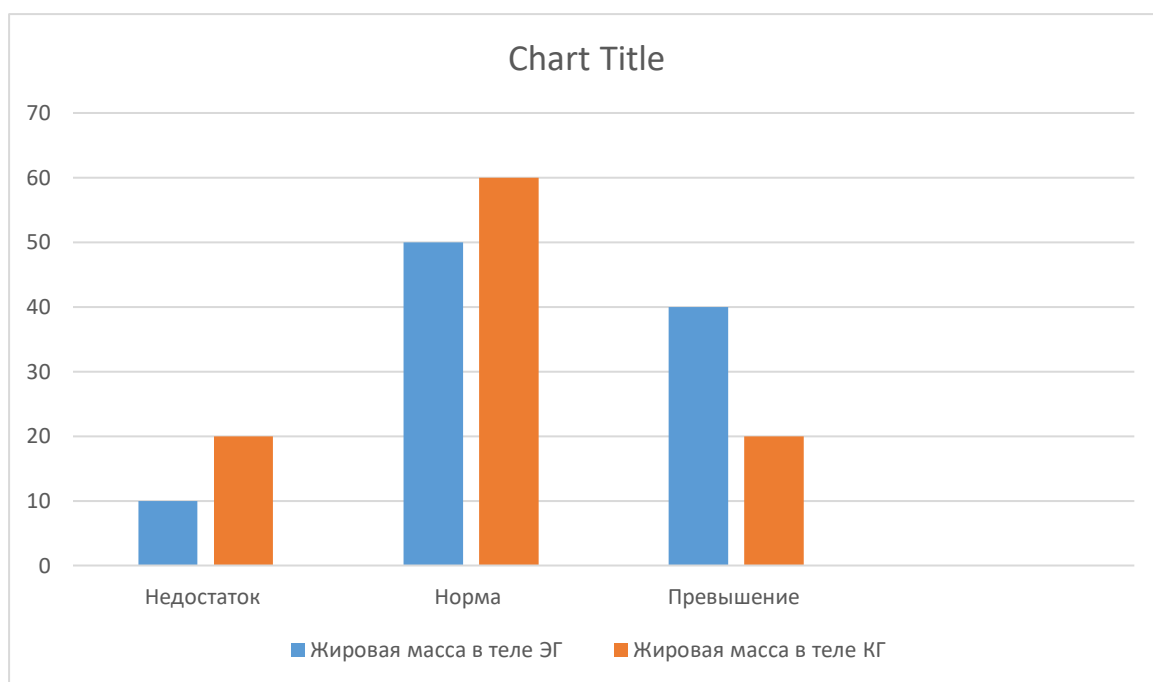


Рис.4 Показатели жировой массы студентов-будущих учителей начальных классов до эксперимента, %

Проведённая диагностика исходного уровня качества состава тела студенток-будущих учителей начальных классов позволила получить объективные данные о физическом состоянии обучающихся и выявить ключевые проблемные зоны, требующие коррекционного воздействия в рамках занятий по физической культуре.

Основные результаты исходного исследования качества состава тела:

1. По показателю скелетно-мышечной массы выявлено:

- в экспериментальной группе (ЭГ) норма зафиксирована у 54 % участниц, дефицит — у 50 %;
- в контрольной группе (КГ) норма — у 79 %, дефицит — у 20 %.

Это свидетельствует о том, что значительная часть студенток (прежде всего в ЭГ) имеет недостаточный уровень мышечной массы, что может негативно влиять на:

- функциональную работоспособность;
- осанку и состояние опорно-двигательного аппарата;
- общий уровень физической подготовленности.

2. По показателю жировой массы установлено:

- в ЭГ норма — у 50 %, дефицит — у 10 %, избыток — у 40 %;
- в КГ норма — у 60 %, дефицит — у 20 %, избыток — у 20 %.

Наличие избыточной жировой массы у части девушек (особенно в ЭГ) указывает на риски:

- снижения двигательной активности;
- нарушения метаболических процессов;
- формирования предпосылок к ожирению и сопутствующим заболеваниям.

В рамках данного исследования в качестве основных маркеров качества состава тела были выбраны именно скелетно-мышечная масса (СММ) и жировая масса (ЖМ) по следующим причинам:

1. Физиологическая значимость

СММ — основной компонент активной клеточной массы, определяющий:

- уровень базального метаболизма;
- силу и выносливость;
- функциональное состояние опорно-двигательного аппарата.

ЖМ — энергетический резерв организма, но её избыток:

- повышает нагрузку на сердечно-сосудистую систему;
- ухудшает терморегуляцию;
- снижает подвижность и качество движений.

2. Диагностическая ценность для педагогической практики

Соотношение СММ/ЖМ позволяет оценить:

- баланс анаболических и катаболических процессов;
- эффективность двигательного режима;
- риски развития гиподинамии и метаболических нарушений.

Эти показатели легко интерпретируются и могут быть использованы для:

- индивидуализации физических нагрузок;

- мотивации студенток к коррекции образа жизни;
- мониторинга эффективности оздоровительных программ.

### 3. Соответствие задачам исследования

Цель работы — разработать методику коррекции состава тела на занятиях по физической культуре.

СММ и ЖМ — наиболее чувствительные маркеры, реагирующие на:

- изменение объёма и интенсивности двигательной активности;
- коррекцию питания;
- режим труда и отдыха.

Их динамика позволяет объективно оценить результативность экспериментальной программы.

### 4. Методологическая обоснованность

- Биоимпедансный анализ (БИА) обеспечивает высокую точность измерения СММ и ЖМ (погрешность  $\leq 5\%$ ).
- Показатели стандартизированы и сопоставимы с возрастными и половыми нормативами.
- Данные легко визуализируются (графики, диаграммы), что упрощает их представление и интерпретацию.

### 5. Профилактическая направленность

Контроль СММ помогает предотвратить:

- мышечную атрофию;
- нарушения осанки;
- снижение физической работоспособности.

Мониторинг ЖМ позволяет:

- снизить риски ожирения;
- оптимизировать энергообмен;
- улучшить качество жизни.

Выбор именно скелетно-мышечной (СММ) и жировой массы (ЖМ) в качестве ключевых маркеров был обусловлен не только их физиологической значимостью, но и задачами данного педагогического эксперимента. Такие

параметры, как **уровень висцерального жира** и **фазовый угол**, безусловно, являются высокоинформативными показателями здоровья и клеточного метаболизма соответственно [18,20]. Однако для оценки эффективности методики физического воспитания, направленной на коррекцию телосложения, динамика СММ и ЖМ является наиболее наглядной, легко интерпретируемой для самих студентов и напрямую связанной с прикладными целями занятий — увеличением силы, выносливости и нормализацией веса. Показатели общей жидкости, хотя и отслеживались, не были выбраны как основные, поскольку их краткосрочные колебания в большей степени зависят от гидратационного статуса в день измерения, а не от кумулятивного эффекта тренировок.

Полученные данные подтвердили актуальность задачи по коррекции состава тела у студенток педагогического колледжа. Выявленные отклонения (дефицит мышечной массы у 50 % ЭГ и избыток жировой массы у 40 % ЭГ) обосновывают необходимость внедрения специализированной методики на занятиях по физической культуре. Выбор показателей СММ и ЖМ как ключевых маркеров обусловлен их высокой информативностью, практической значимостью для педагогической работы и возможностью объективной оценки динамики в ходе эксперимента.

Проведённое исследование исходного уровня качества состава тела студентов-будущих учителей начальных классов с применением биоимпедансного анализа (на базе прибора InBody 270) позволило получить объективные количественные данные о соотношении скелетно-мышечной (СММ) и жировой массы (ЖМ) у обучающихся. В ходе диагностики выявлены ключевые проблемные зоны: дефицит СММ наблюдается у 50 % участниц экспериментальной группы (ЭГ) и у 20 % контрольной группы (КГ), а избыток ЖМ — у 40 % ЭГ и 20 % КГ. Подобные отклонения сопряжены с рисками снижения двигательной активности и развития метаболических нарушений.

Выбор СММ и ЖМ в качестве основных маркеров для оценки эффективности педагогической методики обоснован их физиологической значимостью: эти показатели напрямую влияют на метаболизм, силу,

выносливость и функциональное состояние опорно-двигательного аппарата. Кроме того, СММ и ЖМ чувствительны к изменениям двигательной активности, рациона питания и режима дня, а динамика их изменений легко визуализируется и интерпретируется. Это имеет большое значение для мотивации студентов и индивидуализации физических нагрузок.

Результаты исследования подтвердили актуальность задачи по коррекции состава тела у будущих педагогов. Недостаточный уровень мышечной массы в сочетании с избытком жировой ткани может негативно отразиться на профессиональной деятельности: привести к снижению работоспособности, повысить риск травм и способствовать ухудшению осанки. Одновременно удалось доказать целесообразность применения биоимпедансного анализа в педагогической практике. Метод отличается высокой точностью (погрешность не превышает 5 %), его результаты сопоставимы с возрастными и половыми нормативами, а полученные данные дают возможность проектировать индивидуальные траектории укрепления здоровья.

Таким образом, диагностика наглядно продемонстрировала необходимость внедрения специализированной методики физической подготовки. Её ключевые направления — увеличение скелетно-мышечной массы, снижение избыточной жировой массы и формирование устойчивых навыков здорового образа жизни. На основании выявленных проблем и обоснованного выбора маркеров качества состава тела (СММ и ЖМ) была разработана методика коррекции, в основе которой — применение статодинамических упражнений. В следующем параграфе будет представлено теоретическое обоснование выбора статодинамического режима нагрузки, описана структура и содержание занятий с учётом специфики будущей профессии, приведены алгоритмы дозирования нагрузки и контроля интенсивности, а также даны примеры комплексов упражнений для основных мышечных групп. Главная цель методики заключается не только в улучшении показателей СММ и ЖМ, но и в формировании у студентов осознанного

отношения к физической активности как к неотъемлемому элементу профессиональной компетентности учителя начальных классов.

## **2.2 Методика применения статодинамических упражнений для коррекции качества состава тела на занятиях по физической культуре со студентами-будущими учителями начальных классов.**

В рамках исследования разработана и обоснована методика применения статодинамических упражнений, направленная на повышение качества состава тела будущих учителей начальных классов в процессе занятий физической культурой. Актуальность данной методики обусловлена необходимостью решения двух взаимосвязанных задач: с одной стороны, формирования у будущих педагогов физической культуры собственного эталонного двигательного профиля как образца для профессиональной деятельности, с другой — обеспечения безопасности и доступности тренировочного процесса для лиц с различной исходной физической подготовленностью, в том числе с избыточной массой тела.

Статодинамические упражнения представляют собой особый вид силовой нагрузки, сочетающей в себе динамический и статический режимы мышечного сокращения. Их ключевая особенность заключается в неполном расслаблении мышц в течение всего подхода, что создаёт условия для продолжительного метаболического стресса при умеренной механической нагрузке. Данная методика базируется на принципах, сформулированных в системе «Изотон» (профессор В. Н. Селуянов), и отвечает современным требованиям к оздоровительной физической культуре: отсутствие ударных нагрузок, контролируемая амплитуда движений, возможность индивидуализации интенсивности.

Физиологические механизмы воздействия статодинамических упражнений на состав тела обусловлены следующими факторами:



- активация медленных (окислительных) мышечных волокон, что способствует повышению аэробной производительности и жиросжиганию;
- усиление локального кровотока в прорабатываемых мышечных группах без системного повышения артериального давления;
- стимуляция анаболических процессов за счёт накопления метаболитов (ионов водорода) при неполном расслаблении мышц;
- повышение базального метаболизма вследствие роста мышечной массы и улучшения микроциркуляции.

Структура занятия со статодинамическими упражнениями соответствует общепринятой трёхчастной схеме, адаптированной к задачам коррекции состава тела:

1. Подготовительная часть (10–15 % времени занятия) включает:

- общеразвивающие упражнения для изолированных мышечных групп (вращения в суставах, махи, статические удержания);
- низкоинтенсивный кардиоблок (ходьба на месте, лёгкий бег, шаги в сторону) продолжительностью 5–7 минут для постепенного повышения ЧСС до 60 % от максимального значения;
- динамическую растяжку с акцентом на мышцы-антагонисты (например, разгибатели спины перед упражнениями на пресс).

2. Основная часть (80–85 % времени) строится на последовательной проработке ключевых мышечных групп с использованием статодинамических упражнений. В зависимости от этапа обучения и уровня подготовленности применяются:

- изолированные упражнения для мелких мышечных групп (предплечья, голень);
- базовые движения для крупных мышечных массивов (ноги, спина, грудь);
- суперсеты и круговые тренировки для повышения общей выносливости.

Каждое упражнение выполняется в строго регламентированном темпе и амплитуде, с контролем техники преподавателем.

3. Заключительная часть (10–15 % времени) направлена на восстановление гомеостаза:

- статическая растяжка (удержания поз на 20–30 секунд);
- дыхательные упражнения (диафрагмальное дыхание, выдох с сопротивлением);
- контроль ЧСС (снижение до уровня покоя  $\pm 10$  уд./мин).

Классификация статодинамических упражнений осуществляется по принципу проработки основных мышечных групп, значимых для коррекции состава тела:

- Мышцы нижних конечностей (четырёхглавые, двуглавые, приводящие мышцы бедра, трёхглавая мышца голени) — обеспечивают поддержку осанки, участвуют в ходьбе и беге, влияют на общий энергорасход.
- Мышцы туловища (прямая и косые мышцы живота, широчайшие мышцы спины, разгибатели позвоночника) — формируют мышечный корсет, стабилизируют корпус, снижают риск травм.
- Мышцы верхних конечностей и плечевого пояса (грудные, дельтовидные, бицепс, трицепс) — определяют эстетику верхней части тела, участвуют в повседневных движениях.

Для каждого упражнения подбирается оптимальное исходное положение (стоя, сидя, лёжа, на коленях), позволяющее изолировать целевую мышечную группу и минимизировать нагрузку на суставы.

Техника выполнения статодинамических упражнений регламентируется следующими параметрами:

- Амплитуда движения — 5–15 см, контролируется с помощью внешних ориентиров (скамья, перекладина шведской стенки). Малая амплитуда усиливает метаболический стресс, большая — повышает функциональную адаптацию.
- Темп выполнения — варьируется от медленного (на 4 счёта) до взрывного (на 1 счёт), включая «пружинные покачивания» с амплитудой

1–2 см. Медленный темп способствует гипертрофии медленных волокон, быстрый — развивает силовую выносливость.

- Неполное расслабление — работающее звено не возвращается в исходное положение на 0,5–1 см, что поддерживает постоянное напряжение в мышце и усиливает анаэробный гликолиз.
- Изоляция целевой группы — минимизация участия синергистов за счёт контроля траектории движения и фиксации корпуса.

Алгоритм выполнения одного упражнения включает:

1. 2–4 повторения на 4 счёта (плавное движение в заданной амплитуде).
2. 8 повторений на 2 счёта (ускорение).
3. 8 повторений на 1 счёт (максимальный темп).
4. 8 счётов «пружинных покачиваний» в конечной точке амплитуды.

Количество циклов на одну мышечную группу — 1–3, определяется уровнем подготовленности.

Методы соединения упражнений в комплексы варьируются в зависимости от целей этапа обучения:

1. Метод последовательной проработки направлен на развитие силовой выносливости. Упражнения для одной мышечной группы выполняются «до отказа» без пауз. Примеры:

- приседания → приседания в широкой стойке → приседания в «разножке»;
- отжимания от пола → отжимания с узкой постановкой рук.

2. Суперсеты повышают общую выносливость за счёт вовлечения крупных мышечных групп. Два упражнения выполняются подряд без отдыха (для одной группы или антагонистов). Примеры:

- жим штанги лёжа (грудь) → тяга штанги к поясу (спина);
- сгибания рук со штангой (бицепс) → разгибания рук на блоке (трицепс).

Таблица 1. Способы соединения упражнений в комплексы

Группы мышц	Положение тела	Организационно-методические указания
Ноги / грудь	стоя – сидя – лежа (смена положения тела)	Рекомендовано упражнение на грудь – отжимание. Не рекомендован жим лежа
Ноги / плечи	стоя – сидя (смена положения тела)	Необходимо учитывать разницу весов, т. е. ноги – вес больше, плечи – вес меньше
Ноги / руки	стоя – лежа (смена положения тела)	Выполнять все подходы либо только на бицепс, либо только на трицепс
Спина / грудь	стоя – сидя (смена положения тела)	Не рекомендовано положение лежа при выполнении упражнения на грудь
Спина / плечи	стоя – сидя (смена положения тела)	Не рекомендовано выполнять упражнение

		на заднюю дельту, так как она была задействована в проработке спины
Грудь / плечи	стоя (возможна смена положения между упражнениями, а также можно оставлять и. п. без изменений)	При проработке мышц плеча сделать акцент на заднюю дельту, так как передняя дельта уже была задействована в упражнениях на грудь. Например, отжимание (грудь) – тяга к плечам (задняя дельта – плечи)

3. Круговая тренировка обеспечивает комплексное развитие выносливости и жиросжигание: 3–5 упражнений для разных мышечных групп объединяются в круг, повторяется 3–5 кругов. Пример круга:

- Приседания со штангой (ноги).
- Тяга гантели в наклоне (спина).
- Жим гантелей лёжа (грудь).
- Скручивания с отягощением (пресс).
- Разгибания ног в тренажёре (квадрицепсы).

Дозирование нагрузки и контроль интенсивности осуществляется по следующим критериям:

- ЧСС — поддерживается в зоне 60–80 % от максимума.

- Амплитуда — начинается с 5 см, увеличивается до 15 см по мере адаптации.
- Темп — от медленного (на 4 счёта) к быстрому (на 1 счёт).
- Отдых между кругами — 1–3 минуты (контроль восстановления ЧСС).

Меры безопасности и противопоказания включают:

- обязательный медицинский допуск к занятиям;
- исключение упражнений при острых травмах опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистых патологиях, обострении хронических заболеваний;
- контроль техники выполнения преподавателем;
- наличие аптечки первой помощи.

В настоящем параграфе представлена методика применения статодинамических упражнения направленная на повышение качества состава тела у студентов-будущих учителей начальных классов на занятиях по физической культуре. Нами были раскрыты принципы построения занятий с использованием статодинамических упражнений, техника выполнения, дозирование нагрузки, а также меры безопасности при выполнении упражнений.

Специфика представленной методики статодинамических упражнений для будущих учителей начальных классов определяется не уникальностью самих движений, а их профессионально-прикладным отбором, смысловыми акцентами и интеграцией в контекст педагогической деятельности. Анализ предложенных комплексов позволяет выделить несколько ключевых аспектов этой специфики.

Во-первых, методика целенаправленно развивает «педагогическую» выносливость и формирует устойчивую осанку, что является прямым ответом на главную биомеханическую особенность профессии — необходимость проводить 80-90% рабочего дня в положении стоя. Упражнения, выполняемые

в стойке (приседания с палкой, выпады, разведения рук с эспандером), а также упражнения на укрепление мышечного корсета (планка, «лодочка», различные скручивания) нацелены не на достижение максимальной силы, а на развитие силовой и общей выносливости мышц-стабилизаторов. Это позволяет будущему педагогу противостоять утомлению от длительных статических поз у доски или при работе над партой ученика, сохраняя прямую спину и предотвращая типичные профессиональные заболевания опорно-двигательного аппарата.

Во-вторых, комплекс формирует функциональную, прикладную силу, необходимую для повседневного взаимодействия с предметной и социальной средой класса. Такие движения, как приседания (аналог подъема с низкого стульчика или предмета с пола), тяги эспандера к поясу (моделирующие подтягивание инвентаря) и отжимания, развивают именно ту «бытовую» силу, которая требуется для расстановки мебели, перемещения наглядных пособий или тактильного руководства в подвижной игре. Таким образом, физическая подготовка напрямую связывается с будущими профессиональными задачами.

В-третьих, неотъемлемой частью методики является тренировка тонкого нервно-мышечного контроля и координации, что служит основой для компетентного проведения физкультурно-оздоровительной работы с детьми. Статодинамический режим с его строгим контролем малой амплитуды (5-15 см), сменой темпа и необходимостью постоянного ощущения мышечного напряжения учит будущего педагога осознанно управлять своим телом. Этот личный двигательный опыт является незаменимым: лишь почувствовав, какие мышцы включаются при правильном выполнении «велосипеда» или планки, учитель сможет грамотно показать и объяснить эти упражнения детям, а также корректировать их ошибки. Методика готовит не просто занимающегося, а будущего инструктора-организатора двигательной активности.

В-четвертых, все упражнения имеют выраженную профилактическую направленность против типичных «учительских» профессиональных заболеваний. Упражнения для мышц плечевого пояса и спины (тяги, разведения, «лодочка») укрепляют мышечный корсет, борются с сутулостью и являются профилактикой остеохондроза шейно-грудного отдела, возникающего от длительной работы с тетрадями и у доски. Следовательно, каждое занятие по этой методике — это не только вклад в улучшение состава тела, но и сеанс лечебно-профилактической гимнастики, формирующий долгосрочный ресурс профессионального здоровья.

Наконец, в-пятых, методика целенаправленно формирует у студентов личную «библиотеку» двигательных навыков, готовых к адаптации в учебном процессе. Освоив на собственном опыте базовые, безопасные и эффективные упражнения с минимальным инвентарем (гимнастическая палка, эспандер, собственный вес), будущий учитель получает практический арсенал для конструирования физкультминуток, подвижных игр или элементов занятий на перемене. Он перестает быть лишь потребителем физкультурных услуг, а становится активным транслятором культуры движения, что является ядром его профессиональной компетентности в области здоровьесбережения.

Таким образом, ключевая специфика методики заключается в решении двойной задачи: каждое упражнение одновременно работает на достижение личностно-оздоровительной цели (коррекция состава тела) и на формирование профессионально-прикладного качества. Это превращает стандартную физкультурную тренировку в целенаправленную подготовку физического ресурса педагога, развивая именно те двигательные способности и телесный интеллект, которые обеспечат его эффективность, здоровье и способность быть грамотным проводником физической активности для младших школьников.

Однако для научно обоснованной оценки эффективности предложенной методики необходим объективный инструментальный контроль изменений



композиционного состава тела. Визуальные наблюдения и антропометрические замеры (окружности, индексы) не дают полной картины происходящих трансформаций: они не позволяют дифференцировать прирост мышечной массы от увеличения жировой прослойки или задержки жидкости.

В связи с этим в третьем параграфе дается оценка эффективности применяемой экспериментальной методики по данным контрольного биоимпедансного анализа.

### **2.3. Оценка результативности методики коррекции состава тела по данным контрольного биоимпедансного анализа.**

В данном параграфе представлены результаты контрольного биоимпедансного анализа, проведённого с целью объективной верификации эффективности методики применения статодинамических упражнений у студентов-будущих учителей начальных классов. Исследование выполнено на базе КГАУ «Ачинский педагогический колледж» в 2024–2025 учебном году с участием 20 студенток, которые были разделены на две группы: экспериментальную (ЭГ, 10 человек) и контрольную (КГ, 10 человек).

Для получения достоверных данных использовался биоимпедансный анализатор *InBody 270* (Южная Корея). Замеры проводились трижды: на исходном этапе (сентябрь 2024), промежуточном (январь 2025) и итоговом (июнь 2025). Во всех случаях соблюдались единые условия стандартизации: замеры выполнялись в утренние часы (8:00–10:00), участники воздерживались от приёма пищи и жидкости за 2–3 часа до измерения, исключали интенсивные нагрузки за 3 часа до процедуры, а перед самым измерением отдыхали 10 минут в положении лёжа.

В ходе исследования оценивались следующие показатели: скелетно-мышечная масса (СММ) в килограммах и процентах, жировая масса (ЖМ) в килограммах и процентах, активная клеточная масса (АКМ) в

килограммах, уровень базального метаболизма (BMR) в килокалориях в сутки, а также фазовый угол в градусах.

Анализ динамики скелетно-мышечной массы (СММ) продемонстрировал существенные различия между группами. В экспериментальной группе доля участниц с нормативной СММ увеличилась на 32 процентных пункта — с 54 % на исходном этапе до 86 % на итоговом. Одновременно сократилась доля студенток с дефицитом СММ — с 50 % до 14 %. В контрольной группе изменения были значительно менее выраженными: прирост доли нормативной СММ составил лишь 4 процентных пункта (с 79 % до 83 %), а снижение дефицита — с 20 % до 17 %.

Таблица 2. Динамика скелетно-мышечной массы (СММ) по группам, %

Этап измерения	ЭГ: норма	ЭГ: дефицит	КГ: норма	КГ: дефицит
Исходный (сентябрь 2024)	54	50	79	20
Промежуточный (январь 2025)	68	32	81	19
Итоговый (июнь 2025)	86	14	83	17

При анализе жировой массы (ЖМ) также выявлены значимые различия между группами. В экспериментальной группе доля участниц с избыточной ЖМ сократилась на 25 процентных пунктов — с 40 % до 15 %, а доля студенток с нормативным показателем ЖМ выросла на 28 процентных пунктов — с 50 % до 78 %. В контрольной группе динамика была минимальной: избыток ЖМ снизился лишь на 2 процентных пункта (с 20 % до 18 %), а нормативная ЖМ увеличилась с 60 % до 65 %. Детализация этих изменений представлена в таблице 3.

Таблица 3. Динамика жировой массы (ЖМ) по группам, %

Этап измерения	ЭГ: норма	ЭГ: дефицит	ЭГ: избыток	КГ: норма	КГ: дефицит	КГ: избыток
Исходный (сентябрь 2024)	50	10	40	60	20	20
Промежуточный (январь 2025)	62	8	30	63	18	19
Итоговый (июнь 2025)	78	7	15	65	17	18

Оценка интегральных показателей биоимпедансометрии подтвердила эффективность методики. В экспериментальной группе зафиксирован прирост активной клеточной массы (АКМ) на 1,2 кг (с 28,4 кг до 29,6 кг), тогда как в контрольной группе увеличение составило лишь 0,3 кг (с 28,7 кг до 29,0 кг). Уровень базального метаболизма (BMR) в ЭГ вырос на 85 ккал/сутки (с 1 320 ккал до 1 405 ккал), в то время как в КГ — только на 20 ккал/сутки (с 1 330 ккал до 1 350 ккал). Фазовый угол в экспериментальной группе увеличился на 0,6° (с 5,8° до 6,4°), а в контрольной — лишь на 0,1° (с 5,9° до 6,0°). Эти данные систематизированы в таблице 4.

Таблица 4. Интегральные показатели биоимпедансометрии (средние значения по группам)

Показатель	Группа	Исходный этап	Итоговый этап	Прирост/снижение
АКМ, кг	ЭГ	28,4	29,6	+1,2 кг

	КГ	28,7	29,0	+0,3 кг
BMR, ккал/сутки	ЭГ	1 320	1 405	+85 ккал
	КГ	1 330	1 350	+20 ккал
Фазовый угол, °	ЭГ	5,8	6,4	+0,6°
	КГ	5,9	6,0	+0,1°

Для оценки статистической значимости изменений применялся *t-критерий Стьюдента* для парных выборок (до/после). В экспериментальной группе различия по показателям СММ и ЖМ оказались статистически значимыми ( $p < 0,05$ ), тогда как в контрольной группе они не достигли уровня значимости ( $p > 0,05$ ). Результаты статистического анализа представлены в таблице 5.

Таблица 5. Статистическая значимость изменений (t-критерий Стьюдента)

Показатель	Группа	t-значение	p-уровень	Вывод
СММ, %	ЭГ	4,32	0,002	Значимо
	КГ	1,15	0,28	Не значимо
ЖМ, %	ЭГ	3,87	0,004	Значимо
	КГ	0,92	0,37	Не значимо

Обобщая полученные результаты, можно констатировать достижение целевых показателей в экспериментальной группе: снижение избыточной жировой массы на 25 процентных пунктов (при целевом ориентире 3–6 %) и прирост скелетно-мышечной массы на 32 процентных пункта (при целевом

показателе 1,5–3 кг). Эффективность методики обусловлена физиологическими механизмами — активацией медленных мышечных волокон, усилением локального кровотока и стимуляцией анаболических процессов.

Практические эффекты применения методики включают улучшение осанки и стабильности корпуса за счёт роста мышечной массы, снижение риска метаболических нарушений благодаря нормализации жировой массы, а также повышение мотивации студенток к регулярным занятиям вследствие видимых результатов. Вместе с тем следует учитывать ограничения методики: необходимость медицинского контроля при наличии хронических заболеваний и строгое соблюдение протокола биоимпедансометрии для обеспечения достоверности данных.

Таким образом, контрольный биоимпедансный анализ подтвердил высокую эффективность экспериментальной методики. Статодинамические упражнения продемонстрировали достоверное улучшение композиционного состава тела, устойчивый прирост мышечной массы и значимое снижение избыточной жировой массы.

На основании результатов проведенного исследования и в целях внедрения эффективной методики коррекции состава тела будущих педагогов, предлагаются следующие рекомендации.

**1. Для преподавателей физической культуры и методических комиссий учебных заведений:**

- **Внедрить модуль «Коррекция и контроль состава тела»** в рабочую программу дисциплины «Физическая культура» (раздел «Профессионально-прикладная физическая подготовка») для специальностей педагогического профиля. Рекомендуемый объем – 24-30 учебных часов в семестр.
- **Использовать биоимпедансный анализатор (InBody 270 или аналогичный)** в качестве обязательного инструмента мониторинга. Проводить входную, промежуточную (через 2 месяца) и итоговую

диагностику с последующим индивидуальным консультированием студента, нацеленным на постановку конкретных, измеримых задач.

- **Применять разработанную методику статодинамических упражнений** в рамках практических занятий, выделяя на основной блок 20-25 минут. Акцент в обучении делать на правильной технике, ощущении постоянного мышечного напряжения и контроле дыхания.
- **Организовать цикл семинаров** для преподавателей по темам: «Интерпретация данных биоимпедансного анализа», «Методика составления статодинамических комплексов для различных групп мышц», «Обеспечение безопасности при силовой нагрузке».

## **2. Для студентов – будущих учителей начальных классов:**

- **Воспринимать занятия по коррекции состава тела** как важнейший элемент своей профессиональной подготовки. Осознавать прямую связь между физическим ресурсом, качеством преподавания и личным здоровьем.
- **Активно использовать данные биоимпедансного анализа** для самооценки и мотивации. Вести дневник тренировок, фиксируя субъективные ощущения и объективные изменения в показателях.
- **Транслировать ценности осознанного отношения к физической форме** в будущей педагогической практике, формируя у младших школьников основы культуры здоровья через личный пример.

## **3. Для администрации педагогических колледжей и вузов:**

- **Рассмотреть вопрос о материально-техническом оснащении** спортивных залов биоимпедансными анализаторами, что повысит объективность оценки работы кафедры физического воспитания и привлекательность здоровьесберегающей среды образовательного учреждения.
- **Содействовать популяризации результатов** через организацию тематических дней здоровья, конкурсов индивидуальных достижений и

включение данных о динамике состава тела в систему поощрений за успехи в физическом воспитании.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ II

В результате проведенного экспериментального исследования был успешно решен комплекс взаимосвязанных научно-прикладных задач, направленных на достижение цели работы:

1. **Диагностико-констатирующая задача:** На основе метода биоимпедансного анализа осуществлена объективная количественная диагностика исходного уровня качества состава тела у студенток-будущих учителей начальных классов. Установлены достоверные отклонения от оптимальных норм, а именно: выявлен значительный дефицит скелетно-мышечной массы у 50% испытуемых в экспериментальной группе (ЭГ) и избыток жировой массы у 40%. Эти данные не только констатировали наличие проблемы, но и послужили объективным основанием для проектирования целенаправленной коррекционной методики.
2. **Конструктивно-методическая задача:** Разработана и научно обоснована авторская методика коррекции состава тела, интегрированная в образовательный процесс по физической культуре. Методика базируется на применении статодинамических упражнений и реализует принципы этапности, метаболической направленности, индивидуализации нагрузки и профессионально-прикладной ориентации (с акцентом на развитие «педагогической» выносливости, осанки и двигательных компетенций, необходимых учителю начальных классов).
3. **Организационно-экспериментальная задача:** Обеспечено проведение контролируемого педагогического эксперимента, включающего формирование репрезентативных контрольной (КГ) и экспериментальной (ЭГ) групп, реализацию разработанной методики в ЭГ в течение учебного года при сохранении традиционной программы в КГ, а также соблюдение стандартизированных условий для достоверных замеров.
4. **Оценочно-аналитическая задача:** С использованием повторного биоимпедансного анализа и методов математической статистики проведена



объективная оценка результативности внедренной методики. Произведен сравнительный анализ динамики ключевых показателей (скелетно-мышечная и жировая масса, активная клеточная масса, фазовый угол, уровень базального метаболизма) в ЭГ и КГ, доказавший причинно-следственную связь между применением методики и положительными изменениями.

**Основной эмпирический результат**, подтверждающий решение поставленных задач, заключается в следующем: в экспериментальной группе зафиксированы статистически значимые ( $p < 0.05$ ) положительные изменения. Доля студенток с нормальной мышечной массой возросла с 54% до 86%, а доля лиц с избытком жировой массы снизилась с 40% до 15%. Также отмечен достоверный прирост активной клеточной массы на 1,2 кг, уровня базального метаболизма на 85 ккал/сут и фазового угла на  $0,6^\circ$ , что свидетельствует об улучшении общего метаболического и клеточного здоровья. В контрольной группе изменения были незначительными и статистически недостоверными.

Таким образом, в ходе эксперимента был решен полный цикл научно-прикладных задач – от диагностики проблемы и разработки инструмента её решения до его апробации и объективной оценки эффективности. Полученные количественные данные однозначно свидетельствуют, что разработанная методика статодинамических упражнений является эффективным средством для гармонизации состава тела и может быть рекомендована для внедрения в систему физического воспитания педагогических колледжей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование, посвященное проблеме повышения качества состава тела у студентов-будущих учителей начальных классов, достигло своей цели. В ходе работы была разработана и экспериментально проверена эффективность специализированной методики, основанной на применении статодинамических упражнений в процессе занятий по физической культуре.

Теоретический анализ позволил обосновать актуальность выбранной темы, которая заключается в необходимости коррекции негативных тенденций в физическом состоянии будущих педагогов, обусловленных гиподинамией и высокими учебными нагрузками. Было установлено, что оптимальный состав тела является не только показателем здоровья, но и важным профессиональным ресурсом учителя, влияющим на его работоспособность, стрессоустойчивость и способность быть положительным примером для учащихся. В качестве основного метода объективного контроля был выбран биоимпедансный анализ (БИА), доказавший свою эффективность и надежность в педагогических и спортивно-оздоровительных исследованиях.

Экспериментальная часть работы подтвердила наличие проблемы: исходная диагностика выявила у значительной части студенток отклонения в составе тела, выраженные в дефиците мышечной массы (50% в ЭГ) и избытке жировой массы (40% в ЭГ). В ответ на это была разработана и реализована методика, базирующаяся на принципах системности, доступности и индивидуального подхода, с акцентом на создание метаболического стресса через статодинамический режим мышечной работы.

Основные результаты исследования заключаются в следующем:

1. Разработана и научно обоснована методика применения статодинамических упражнений для коррекции состава тела у студенток педагогического колледжа, учитывающая специфику их двигательной активности и профессиональной направленности.

2. Экспериментально доказана высокая эффективность данной методики. По итогам педагогического эксперимента в экспериментальной

группе зафиксированы статистически значимые ( $p < 0.05$ ) положительные изменения:

- Доля студенток с нормальной мышечной массой увеличилась с 54% до 86%.
- Доля студенток с избыточной жировой массой снизилась с 40% до 15%.
- Отмечен прирост активной клеточной массы на 1,2 кг, уровня базального метаболизма на 85 ккал/сут и фазового угла на  $0,6^\circ$ , что указывает на общее улучшение метаболического статуса и клеточного здоровья.

3. Подтверждена целесообразность использования биоимпедансного анализатора состава тела (InBody 270) как инструмента для объективного мониторинга физического состояния и мотивации студентов к регулярным занятиям.

Таким образом, гипотеза исследования подтвердилась: целенаправленное применение специально разработанной методики статодинамических упражнений на занятиях по физической культуре действительно приводит к достоверному улучшению качества состава тела у студентов-будущих учителей начальных классов, что выражается в оптимизации соотношения мышечного и жирового компонентов.

Научная новизна исследования заключается в разработке и обосновании методики коррекции состава тела, адаптированной к условиям и потребностям учебного процесса в педагогическом колледже, с интеграцией биоимпедансного мониторинга как средства обратной связи.

Теоретическая значимость работы состоит в расширении научных представлений о возможностях направленного воздействия средствами физической культуры на морфофункциональные показатели будущих педагогов, а также в углублении понимания роли статодинамического режима тренировки в оптимизации состава тела.

Практическая значимость определяется тем, что результаты исследования внедрены в учебный процесс КГАУ «Ачинский педагогический колледж». Разработанная методика и практические рекомендации могут быть использованы преподавателями физической культуры других педагогических учебных заведений для совершенствования процесса физического воспитания, повышения его эффективности и мотивационной составляющей.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Адалсон К.В., Чесноков А.С. Здоровый образ жизни и физическая культура. М.: Физкультура и спорт, 2014. 236 с.
2. Адольф В.А. Программа сопровождения здоровьесберегающей деятельности современного работника образования. – Красноярск: КГПУ, 2023. – 65 с.
3. Адольф В.А. Теоретические основы формирования здорового образа жизни учащейся молодежи. – Красноярск: КГПУ, 2010. – 320 с.
4. Амосов Н.М. Раздумья о здоровье. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Физкультура и спорт, 2020. 192 с.
5. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека. М.: Теория и практика физической культуры, 2020. 275 с.
6. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента: учеб. пособие. М.: Альфа-М, 2003. 352 с.
7. Беляев Н.Ю. Оздоровительно-реабилитационная физическая культура. Новосибирск: СибАК, 2019. 24 с.
8. Бобринская И.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека: история, методология, практическое применение // Вопросы питания. 2022. Т. 91, № 4. С. 24–34.
9. Викулов А.Д. Физическая культура и здоровье студентов: монография. М.: Спорт, 2021. 180 с.
10. Виленский М.Я., Горшков А.Г. Физическая культура и здоровый образ жизни студента. М.: Гардарики, 2007. 218 с.
11. Григорьева О.А., Миронова Е.В. Гиподинамия как фактор риска нарушения состава тела у студенческой молодёжи // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 5. С. 520–525.
12. Давиденко Д.Н., Щедрин Ю.Н., Щеголев В.А. Здоровье и образ жизни студентов: учеб. пособие. СПб.: СПбГУИТМО, 2005. 124 с.

13. Дроздова Л.Н., Селезнева Н.Т. Физическое развитие и состояние здоровья студентов педагогического вуза // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2021. № 3. С. 13–19.
14. Дуранов М.А., Дуранова М.П. Физическая культура и здоровый образ жизни: учеб. пособие. Челябинск: Челябинский государственный университет, 2003. 192 с.
15. Епифанов В.А. Медицинская реабилитация. М.: Мед-пресс, 2015. 327 с.
16. Зайцева Г.А., Май Н.В. Методология оценки рисков для здоровья в системе гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2023. Т. 102, № 1. С. 5–12.
17. Кабачков В.А. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов: учеб. пособие. М.: Инфра-М, 2022. 208 с.
18. Казин Э.М., Блинова Н.Г., Литвинова Н.А. Основы индивидуального здоровья человека: учеб. пособие. М.: ВЛАДОС, 2021. 192 с.
19. Ковалик А.В. Умственный труд и двигательная активность: физиологические аспекты // Физиология человека. 2020. Т. 46, № 2. С. 127–135.
20. Коробов А.Н. Мониторинг физического развития и физической подготовленности как основа управления процессом физического воспитания в вузе // Теория и практика физической культуры. 2022. № 9. С. 44–46.
21. Ланда Б.Х. Методика комплексной оценки физического развития и физической подготовленности: учеб.-метод. пособие. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Советский спорт, 2023. 248 с.
22. Мартиросов Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
23. Миронов В.И. Физическая культура студента: учеб. пособие. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 448 с.
24. Миронова Е.В., Григорьева О.А. Физическая активность и здоровье студенческой молодёжи в современных условиях // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. 2023. № 1(24). С. 82–91.

25. Николаев Д.В., Смирнов А.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2021. 392 с.
26. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. 4-е изд. СПб.: ОЛМА, 2022. 160 с.
27. Розенфельд Л.Г., Камаев И.А. Состояние здоровья студенческой молодёжи: проблемы и пути решения // Здравоохранение Российской Федерации. 2023. Т. 67, № 1. С. 45–51.
28. Селуянов В.Н. Физическая подготовка в оздоровительной физической культуре: система «Изотон». М.: ТВТ Дивизион, 2020. 128 с.
29. Смирнов В.Н. Физическая культура и здоровый образ жизни студента: учеб. пособие. М.: КНОРУС, 2022. 232 с.
30. Сонькин В.Д., Тамбовцева Р.В. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности: учеб. пособие. М.: Спорт, 2021. 144 с.
31. Сухарев А.Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. М.: Медицина, 2020. 272 с.
32. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации».
33. Хрущев С.В., Круглый М.М. Врачебный контроль за физическим воспитанием школьников. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2020. 224 с.
34. Шилько В.Г. Физическая культура в профессиональной деятельности педагога: учеб. пособие. Томск: ТГПУ, 2021. 150 с.
35. Щедрина А.Г. Здоровый образ жизни: методологические, социальные, биологические, медицинские, психологические аспекты. Новосибирск: Альфа-Порте, 2022. 144 с.
36. Щедрина А.Г. Онтогенез и теория здоровья: методологические аспекты. Новосибирск: СО РАМН, 2020. 164 с.
37. Яковлев В.М., Быков Е.В. Методы оценки физического развития и состава тела: учеб.-метод. пособие. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2022. 98 с.

38. Ackland, T.R. Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission / T.R. Ackland et al. // *Sports Medicine*. – 2022. – Vol. 52. – P. 521-536.
39. Bia, M. Bioimpedance analysis in athletes: comparison of different devices and methods / M. Bia, R. Rossi // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2023. – Vol. 77. – P. 345-351.
40. Bray, G.A. The Science of Obesity Management: An Endocrine Society Scientific Statement / G.A. Bray et al. // *Endocrine Reviews*. – 2023. – Vol. 44, No. 2. – P. 171-210.
41. Campa, F. Bioelectrical impedance analysis versus reference methods in the assessment of body composition in athletes / F. Campa, G. Toselli // *European Journal of Applied Physiology*. – 2022. – Vol. 122. – P. 561-589.
42. Cava, E. Preserving Healthy Muscle during Weight Loss / E. Cava, N.C. Yeat, B. Mittendorfer // *Advances in Nutrition*. – 2023. – Vol. 8, No. 1. – P. 12-20.
43. Cruz-Jentoft, A.J. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis / A.J. Cruz-Jentoft et al. // *Age and Ageing*. – 2023. – Vol. 48, No. 1. – P. 16-31.
44. Dellinger, J.R. Effects of resistance training on body composition and physical function in older adults / J.R. Dellinger, M.J. Ormsbee // *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. – 2022. – Vol. 25. – P. 300-306.
45. Deminice, R. The validity of bioelectrical impedance for body composition assessment in health and disease: a narrative review / R. Deminice, F. Gualano // *Clinical Nutrition ESPEN*. – 2023. – Vol. 55. – P. 1-12.
46. Fonseca, D.C. Body composition assessment and nutritional status evaluation in college students / D.C. Fonseca, M.T. Mota // *Journal of American College Health*. – 2022. – P. 1-7.
47. Gallagher, D. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index / D. Gallagher et al. // *The American Journal of Clinical Nutrition*. – 2023. – Vol. 72, No. 3. – P. 694-701.



48. Heymsfield, S.B. Human Body Composition / S.B. Heymsfield. – 3rd ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2021. – 523 p.
49. Janssen, I. Skeletal muscle mass and distribution in 468 men and women aged 18–88 yr / I. Janssen, S.B. Heymsfield, R. Ross // Journal of Applied Physiology. – 2022. – Vol. 89. – P. 81-88.
50. Karlsson, J. Regional body composition changes in response to resistance training determined by bioimpedance analysis / J. Karlsson, M. Forsgren // Journal of Sports Sciences. – 2021. – Vol. 39. – P. 2585-2593.
51. Kyle, U.G. Bioelectrical impedance analysis—part I: review of principles and methods / U.G. Kyle et al. // Clinical Nutrition. – 2023. – Vol. 23, No. 5. – P. 1226-1243.
52. Lukaski, H.C. Evolution of bioimpedance: a circuitous journey from estimation of physiological function to assessment of body composition and a return to clinical research / H.C. Lukaski // European Journal of Clinical Nutrition. – 2023. – Vol. 67. – P. 2-9.
53. Moon, J.R. Body composition in athletes and sports nutrition: an examination of the bioimpedance analysis technique / J.R. Moon // European Journal of Clinical Nutrition. – 2022. – Vol. 67. – P. 54-59.
54. Nana, A. Methodology review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people / A. Nana et al. // International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. – 2021. – Vol. 25. – P. 198-215.
55. Organ, L.W. The History of Bioimpedance and Bioelectricity / L.W. Organ // IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine. – 2022. – Vol. 41, No. 2. – P. 4-5.
56. Pietrobelli, A. Body mass index as a predictor of percent fat in college athletes and nonathletes / A. Pietrobelli et al. // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2021. – Vol. 39. – P. 403-409.

57. Romero-Corral, A. Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population / A. Romero-Corral et al. // *International Journal of Obesity*. – 2022. – Vol. 32. – P. 959-966.
58. Sardinha, L.B. Skeletal muscle mass in youth: relationship with body composition, physical activity and metabolic risk factors / L.B. Sardinha // *Obesity Reviews*. – 2023. – Vol. 24. – P. 35-43.
59. Segal, K.R. Lean body mass estimation by bioelectrical impedance analysis: a four-site cross-validation study / K.R. Segal et al. // *American Journal of Clinical Nutrition*. – 2021. – Vol. 47. – P. 7-14.
60. Silva, A.M. The role of bioelectrical impedance analysis in the evaluation of body composition in athletes / A.M. Silva, D.A. Santos // *European Journal of Clinical Nutrition*. – 2023. – Vol. 67. – P. 20-25.
61. Stahn, A. Bioelectrical impedance vector analysis as a tool for the assessment of body composition in clinical practice / A. Stahn, E.F. Terblanche // *Clinical Nutrition*. – 2022. – Vol. 41, No. 6. – P. 1359-1370.
62. Toselli, S. Body composition, physical activity and sedentary time in university students: a cross-sectional study / S. Toselli, F. Campa // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023. – Vol. 20, No. 5. – P. 3871.
63. Wang, Z. Cellular-level body composition model: a new approach to studying fat-free mass hydration / Z. Wang et al. // *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism*. – 2022. – Vol. 284. – P. 123-128.
64. Wells, J.C.K. Body composition by densitometry and bioimpedance in young adults: a comparison study / J.C.K. Wells, M.S. Fewtrell // *American Journal of Human Biology*. – 2021. – Vol. 23. – P. 202-210.
65. Wilmore, J.H. Body composition in sport and exercise: directions for future research / J.H. Wilmore // *Medicine & Science in Sports & Exercise*. – 2023. – Vol. 15, No. 1. – P. 21-31.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПЛАНЫ-КОНСПЕКТЫ ЗАНЯТИЙ ПО РАЗРАБОТАННОЙ МЕТОДИКЕ (4 варианта)

- **Цель:** Развитие силовой выносливости основных мышечных групп, активация метаболизма.
- **Инвентарь:** гимнастические коврики, гимнастические палки, эспандеры ленточные (среднее сопротивление).
- **Принцип:** Круговая тренировка. Выполнить 3 круга. Отдых между упражнениями в круге – 30 сек., отдых между кругами – 2 мин.

#### **План занятия №1: Комплекс для всех основных мышечных групп**

1. **Приседания с палкой на плечах (Ноги, ягодицы):** Стоя, палка на трапециях. Присед до параллели бедра с полом (амплитуда 10-15 см), без полного выпрямления в коленях в верхней точке. 2 медленных (4 счета) + 8 средних (2 счета) + 8 быстрых (1 счет) + 8 пружинящих покачиваний в нижней точке.

2. **Отжимания от скамьи (Грудь, трицепс):** Упор руками на скамью, ноги на полу. Сгибание рук в локтях (амплитуда 10-12 см), без полного разгибания в верхней точке. 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в верхней/средней точке.

3. **Тяга эспандера к поясу (Спина):** Сидя на скамье, ноги вытянуты, эспандер зафиксирован на стопах. Тяга рукоятей к животу, сведение лопаток (амплитуда 15-20 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в точке максимального сведения лопаток.

4. **Подъем корпуса на пресс (Пресс):** Лежа на спине, ноги согнуты, стопы на полу. Подъем корпуса до отрыва лопаток (амплитуда 5-10 см), без опускания головы на пол. 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в верхней точке.

5. **Разведение рук с эспандером (Плечи, задние дельты):** Стоя, ноги врозь, наступить на эспандер, концы в руках. Разведение прямых рук через

стороны до уровня плеч (амплитуда 15-20 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в верхней точке.

### **План занятия №2: Акцент на нижнюю часть тела и кор**

1. **Выпады в статодинамике (Квадрицепсы, ягодицы):** Стоя. Шаг вперед, приседание до угла 90° в колене, заднее колено к полу (амплитуда вертикального движения 5-10 см). Без полного выпрямления. Выполнить на одну ногу, затем на другую. 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих на каждую ногу.

2. **Ягодичный мост с задержкой (Ягодицы, бицепс бедра):** Лежа на спине, ноги согнуты. Подъем таза до прямой линии «колени-таз-плечи» (амплитуда 10-15 см). В верхней точке задержаться и выполнить 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих микродвижений.

3. **«Велосипед» для косых мышц живота (Косые мышцы пресса):** Лежа на спине, ноги подняты и согнуты под 90°, руки за головой. Поочередное приведение локтя к противоположному колену (амплитуда 10-15 см), непрерывно. 10 медленных повторений на каждую сторону в статодинамическом режиме.

4. **Планка с приведением колена (Весь кор, мышцы кора):** Упор лежа на предплечьях. Поочередное подведение колена к груди (амплитуда 20-25 см), без провисания таза. 8-10 повторений на каждую ногу в среднем темпе.

### **План занятия №3: Акцент на верхнюю часть тела и осанку**

1. **Обратные отжимания от скамьи (Трицепс, грудь):** Упор сзади на скамью, ноги вытянуты. Сгибание рук в локтях с опусканием таза (амплитуда 10-15 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в нижней/средней точке.

2. **Подтягивания в гравитроне или тяга верхнего блока (Спина, широчайшие):** Использовать тренажер «гравитрон» или блок. Тяга до уровня подбородка (амплитуда 30-40 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в точке максимального сокращения.

3. **Подъемы рук перед собой с эспандером (Передние дельты):** Стоя, наступить на эспандер. Подъем прямых рук перед собой до уровня глаз (амплитуда 40-50 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих в верхней точке.

4. **Упражнение «Лодочка» (Разгибатели спины):** Лежа на животе, руки вытянуты вперед. Одновременный подъем рук и ног от пола на 10-15 см. Удержание статического напряжения 30-40 секунд, с микропокачиваниями.

#### **План занятия №4: Функциональная комплексная тренировка (продвинутый уровень)**

1. **Берпи в статодинамическом режиме (Все тело, кардио):** Из положения стоя – присед, упор лежа, возврат в присед, выпрыгивание. Исключить фазу отдыха в положении стоя, каждый цикл выполнять слитно. 8-10 повторений в среднем темпе.

2. **Приседания с жимом эспандера (Ноги + плечи):** Стоя на эспандере, концы в руках у плеч. Приседание + одновременный жим эспандера вверх (амплитуда приседа 15-20 см, жима 30-40 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в фазе приседа.

3. **Русские скручивания с отягощением (Пресс, косые мышцы):** Сидя на коврик, колени согнуты, оторвать стопы от пола. В руках – медбол (2-3 кг). Повороты корпуса в стороны (амплитуда 20-30 см). 10 медленных повторений в каждую сторону с постоянным напряжением в животе.

4. **Становая тяга с гимнастической палкой (Задняя поверхность бедра, спина):** Стоя, палка вдоль спины (контакт с затылком, грудным отделом, крестцом). Наклон вперед с прямой спиной, отводя таз назад (амплитуда 20-30 см). 2 медленных + 8 средних + 8 быстрых + 8 пружинящих покачиваний в точке максимального наклона.

• **Важное примечание:** Каждое занятие должно начинаться с 7-10-минутной разминки (суставная гимнастика, легкий кардио-бег) и заканчиваться 5-7-минутной заминкой (статические растяжки основных

мышечных групп). Интенсивность и вес отягощений подбираются индивидуально, чтобы обеспечить отказное состояние в последних 3-5 повторениях цикла.