

Федеральное бюджетное учреждение науки «Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

На правах рукописи



Романенко Сергей Павлович

**Гигиеническая оценка здоровья и организации питания воспитанников
кадетских корпусов**

14.02.01 - Гигиена

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Новикова Ирина Игоревна
доктор медицинских наук, профессор

Новосибирск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)	13
1.1 Анализ показателей здоровья детей и факторов среды обитания их определяющие, в т.ч. питание и образ жизни.....	13
1.2. Физиологически полноценное здоровое питание ребенка – основа здоровья и особенностей жизнедеятельности на перспективу	23
1.3. Ключевые факторы, определяющие необходимость оптимизации питания детей в организациях кадетской направленности	38
ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	42
2.1. Программа и материалы исследования	42
2.2. Методы исследования	46
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ	55
3.1. Сравнительная характеристика показателей заболеваемости детей по болезням, этиологически связанным с пищевым фактором.....	55
3.2. Оценка динамики показателей физического развития воспитанников кадетских корпусов Приволжского Федерального округа	63
3.3. Сравнительная оценка распределения воспитанников на группы здоровья и показатели заболеваемости	80
ГЛАВА 4. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМЫХ КАДЕТСКИХ КОРПУСОВ, ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА.....	86
4.1. Характеристика санитарно-эпидемиологического благополучия изучаемых кадетских корпусов.....	86
4.2. Характеристика организации питания в изучаемых кадетских корпусах	89
4.3. Оценка пищевой и биологической ценности рекомендуемых наборов продуктов для кадетских корпусов, подведомственных Министерству внутренних дел РФ и Министерству обороны РФ	98

4.4. Характеристика двигательной активности воспитанников кадетских корпусов	101
ГЛАВА 5. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ВОСПИТАННИКОВ КАДЕТСКИХ КОРПУСОВ	106
5.1 Причинно-следственные связи в системе «питание и двигательная активность – физическое развитие детей»	106
5.2 Обоснование модели организации здорового питания и норм продуктового довольствия воспитанников образовательных организаций кадетского типа и кадетской направленности	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	118
ВЫВОДЫ	122
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	124
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	126
ПРИЛОЖЕНИЕ А	148
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	152
ПРИЛОЖЕНИЕ В	159
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	165
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	178
ПРИЛОЖЕНИЕ Ё	179
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	180

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Вопросам подготовки военных кадров в Российской Федерации традиционно уделяется большое внимание. Особое место в структуре подготовки кадров занимает система кадетских классов и корпусов. В Российской Федерации функционирует 149 кадетских корпусов с общим количеством воспитанников более 40 тыс. чел.; 98 кадетских школ с круглосуточным пребыванием детей, в них обучается более 20 тыс. детей; кадетские классы открыты в 1 599 общеобразовательной организации, в них обучается более 125 тыс. чел.

В образовательных организациях Министерства просвещения Российской Федерации организация питания детей базируется на нормативах, предъявляющих требования к общеобразовательным организациям, не учитывая особенности физической нагрузки с учетом специфики образования. В образовательных организациях Федеральной службы безопасности РФ и Министерства обороны РФ действуют иные нормы ежедневной выдачи продуктов, существенно превышающие таковые рекомендованные для организаций Министерства просвещения Российской Федерации по таким значимым группам продуктов как мясо, рыба, молоко, сыр и овощи.

Характерной особенностью обучения детей в кадетских корпусах, отличающих их от иных образовательных организаций является комплексное воздействие стандартных и специфических факторов внутришкольной среды, высокий уровень суммарной ежедневной двигательной активности за счет включения в расписание обязательных секционных занятий по отдельным видам спорта, занятий по военно-прикладной и строевой подготовке, круглосуточный режим функционирования организаций (Сетко А.Г., Терехова Е.А., 2016). В данных условиях физиологическая полноценность питания приобретает особое значение, обеспечивая здоровьесберегающие функции, создавая условия для поддержания гармоничного роста и физического развития детей, определяя высокий уровень функционального состояния органов и систем, физической подготовленности воспитанников.

Вместе с тем, до настоящего времени не разработаны научно обоснованные методы определения физиологической полноценности питания детей в современных условиях функционирования кадетских корпусов, что предопределяет возможность трансформации питания из фактора здоровьесбережения в фактор риска здоровью, потенцируя развитие негативных реакций организма, ограничивающих в перспективе возможности профессионального самоопределения.

Состояние проблемы. Обучение детей в кадетских корпусах предполагает их круглосуточный режим пребывания в организации, в условиях комплексного воздействия обычных и специфических факторов внутришкольной среды, повышенных учебных нагрузок и высокого уровня суммарной ежедневной двигательной активности за счет включения в расписание обязательных секционных занятий по отдельным видам спорта, занятий по военно-прикладной и строевой подготовке (Лукашова Ю. А., 2012, Сетко А.Г., Терехова Е.А., 2016, Яманова Г.А., 2017, Штина И.Е., 2020). В данных условиях физиологическая полноценность питания и роль питания приобретает особое значение в формировании гармоничного физического развития, высокой резистентности организма и функционального состояния органов и систем. Вместе с тем, отсутствие научно обоснованных подходов в определении физиологической полноценности питания в современных условиях функционирования кадетских корпусов на фоне правового нигилизма в организации питания определяют возможность трансформации питания из фактора здоровьесбережения в фактор риска здоровью, потенцируя развитие негативных реакций организма, ограничивающих в перспективе возможности профессионального самоопределения.

Многие авторы, изучавшие ранее проблемы в организации питания воспитанников кадетских корпусов, делали акцент на проблеме нерационального и неадекватного физиологическим потребностям питания кадетов (Нестеренко А.В. 2005; Ашвиц И.В., 2007; Лукашова Ю.А., 2012; Яманова Г.А., 2017; Штина И.Е., 2020), а также детей, чей образ жизни характеризуется повышенными

энерготратами (Горелова Ж.Ю. 2008, 2014, 2016, 2018; Кучма В.Р., Сухарева Л.М. 2004, 2008, 2012; Тапешкина Н.В. 2014, 2019; Баранов А.А. 2002, 2004, 2006, 2010, 2013; Сетко А.Г. 2016; Сетко Н.П. 2002, 2003, 2005, 2006; Чернигов В.В. 2012, 2014; Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Бойко М.Н. 2008, 2012, 2019).

Вопросы прогнозирования формирования здоровья детей в процессе их пребывания в образовательной организации, предусматривающей высокий уровень ежедневной физической нагрузки, обусловленных нерациональным и нездоровым питанием, не проработаны в методическом плане до настоящего времени.

Таким образом, гигиеническая оценка организации питания детей, обучающихся в образовательных организациях, предусматривающих высокий уровень ежедневной физической нагрузки, изучение особенностей фактических энерготрат детей, их режима дня, обучения, обоснование рисков здоровью ребенка вследствие нездорового питания и их оперативная профилактика в условиях организованных детских коллективов, научное обоснование корректировки действующих норм питания, приобретают особую актуальность.

Цель исследования – научное обоснование особенностей организации питания детей, обучающихся в образовательных организациях, предусматривающих высокий уровень ежедневной физической нагрузки.

Задачи исследования

1. Изучить структуру и динамику показателей общей заболеваемости детей (0-17 лет) за период 2011-2019 гг.
2. Оценить изменения показателей физического развития и заболеваемости воспитанников кадетских корпусов за период обучения в образовательной организации.
3. Дать сравнительную оценку условий воспитания и обучения, режима дня и организации питания воспитанников кадетских корпусов.
4. Оценить структуру и интенсивность среднесуточной двигательной активности воспитанников кадетских корпусов.

5. Дать научное обоснование инновационной модели организации здорового питания воспитанников кадетских корпусов.

Научная новизна

Впервые установлены значения фактических энергозатрат воспитанников кадетских корпусов, проведена оценка фактической величины двигательной активности, проведен расчет суточных энергозатрат воспитанников с учетом их возраста, показателей физического развития и особенностей режима обучения.

Обоснованы режимные особенности в организации питания воспитанников кадетских корпусов, реализация которых позволит существенно снизить риски здоровью детей - обязательное наличие второго завтрака и второго ужина, различающиеся по набору и калорийности в разных возрастных группах обучающихся, обязательность обогащения рациона питания продуктами питания с повышенным содержанием витаминов и микроэлементов, покрывающие в полном объеме более высокие показатели физиологической потребности организма, обусловленные высоким уровнем ежедневной физической нагрузки.

Впервые разработаны и апробированы инновационные подходы в организации питания воспитанников кадетских корпусов, учитывающие фактические энергозатраты детей, группировку воспитанников на возрастные группы 11-12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет и 17 лет и старше, а также четкое соблюдение рекомендуемых санитарным законодательством величин удельного веса энергии в суточном рационе питания, обеспечиваемом калорийностью белковой, жировой и углеводной компонент. Установлены индикаторы, характеризующие неблагополучие в организации питания: появление в младших возрастных группах детей с избыточной массой тела, в старших возрастных группах – детей с дефицитом массы тела, снижение ожидаемых темпов прироста показателей физического развития.

Практическая значимость исследования

Результаты исследовательской работы включены в санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания

населения» (прил. 3, табл. 5. Среднесуточные наборы пищевой продукции для организации питания кадетов, обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности (в нетто г, мл, на 1 чел. в сутки); прил. 9, табл. 2. Масса порций для кадетов, обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности в зависимости от возраста (в граммах); прил. 10, табл. 2. Суточная потребность в пищевых веществах и энергии для обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности) (справка от 25.01.2021 г.).

Апробированное в ходе диссертационного исследования программное средство «Кадеты» (№ рег. свид. 2019663356 от 15.10.2019) и его модификация - программное средство «Питание» (№ рег. свид. 2019665482 от 22.11.2019 г.) позволяют автоматизировать процедуры составления циклического и ежедневного меню, их оценки на соответствие принципам здорового питания, адаптации меню для детей с сахарным диабетом и пищевой аллергией.

Результаты работы использованы в работе кадетских корпусов Приволжского Федерального округа (акт внедрения от 11.09.2020 г.), использованы в подготовке лекционного материала и практических занятий по разделам гигиены детей и подростков, гигиены питания для студентов ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (акт внедрения от 14.09.2020 г.), ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (акт внедрения от 11.09.2020 г.); опубликованы в Государственных докладах «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Российской Федерации за 2019-2020 гг.».

Подготовлены и прошли регистрацию в установленном порядке информационные базы данных: «База данных динамики показателей антропометрических и физиометрических исследований измерений у кадет за период обучения в кадетском корпусе» (№ гос. рег. 2019621742 от 10.10.2019 г.); «База данных показателей двигательной активности кадет за период получения основного общего и начального профессионального военного образования» (№ гос. рег. 2019621777 от 15.10.2019 г.), построены регрессионные таблицы для оценки

физического развития воспитанников кадетских корпусов Приволжского Федерального округа.

Формы внедрения

Результаты работы опубликованы в Государственных докладах «О санитарно-эпидемиологическом благополучии в Российской Федерации за 2019-2020 гг.». В форме рекомендуемых наборов продуктов, массы порций и суточной потребности в пищевых веществах и энергии для питания обучающихся организаций кадетского типа и кадетской направленности включены в санитарно-эпидемиологические правила и нормы СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения» (справка от 25.01.2021 г.). Использованы в работе кадетских корпусов Приволжского Федерального округа (акт внедрения от 11.09.2020 г.). Использованы в подготовке лекционного материала и практических занятий по разделам гигиены детей и подростков и гигиены питания для студентов ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России (акт внедрения от 14.09.2020 г.), ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России (акт внедрения от 11.09.2020 г.). Подготовлены и прошли регистрацию в установленном порядке информационные базы данных: «База данных динамики показателей антропометрических и физиометрических исследований измерений у кадет за период обучения в кадетском корпусе» (№ гос. рег. 2019621742 от 10.10.2019 г.); «База данных показателей двигательной активности кадет за период получения основного общего и начального профессионального военного образования» (№ гос. рег. 2019621777 от 15.10.2019 г.). Разработана программа для ЭВМ: «ПС «Питание» - программное средство для оценки организации питания» (№ гос. рег. 2019665482 от 22.11.2019 г.).

Положения, выносимые на защиту

1) Неадекватное физиологическим потребностям питание детей в организованном коллективе с круглосуточным режимом пребывания, не учитывающее фактические энерготраты, в пубертатный период повышает риски формирования дефицита массы тела и избыточной массы тела у детей, имевших в препубертатном периоде гармоничное физическое развитие.

2) Организация питания в организованном коллективе с круглосуточным режимом пребывания и повышенной физической активностью должна базироваться на уровне фактических энергозатрат детей и дифференцированной возрастной группировке (11-12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет и 17 лет и старше).

Степень достоверности результатов и апробация результатов

Достоверность полученных результатов и выводов подтверждена репрезентативным объемом выборок исследуемых контингентов, применением адекватных поставленным цели и задачам методов исследования, использованием стандартного лицензионного программного обеспечения, апробацией основных результатов исследования на международных и всероссийских научных форумах.

Апробация работы

Материалы диссертации доложены и обсуждены на международных и российских научных форумах:

- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием по программам инноваций в области медицины труда «Трудовое долголетие: инновационная кристаллизация проблем ранней диагностики, лечения и реабилитации сердечно-сосудистых, респираторных и онкологических заболеваний», 6-7 июня 2019 г., г. Новосибирск;

- IV Научно-практический форум «Карачинские чтения 2019: Современные аспекты профилактики, реабилитации и курортной медицины – новые подходы и актуальные исследования», 12-13 сентября 2019 г., ООО Санаторий «Озеро Карачи»;

- Всероссийская научно-практическая конференция «Научное сопровождение деятельности учреждений Роспотребнадзора», 23-25 октября 2019 года, г. Екатеринбург;

- Научно-практическая конференция «Актуальные вопросы гигиены и эпидемиологии», 5 декабря, 2019 г, г. Новосибирск;

- Научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 90-летию образования ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора, 27-28 февраля 2020 г., г. Новосибирск;

- Всероссийский форум «Здоровье нации – основа процветания России», 11–13 августа 2020, г. Москва;

- III Всероссийская научно-практическая конференция «Питание и здоровье», 9-10 сентября 2020 г., г. Екатеринбург;

- XII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены», 21-22 октября 2020 г., г. Ростов-на-Дону;

- Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные проблемы эпидемиологии инфекционных и неинфекционных болезней», 21-23 октября 2020 г., г. Москва;

- Международная научно-практическая конференция «Здоровье и окружающая среда», 19-20 ноября 2020 г., г. Минск.

Публикации. По материалам исследования опубликовано 16 работ, из них 6 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 14.02.01 – Гигиена, п. 4. Исследования влияния факторов окружающей среды, условий обучения и воспитания на организм детей и подростков, разработка мероприятий, направленных на охрану и укрепление их здоровья, благоприятное развитие и совершенствование функциональных возможностей организма детей и подростков (гигиена детей и подростков).

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 180 страницах машинописного текста и состоит из введения, аналитического обзора литературы, главы по программе, методам и материалам исследования, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, списка литературы, приложений. Работа иллюстрирована 40 рисунками, фактологический материал представлен в 23 таблицах. Список литературы включает 113 отечественных и 53 иностранных источников.

Личный вклад автора. Автором самостоятельно определены цель и задачи исследования, выбраны методы, организованы и проведены исследования по сбору первичных материалов, сформированы базы данных, проведена их статистическая обработка, проведен анализ полученных результатов исследования и имеющихся литературных данных. Автором обоснованы выводы, подготовлен текст диссертации и автореферата, подготовлены статьи к публикации. Участие автора в сборе первичных материалов составляет 80%, в анализе и внедрении результатов – 100%.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Анализ показателей здоровья детей и факторов среды обитания их определяющие, в т.ч. питание и образ жизни

Анализ показателей здоровья детей в России свидетельствует о негативной тенденции на протяжении более трех десятилетий. Сохраняется тенденция к росту распространенности у детей хронической патологии, снижается количество здоровых детей во всех возрастно-половых группах, что подтверждается данными официальной статистики и результатами выборочных научных исследований [1].

Формирование здоровья детей обусловлено факторами среды обитания, уровнем развития системы образования, комплексом социально-экономических факторов, образом жизни [2]. Среди факторов, определяющих состояние здоровья детей, от 25,0% до 40,0 % составляют социально-гигиенические условия жизни, более 25,0% - антропогенные загрязнения окружающей среды, от 21,0 до 27,0% - факторы внутришкольной среды и до 25,0% - качество медицинского обслуживания [3]. Среди факторов внутришкольной среды до 21,0% отводится организации учебного процесса при меньшем вкладе социального (19,0%) и экологического компонента (15,0%) [4]. Данные особенности формирования здоровья современных школьников на примере Москвы были получены в результате лонгитудинальных исследований, проведенных по данным за 1990-2015 гг. Они подтверждают информацию об ухудшении здоровья детей. Так, распространенность функциональных отклонений у юношей (15-17 лет) возросла на 170%, а среди их сверстниц – на 118%. Частота встречаемости хронических заболеваний увеличилась соответственно на 71% и 21%. К концу обучения в школе группа абсолютно здоровых детей обнулилась полностью (I группа здоровья), сократился и удельный вес детей II группы здоровья с 44,4% до 34,0% ($p < 0,05$) и IV группам здоровья, т.е. с хроническими заболеваниями в стадии субкомпенсации (с 0 до 4,6%; $p < 0,05$) [5]. Распространенность функциональных отклонений возросла на 14,7%, а хронических болезней – на 52,8%. Наиболее высокие уровни

распространенности функциональных нарушений нервно-психических расстройств, хронических заболеваний системы пищеварения, а также функциональных отклонений и болезней органа зрения с тенденцией к росту показателей отмечались у учащихся 8-11 классов (13-17 лет) [6]. На этих возрастных этапах – в период активного роста, физического и психического развития, полового созревания, организм ребенка особенно чувствителен к действию стресс-факторов: чрезмерной учебной нагрузке, авторитарному стилю преподавания, неблагоприятным семейным ситуациям, эмоциональному перенапряжению при подготовке и сдаче экзаменов, нарушениям режима дня, недосыпанию, недостатку макро- и микронутриентов в питании, низкой двигательной активности и постоянной «сидячей позе», а также к воздействию алкоголя и табакокурения [7, 8].

Функциональное состояние организма является индикатором адекватности образовательной среды детей, а характер и интенсивность этих изменений являются мерой физиологической стоимости учебной деятельности. Так, исследования показали, что лишь у пятой части школьников состояние адаптационных механизмов свидетельствует о достаточных функциональных возможностях организма при воздействии интенсивной учебной нагрузки [9]. У 20,0% обучающихся в образовательных организациях, характеризующихся высоким уровнем интенсивности и напряженности учебного процесса, наблюдается напряжение функционального состояния вегетативной нервной системы и низкая адаптированность сердечно-сосудистой системы к психоэмоциональным и физическим нагрузкам. Риск развития хронических заболеваний нервной системы, опорно-двигательного аппарата и эндокринной системы у лицейстов до 2,5 раза превышал аналогичный показатель у обучающихся по стандартным программам основного общего образования в традиционных школах. Доминирующими нозологическими формами патологии были расстройства вегетативной нервной системы, нарушение осанки и изменения питания, частота регистрации которых у лицейстов была в 1,6–2,9 раза выше, чем у их сверстников, обучающихся в традиционной школе. Установлена прямая

корреляционная связь повышенной интеллектуальной и сенсорной составляющих образовательного процесса, а также общего показателя напряженности учебного труда с частотой формирования у учащихся расстройств вегетативной нервной системы и заболеваний опорно-двигательного аппарата [10].

Совокупность нагрузки, обусловленной совместным воздействием факторов обязательного и дополнительного образования, предъявляет более высокие требования к функциональному состоянию системы адаптации и поддержания гомеостаза, что у определенной категории обучающихся может являться фактором риска и причиной срыва адаптационных механизмов, развития соматической патологии. Интенсификация учебного процесса существенно увеличивается с широким применением в учебном процессе электронных средств обучения (интерактивные доски, ноутбуки, мобильные компьютерные классы) [11, 12]. В условиях напряженного учебного процесса у школьников, обучающихся в инновационных образовательных организациях в 1,9 раза возрастает риск снижения функции внешнего дыхания, что в дальнейшем может способствовать нарушению здоровья [13].

Важнейшим критерием оценки здоровья детей является комплексный показатель физического развития. Исследователями в последние годы отмечается тенденция к постепенному снижению физиометрических показателей детей. Среди факторов, существенно влияющих на возникновение и закрепление на популяционном уровне негативных изменений в закономерностях физического развития детей, ведущую роль занимают сочетание нездоровых стереотипов питания и малоподвижный образ жизни. Важное место среди факторов риска принадлежит нарушениям режима и изменению структуры питания, раннему формированию нездорового пищевого поведения [14, 15, 16, 17, 18, 19]. Так, изучение мышечной силы во всех возрастно-половых группах детей выявили статистически значимые различия между показателями у школьников из обычных школ и школ с выраженным двигательным режимом ($5,6 \pm 0,2$ кг против $8,2 \pm 0,3$ кг) [20].

Одним из существенных факторов школьной среды, оказывающих влияние на здоровье и морфофункциональный статус организма, является двигательная активность современных школьников.

Возросшие учебные нагрузки, широкое внедрение компьютеров, в том числе в досуговое время, длительный просмотр телепередач, дефицит вовлеченности детей в занятия физической культурой и спортом обуславливают характерную для настоящего времени особенность жизнедеятельности современных детей и подростков - малоподвижный, преимущественно сидячий образ жизни, не характерный для детей предыдущих поколений. В тоже время известно, что двигательная активность является ведущим фактором роста и развития ребенка, сохранения работоспособности и укрепления здоровья. Именно двигательной активности, как наиболее адекватному физиологическому раздражителю, стимулирующему нормальную жизнедеятельность, отводится основная роль в полноценном становлении и развитии функциональных резервов организма и формировании здоровья.

По результатам исследования, проведенного в Новой Зеландии, гипокинезия была характерна для 80% детей школьного возраста. Причем наименее активными днями у исследуемых детей были выходные, в которые они не посещали образовательное учреждение. Также была зарегистрирована выраженная негативная динамика показателей за десятилетний период цифровизации образования и досуга [21].

В результате, в настоящее время у детей отмечается существенный дефицит движений, называемый учеными уже не гипокинезией, а инактивностью. Этот термин подчеркивает актуальность проблемы и характеризует уровень двигательной активности (ДА) современных детей как чрезвычайно низкий. Сформировалась проблема последствий у детей длительных статических нагрузок в положении сидя, ее решение требует поиска новых форм организации двигательного режима детей, а также организации учебного режима и педагогического процесса в школе [22].

Изучение влияния уровня двигательной активности на уровень общей физической работоспособности показало, что среди детей 12-14-летнего возраста характерно снижение функциональных возможностей организма. Эта тенденция более выражена среди девочек. Установлено, что в группе с хорошими и отличными значениями общей физической работоспособности преобладали дети с высоким (более 2 часов в день) и умеренным (1-2 часа в день) уровнем двигательной активности. Была научно обоснована приоритетность ежедневной физической активности (занятия физической культурой, спортом, подвижные и активные игры), в становлении физических качеств у детей 12-14-летнего возраста [23].

Гигиеническая оценка эффективности физического воспитания учащихся, проведенная на основе изучения функционального состояния и соматического здоровья детей и подростков в динамике обучения, выявила сильную корреляционную взаимосвязь между интенсивностью физической нагрузки в образовательных организациях и динамикой адаптационных резервов учащихся, а также с функциональным состоянием ССС детей. Это позволило заключить, что несоблюдение гигиенических требований к организации физического воспитания определяет напряженность психофизиологических функций организма школьников, способствует развитию функционального напряжения и не обеспечивает должной эффективности занятий по физической культуре [24].

Известно, что гиподинамия увеличивает риск различных заболеваний, в то время как двигательная активность является необходимым условием в поддержании нормального функционального состояния человека. Особенно уязвимой в этом плане является система органов кровообращения у детей, характеризующаяся непропорциональным развитием в сравнении с опорно-двигательным аппаратом. Низкая физическая активность усугубляет этот дисбаланс [25].

Исследование влияния регулярности тренировочных нагрузок на адаптационные возможности системы органов кровообращения и дыхательной систем у детей с разным уровнем тренированности после выполнения единой

физической нагрузки выявило, что эффективность функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем в условиях двигательной активности определяется уровнем физической подготовленности и находится от нее в прямой зависимости. У физически активных детей уровень адаптационных возможностей этих систем находятся на более высоком уровне.

Об этом свидетельствует более низкий прирост частоты сердечных сокращений и меньшая продолжительность сердечного цикла у тренированных детей, меньшим уровнем у них прироста систолического и диастолического артериального давления в процессе нагрузки.

Реакции дыхательной системы проявляются уменьшением жизненной ёмкости легких, причем менее выраженным у тренированных детей. Такая динамика обусловлена повышением частоты дыхания и увеличением потребности тканей в кислороде после физической нагрузки.

Функциональные резервы детей отражают не только состояние функциональных систем, но и позволяют судить о работоспособности. Физическая работоспособность является интегративным выражением возможностей человека, входит в понятие здоровья и зависит от физического развития, форм и средств физического воспитания. Показатели физической работоспособности у детей имеют выраженную вариабельность [26].

Комплексная оценка физического развития детей, их физических качеств и функционального состояния сердечно-сосудистой системы изучалась при выполнении нормативов ГТО. Это позволило выявить выраженное напряжение со стороны сердечно-сосудистой системы у детей при беговой нагрузке, причиной которого, по мнению авторов, является напряжение автономной регуляции сердечно-сосудистой системы. В большей степени негативные функциональные сдвиги были характерны для мальчиков [27].

Низкая двигательная активность, обусловленная статическими нагрузками в процессе обучения, приводит к нарушению функционального состояния мышц растущего организма, а психоэмоциональное напряжение, обусловленное учебными нагрузками, способствует нарушению баланса мышечного тонуса. Это

вызывает закрепощение мышц плечевого пояса и ослабление мышц голени и свода стопы, сопровождающееся выраженной ее деформацией. Выявленные изменения чаще выявлялись у мальчиков, что диктует необходимость дифференцированного подхода к организации физического воспитания детей с учетом пола [22, 23]. Дальнейшие исследования в этом направлении выявили особенности функционального состояния организма младших школьников разного пола по показателям сердечно-сосудистой, дыхательной систем и вестибулярного аппарата, что может быть использовано при мероприятиях, направленных на повышение профилактической и оздоровительной эффективности уроков физической культуры [24].

Одним из важнейших факторов, повышающих адаптационные возможности растущего организма, увеличивающие его резистентность к неблагоприятному воздействию средовых факторов, является питание.

Проблемам питания детей, обучающихся в различных образовательных организациях, посвящены многочисленные исследования. Как известно, сбалансированное питание, соответствующее возрастным особенностям детского организма, способствует гармоничному физическому развитию, повышению умственной и физической работоспособности, адаптационных возможностей к условиям окружающей среды, что в конечном итоге оказывает существенное влияние на состояние здоровья подрастающего поколения. В то время как некачественное и несоответствующее физиологическим потребностям детского организма питание вызывает существенные отклонения со стороны функционального состояния организма вплоть до развития патологии со стороны пищеварительной, эндокринной систем.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что питание школьников остается одним из проблемных и актуальных вопросов. Оценка количественных и качественных показателей питания детей школьного возраста в процессе многолетних наблюдений позволила выявить общие проблемы. Проблемы характеризуются несбалансированностью содержания белков, жиров и

углеводов; дефицитом незаменимых аминокислот, витаминов, микроэлементов, избыточной калорийностью питания.

Исследования, проведенные практически во всех регионах России, свидетельствуют о росте алиментарно-зависимой патологии [28-45].

Особое значение имеет проблема обеспечения здорового и безопасного питания детей в образовательных учреждениях. В результате изучения характеристик питания детей, обучающихся в различных видах образовательных организаций, было установлено, что суточный рацион питания детей школьного возраста обеспечивает потребность в белках лишь на 89-96,4%, кальцием на 27,0%, фосфором – на 50,0%. В то же время отмечается избыточное потребление жира (100,4-124,3%) и углеводов (105,3-118,5%). По данным Роспотребнадзора обеспеченность школьных завтраков белками животного происхождения, витаминами и микроэлементами имеет большой разброс показателей – от 33% до 89% от суточной потребности [46].

По данным выборочных исследований за последние 10 лет среди старшеклассников снизилось ежедневное употребление свежих овощей, фруктов, соков почти вдвое (с 67,7% до 33,1%); увеличилась доля лиц, употребляющих 1 раз в неделю и реже молочные (с 12,7% до 28,2%), мясные (с 5,2% до 13,0%) продукты, увеличилось потребление консервированных продуктов до 3 раз в неделю и чаще (с 12,4% до 27,5%). Среди младших школьников ежедневно употребляют мясо и рыбу не более 71% учащихся, молоко и молочные продукты – 67%, крупу и хлеб – 66,8%, а фрукты и овощи – 79,6%. Также, немаловажной частью здорового питания является режим правильного питания. Исследования выявили проблему сокращения количества приемов пищи в день, отсутствие четкого времени приема пищи. Согласно данным исследований, кратность приема пищи 3-4 раза в сутки соблюдалась лишь у 45,3% школьников. Употребляли пищу в одно и то же время лишь 9,2% детей школьного возраста [47].

При изучении особенностей алиментарной недостаточности и оценке эффективности внедрения в школьное питание специализированных продуктов научно обосновано включение в рацион питания школьников с дефицитом массы

тела, специализированного высокобелкового молочного продукта на основе коровьего молока (в качестве дополнительного питания). После обогащения рациона питания была получена положительная динамика длины, массы тела, индекса массы тела. Отмечены положительные изменения показателей теста САН у большинства учащихся (73%) и достоверная динамика усвояемости аминокислот (метионина, лейцина, лизина). У школьников с гастропатологией прием специализированного молочного продукта способствовал уменьшению воспалительных реакций желудочно-кишечного тракта по микробиотическим показателям: снижение абсолютных и относительных значений монокарбоновых кислот; достоверное снижение показателей С-реактивного белка и увеличение sIgA в копрофильтратах, что свидетельствовало об улучшении мукозального иммунитета. Таким образом, была доказана целесообразность использования изученных специализированных пищевых продуктов для коррекции массоростовых показателей у школьников, нормализации состояния желудочно-кишечного тракта, профилактики алиментарных заболеваний [28, 42].

Учитывая, что питание школьников является одной из актуальных проблем, совершенствование организации питания в общеобразовательных учреждениях в настоящее время является одним из важнейших направлений деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и других заинтересованных структур, поскольку напрямую связано с сохранением здоровья нации и задачами улучшения демографической ситуации в стране.

Поэтому, в рамках приоритетного национального проекта «Образование», реализуются проекты по усовершенствованию питания в общеобразовательных организациях, направленные на комплексную модернизацию системы питания в Российских школах [4, 43].

В задачи проекта входили модернизация материально-технической базы, в том числе строительство комбинатов питания и создание современной системы управления организацией школьного питания; обеспечение высокого качества и безопасности продуктов питания для детей, полноценности школьного рациона, в

том числе, использование продуктов, обогащенных витаминами и микроэлементами; внедрение современных технологий приготовления пищи; активизация работы по пропаганде здорового питания; повышение гигиенических знаний работников школьного питания.

В результате проведенного эксперимента организация школьного питания приобрела современную нормативно-правовую базу, регулиующую вопросы школьного питания, обеспечивающую возможность широкого использования современных технологий производства и транспортировки пищевых продуктов, переоснащение пищеблоков современным технологическим оборудованием и специализированным автотранспортом, разработку и утверждение рационов питания и примерные циклические меню для учащихся, реализацию образовательных программ для детей и их родителей, педагогов в целях формирования культуры здорового питания [35].

В 2011 г. охват обучающихся школьным питанием составлял 84,2%. Для сравнения: в 2010 г. охват горячим питанием учащихся школ начального, основного и среднего (полного) общего образования в целом по стране составлял 79% (в 2009 г. – 66,3%). Оптimalен охват горячим питанием только в начальных классах (более 96%), к 11 классу снижается до 75 %. Главные проблемы низкого уровня охвата обучающихся горячим питанием заключаются в плохо организованной работе руководителей учреждений с педагогами; неэффективной работе педагогов с родителями и детьми по вопросам значимости здорового питания на этапе роста и развития; в необоснованном расширении ассортимента реализуемой в буфетах продукции и отсутствии должного внутреннего контроля за этим вопросом [48].

Таким образом, многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что питание школьников остается одним из проблемных и актуальных вопросов. В период получения общего образования организм школьника испытывает повышенные нагрузки, как умственные, так и физические, что связано с большим расходом энергии и с высоким потреблением пищевых веществ. Организация рационального питания учащихся во время пребывания в школе -

один из ключевых факторов поддержания их здоровья и эффективности обучения, поскольку дети проводят в образовательном учреждении от 6 до 8 часов ежедневно [3]. Неполюценное питание негативно сказывается на здоровье и физическом развитии ребенка.

1.2. Физиологически полноценное здоровое питание ребенка – основа здоровья и особенностей жизнедеятельности на перспективу

Полноценное питание составляет основу жизнедеятельности человека и является одним из важнейших факторов, способствующих снижению риска развития алиментарно-зависимой патологии, обеспечивающих активное долголетие, участвующих в формировании и реализации адаптационного потенциала организма.

Полноценное питание школьников - основа национальной безопасности государства и здоровья подрастающего поколения, а также обязательный элемент образовательного процесса [49-51].

В странах с развитым государственным социальным обеспечением, таких как Швеция, Дания, Германия, Финляндия, государственные дотации на школьное питание суммарно составляют до 80 % от общих затрат на питание. Каждая из стран имеет свой национальный опыт становления системы школьного питания [53-55].

Вместе с тем, первое в мире государственное постановление, рекомендуемое муниципальным властям обеспечивать школьников бесплатным питанием, было принято в Британии еще в начале прошлого столетия. Эта административная мера показала свою умеренную эффективность. Второй шаг, предпринятый в Британии по улучшению питания школьников, заключался в регламентации государственных гарантий в обеспечении школьников из бедных семей бесплатными завтраками. Шаг третий - рассмотрение школьного питания, как одной из обязательных составляющих мобилизационных мероприятий в подготовке страны на случай возникновения военных конфликтов и расширение когорты школьников, имеющих право на дотационное питание. К 1951 году уже 49% школьников получали бесплатные завтраки, а 84% - бесплатный стакан

молока. В начале 70-х годов в Великобритании сложилась полноценная и доступная система школьного питания, которая была недорогой и охватывала большинство школьников, а для детей с низким уровнем семейного дохода стала бесплатной. Далее, наступает 10-летний период существенного ухудшения в организации питания, связанный с отказом от государственного регулирования в сфере школьного питания и передачей функций по организации питания в бизнес-структуры, поскольку организация школьного питания была признана затратным для государства мероприятием. В результате за 10-летний период изменились стереотипы питания школьников - дети в больших количествах стали употреблять белый хлеб, чипсы, сладости, на 30% увеличилось потребление сахара, дети в меньших количествах стали получать свежие овощи и фрукты (до 50% от рекомендованного количества), пища оказалась дефицитной по большинству микро- и макронутриентов. За данный период времени у детей резко возросло число заболеваний сердечно-сосудистой и дыхательной систем, новообразований, увеличился риск развития остеопороза, количество детей с ожирением увеличилось вдвое. После проведенных эпидемиологических исследований, в Британии резко активизировалась работа по восстановлению утраченных позиций и началось возрождение государственных традиций школьного питания. Сегодня школьное питание в Британии является примером для подражания. Именно в Англии самые высокие требования и стандарты к качеству продуктов, используемых при приготовлении пищи для школьников, к квалификации персонала, сервировке и внешнему виду блюд [56-59].

Современная Американская программа школьного питания также имеет глубокие корни. На заре XX века была введена федеральная программа поддержки тех школ, в которых дети получали питание. В 30-х годах прошлого столетия бесплатные завтраки и обеды предназначались в первую очередь детям из бедных семей и сиротам. Сегодня в США реализуется ряд национальных программ питания: Национальная программа школьных обедов (National School Lunch Program — NSLP) с 1946 г., Программа школьных завтраков (School Breakfast Program — SBP) с 1975 г., Программа по предоставлению свежих фруктов и овощей

(Fresh Fruit and Vegetable Program — FFVP) с 2002 г., Специальная программа по молоку (Special Milk Program — SMP), Программа по летнему обслуживанию продуктами питания (Summer Food Service Program — SFSP) с 1975 г. Кроме того, Программа продовольственного обеспечения детей и взрослых (CACFP) обеспечивает продуктами питания пожилых людей и взрослых с хроническими нарушениями здоровья (с 1975 г.).

При этом, каждые пять лет система школьного питания подвергается аудиту на предмет его структуры и соотношения в пищевом рационе белков, углеводов, жиров, калорийности с последующим изменением стандартов школьного питания. Согласно последним рекомендациям еда детей в американских школах должна обеспечивать 1/3 потребностей в белке, витаминах А, С, железе, кальции и калорийности, причем калорийность жиров не должна превышать 30% (в РФ нормируется только распределение калорийности по приемам пищи, а также содержание пищевых и биологически ценных веществ в суточном рационе питания, калорийность за счет жиров должна составлять 30-32%).

Изменения стандартов школьного питания сопровождаются уменьшением потребления крахмалистых овощей, поваренной соли; увеличением нормы потребления овощей и фруктов. Порции овощей и фруктов на завтрак должны составлять 150-200 гр., обед – 300-400 гр. Допускается употребление молока и молочных напитков с жирностью максимум 1%. Не менее половины потребляемого хлеба и крупяных изделий должны быть изготовлены из цельного зерна. Регламентированы требования к калорийности обедов - 550-650 ккал для детского сада и с 1 по 5 класс, 600-700 ккал с 6 по 8 классы; 750-850 ккал для 9-12 классов [60-63].

В Китае в 2011 году запущена программа «Достойное питание». За 5 лет удалось решить проблему голода и питания в школах в сухомятку. В результате значительно увеличились антропометрические показатели детей, распространённость анемии снизилась с 17% в 2012 году до 7,8% в 2015 [64, 65].

Охват школьным питанием в Бразилии составляет 22,8%. Основную часть школьного обеда составляют сырые и вареные овощи, фрукты [66].

В Южной Корее, начиная с 2011 года, реализуется программа бесплатного школьного питания (FSMP), которая позволяет участвующим школам предоставлять бесплатные обеды всем учащимся независимо от дохода их семьи. Для организации питания детей гармонично используются блюда как корейской, так и европейской кухни. [67, 68].

В Японии первая государственная программа школьных обедов была принята еще в 40-х годах. С тех пор Программа действовала постоянно, а с 2004 года японские школы принимают участие в программе «Секуику» (учимся правильно питаться). Сегодня, обед в японской школе – это часть образовательной программы, призванная научить детей правильно питаться. Едят дети прямо в классе, действует система дежурств и самообслуживания. После еды все дети чистят зубы. При этом, обеды платные, отказаться от обеда нельзя [69-72].

В Австралийских школах нормативы школьного питания используют систему «светофор», в которой излагаются рекомендуемые и нежелательные продукты питания. Однако большинство детей все же предпочитают пищу, принесенную из дома [57].

В Канаде нет единых для всей страны требований к организации питания детей. В шести провинциях, начиная с 2005 года, введен запрет на продажу продуктов, содержащих большое количество сахара, соли и жиров, в стенах образовательных организаций. И в ходе исследований выявлено, что на территориях, в которых запрещена нездоровая пища для питания в школе, средний ИМТ на 0,35 кг/м² ниже, чем у их сверстников, которые проживают в других регионах [73].

Россия также имеет богатую историю становления и развития системы школьного питания. Так, во времена Советского Союза школьные завтраки и обеды были обязательными, а для отдельных социальных групп - бесплатными. Меню составлялось с учетом необходимой калорийности и соотношения белков, жиров и углеводов. Главным ориентиром для составления меню была "Книга о вкусной и здоровой пище"(М. Певзнер, А. Микоян, 1939, 1951, 1965, 1976, 1999). Именно она запретила для школьников жареные, острые и пряные блюда, предложив взамен

молочные каши, бульоны и кисели. В период перестройки и постсоветское время количество социальных гарантий было сведено к минимуму, ухудшился состав рациона, сократился показатель охвата школьников школьным питанием, пережит и инновационный этап так называемого «бортового» питания. На сегодняшний день показатели охвата питанием школьников в целом по РФ достаточно высоки, за 2018 год данный показатель составил - 90,2% (2016 г. – 89,1%; 2017 г. – 89,7%). В 2018 г. все школьники были охвачены горячим питанием в Орловской области и Чукотском автономном округе. Выше 95% отмечался показатель охвата школьников горячим питанием в 24 субъектах, в т.ч. в Ханты-Мансийском автономном округе (99,6%), Оренбургской (99,3%), Тюменской (99,3%) областях, Ямало-Ненецком автономном округе (99,2%), Республике Саха (99,1%), Белгородской области (98,8%), Краснодарском крае (98,7%), Республике Алтай (97,9%), Ленинградской области (97,4%), Республике Татарстан (97,4%), Чувашской Республике (97,3%).

Состояние здоровья и питания является одним из приоритетных направлений государственной политики, о чем свидетельствует принятие такого документа, как «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года». В нем придается огромное значение формированию у населения навыков здорового образа жизни. Известно, что здоровое питание является значимым компонентом здорового образа жизни, наиболее эффективным путем профилактики большинства заболеваний [74, 75].

С момента принятия Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации произошли улучшения в области питания населения, положительные сдвиги в организации детского и диетического (лечебного и профилактического) питания. Однако, несмотря на положительные тенденции, питание большинства населения по-прежнему не соответствует принципам здорового питания [76].

Результаты исследований, проведенных в течение последних десятилетий, показывают существенные нарушения в структуре питания различных групп населения России, к основным проявлениям которых относятся: дефицит

полиненасыщенных жирных кислот (омега-3) на фоне избыточного поступления животных жиров, дефицит полноценных (животных) белков, дефициты большинства витаминов (аскорбиновой кислоты, тиамина, рибофлавина, фолиевой кислоты, р-каротина, витаминов А и Е), недостаточность целого ряда макро- и микроэлементов (кальций, железо, йод, фтор, селен, цинк). Дефицит витаминов и минеральных веществ носит сочетанный характер, наблюдается в течение всего года и относится ко всем возрастным и профессиональным группам населения во всех регионах страны [77-79].

В рамках мониторинга экономического положения и здоровья населения, было обследовано состояние питания 8295 семей. С использованием метода 24-часового воспроизведения питания были опрошены 21744 респондента. Наряду с этим у каждого респондента были проведены антропометрические измерения. Проведенный анализ химического состава рационов питания взрослого населения свидетельствует об избыточном потреблении жиров. Так, вклад жира в калорийность рациона питания составил 36% (норма – 30%) за счет сниженной доли углеводов, при этом в рационе питания выявлен дефицит витаминов и минеральных веществ [79-81].

По данным Всемирной организации здравоохранения треть населения планеты испытывает недостаток микронутриентов [82-85].

Медики уже давно обратили внимание на то, что многие болезни связаны с недостаточностью поступления и содержания в организме определенных макро- и микроэлементов (МЭ). Так, установлена связь между железодефицитным состоянием организма и возникновением анемии. В конце прошлого века была доказана роль дефицита йода в патогенезе эндемического зоба. С тех пор объем информации о роли дефицита или избытка определенных микроэлементов в формировании болезней лавинообразно возрастает.

Микроэлементы, как и витамины, являются важнейшими катализаторами обменных процессов, так как, обеспечивая каталитическую активность ферментов, играют значительную роль в адаптации организма в норме и патологии. Одним из условий успешной адаптации и поддержания высоких функциональных резервов

является адекватное потребностям поступление и содержание микроэлементов в данных биогеохимических условиях [86, 87].

Для нормального роста и развития ребенку необходимы витамины и микроэлементы. Витамины — это органические соединения, содержащиеся в продуктах питания в очень ограниченных количествах, но играющие важную роль в метаболизме белков, жиров и углеводов, в осуществлении многочисленных функций организма, для образования и обновления клеток и тканей человека. В настоящее время известны 13 витаминов: жирорастворимые - А, D, E, К и водорастворимые — В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₆ (пиридоксин), В₁₂ (цианокобаламин), РР (ниацин, включающий никотиновую кислоту и никотинамид), С (аскорбиновая кислота), фолиевая кислота (фолацин), пантотеновая кислота, биотин (витамин Н). Каждый витамин обладает определенной функцией или комплексом их. Длительный недостаток витаминов сопровождается снижением трудоспособности, ухудшением здоровья и в тяжелых случаях может приводить к смерти. Человеческий организм может в ограниченных количествах синтезировать витамины. Так, аминокислота триптофан способна преобразовываться в никотиновую кислоту, ультрафиолетовое облучение способствует образованию в коже витамина D, потребность в пиридоксине возрастает с увеличением содержания белка в пище. Кишечные бактерии человека в тех или иных количествах могут производить витамины: К, биотин, фолиевую кислоту, цианокобаламин, пиридоксин, пантотеновую кислоту, рибофлавин [88].

Согласно современным данным наиболее актуальной проблемой во многих странах является дефицит тиамина, ниацина, рибофлавина, фолиевой и аскорбиновой кислот. Значительное большинство биологически активных соединений, крайне важных для жизни человека, не синтезируется в организме человека, в связи с чем они стали относиться к незаменимым факторам питания. Это используемые в качестве основных групп функциональных продуктов витамины, антиоксиданты, ПНЖК, минеральные вещества, пищевые волокна, незаменимые аминокислоты и олигосахариды.

Витамины, связанные с различными ферментами, принимают участие в обеспечении организма энергией (В₁, В₂, РР), биосинтезе и превращении белков и аминокислот (В₆, В₁₂), генетического материала клеток - нуклеиновых кислот (фолиевая кислота), жиров и стероидных гормонов (пантотеновая кислота и биотин). Витамин А участвует в обеспечении зрения и необходим для формирования слизистых покровов, эпидермиса, иммунной системы. Без витамина Д невозможно всасывание кальция и формирование скелета и зубов. Витамин К участвует в свертывании крови. Самый популярный витамин С (аскорбиновая кислота) принимает участие в образовании белков соединительной ткани - коллагена и эластина, необходимых для формирования сосудов, хрящей, остовов костей. Вместе с витамином Е и β-каротином при участии микроэлемента селена витамин С обеспечивает функционирование антиоксидантной системы организма, защищающей клетки от повреждения продуктами окисления.

Исследованиями установлено, что от 70 до 100% населения испытывает недостаток витамина С. У 40-80% людей ощущается дефицит витаминов В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевой кислоты и β-каротина. Более половины населения недополучает витамины А, Д, Е, К.

Следующей составляющей в перечне незаменимых факторов питания являются минеральные вещества. Минеральные вещества необходимы для нормального функционирования иммунной системы организма. Получаемые организмом даже в небольшом количестве соединения железа, марганца, селена, кремния, фтора и другие микро- и макроэлементы проникают через стенки кровеносных сосудов в виде ионных соединений и оказывают мощное антиоксидантное, антитоксическое воздействие на организм. Под действием многих микро- и макроэлементных соединений усиливается детоксикационная функция кожи, и этим самым снимается чрезмерная нагрузка с почек, печени. Микроэлементы являются катализаторами многих биохимических реакций, проходящих в организме. Они поддерживают гидроэлектrolитический баланс организма, нормализуя кислотно-щелочное равновесие в жидкостных средах организма.

Кальций составляет основу костной ткани, повышает защитные функции организма, способствует выведению стронция и свинца из костей, обладает антистрессовым, антиаллергическим действием.

Фосфор (основная часть его сосредоточена в костях, зубных тканях, в коже) важен для поддержания рН-баланса. Фосфору принадлежит ведущая роль в деятельности центральной нервной системы.

Магний - «антистрессовый материал», антиоксидантный минерал, входит в состав более чем 200 ферментов, при его участии осуществляется синтез ДНК, РНК, а это профилактика новообразований; улучшает обмен веществ в сосудистой стенке, нормализует артериальное давление. При достаточном количестве в организме магния хорошо усваивается кальций, фосфор, калий, витамины группы В, С, Е. Магний выполняет важную функцию в профилактике заболеваний почек и сердца.

Калий - «энергетический минерал», стимулирующий передачу нервных импульсов, необходимых для нормального сокращения мышц, в том числе и мышцы сердца, регулирует сердечный ритм, поддерживает нормальную функцию почек и гормональный баланс надпочечников, обмен веществ в коже.

Соединения калия оказывают целебное физиологическое воздействие на все обменные процессы в клетках и тканях, способствуют усилению тканевого дыхания в митохондриях клеток. Калий является основным энергетическим минералом для нормальной работы мышц, в том числе и мышцы сердца.

Натрий регулирует осмотическое давление в клетке, повышает тонус сосудистой стенки. Выполняет важную роль в процессе детоксикации кожи, очищения пор, усиления дыхательной функции кожи.

Цинк является основным минералом для создания аминокислот, участвует в построении всех клеток организма, способствует пролонгированному действию инсулина, что снижает повышенный сахар крови. Вместе с хромом повышает эффективность инсулина, способствует отложению гликогена в печени, что важно при сахарном диабете. Усиливает противовоспалительные функции крови,

обладает антиаллергическим действием на кожу. Широко применяется в дерматологии и косметике.

Железо - антианемический минерал, входит в молекулу гемоглобина, участвует в оксигенации клеток, усваивается организмом только при наличии витаминов С и Е; достаточное количество в организме придает коже розовый цвет (исчезает бледность кожных покровов).

Марганец - «антиоксидантный минерал», участвует в стимуляции гипофизарно-надпочечниковой системы, в синтезе ферментов, усиливает поглощение глюкозы клеткой, регулирует функции ЦНС, репродуктивных органов. Ионы Mn легко проникают в кровь через кожу, усиливая продукцию естественных гормонов, что способствует омоложению организма, кожи.

Кремний выполняет важную роль в профилактике развития склеротических процессов и заболеваний опорно-двигательного аппарата, улучшает функцию структурных элементов кожи, волос, ногтей, задерживая процессы увядания кожи.

Медь повышает умственную активность, мышечный тонус, регулирует пигментный обмен, повышает усвояемость железа за счет улучшения кровообращения в слоях кожи, восстанавливает нормальный цвет кожных покровов.

Селен снижает риск сосудистых болезней, повышает сопротивляемость к онкологическим заболеваниям, улучшает кровоснабжение кожи.

Йод входит в состав гормона щитовидной железы тироксина. Обеспечивает устойчивость организма к повреждающим факторам внешней среды, увеличивает способность лейкоцитов разрушать болезнетворные микроорганизмы, определяет во многом умственные способности. Одним из основных источников йода в питании является пищевая йодированная соль.

Среди всех незаменимых факторов питания наиболее значимыми являются полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Они оказывают положительное действие на липидный спектр, гемостаз и фибринолиз крови. ПНЖК очень лабильны, поэтому нужно учитывать, что увеличение поступления в организм ПНЖК должно обязательно сопровождаться дополнительным введением витамина

Е, т.к. активация липидного обмена сопровождается интенсификацией окислительных процессов в мембранах клеток. При этом на каждый грамм ПНЖК пищи в организм должен поступать 1,0 мг витамина Е. ПНЖК в организме подвергаются окислению по двум путям метаболизма – циклоксигеназному, в результате которого образуются простагландины, простациклины и тромбоксаны и липоксигеназному с образованием лейкотриенов. Простагландины обладают вазоспастическим эффектом, оказывают иммунодепрессивное действие. Они ингибируют макрофаги, подавляют выброс антигена на поверхности макрофага, разрывают связь между иммунокомпетентными клетками, тормозят синтез антител и лимфокинов. Тромбоксаны, вызывая агрегацию и адгезию тромбоцитов, способствуют развитию тромбоза и ишемической болезни миокарда. Простациклины - вещества, характеризующиеся мощным антиадгезионным эффектом. Лейкотриены обладают мощным бронхоконстрикторным действием. Лейкотриены активируют синтез простагландинов и простациклинов. Таким образом, продукты ПНЖК в оптимальных условиях поддерживают гомеостаз организма.

В пищевых веществах одновременно присутствуют не один, не два, а десятки и сотни микронутриентов, и лечебно-профилактические свойства пищи определяются отнюдь не просто биологическими эффектами отдельных микронутриентов, а являются результатом комплексного взаимодействия между ними.

Базовые физиологические функции микронутриентов: регуляция жирового, углеводного, белкового и минерального обмена; оптимизация активности ферментных систем; антиоксидантная защита; обеспечение процессов клеточного дыхания; поддержание электролитного баланса; поддержание кислотно-щелочного равновесия; гормоноподобное действие; регуляция репродуктивной функции и процессов эмбриогенеза; регуляция активности иммунной системы; участие в процессах кроветворения; регуляция свертываемости крови; регуляция возбудимости миокарда и сосудистого тонуса; регуляция нервной деятельности; структурное и функциональное обеспечение опорно-двигательного аппарата;

синтез соединительной ткани; регуляция процессов детоксикации и биотрансформации ксенобиотиков; поддержание естественной кишечной микрофлоры.

К настоящему времени накоплены научно-обоснованные и апробированные данные о роли минеральных элементов в функционировании отдельных органов, систем и организма человека в целом, данные о последствиях для здоровья взрослого и детского организма [89-92].

Известно, что даже идеально составленный рацион взрослых, рассчитанный на 2500 ккал в день, дефицитен по большинству витаминов, по крайней мере, на 20% [93].

Причиной неадекватной обеспеченности витаминами и минеральными веществами являются и несбалансированные рационы питания, и качество самих продуктов, пищевая ценность которых при использовании современных интенсивных технологий производства значительно снижена [94-96].

Неудовлетворительная обеспеченность витаминами обусловлена также потреблением рафинированных высококалорийных, но бедных витаминами пищевых продуктов (белый хлеб, макаронные, кондитерские изделия, сахар), а также нерациональным питанием (некоторые национальные особенности, религиозные запреты, вегетарианство, редуцированные диеты, однообразие в выборе пищевых продуктов и др.) [97].

Недостаточное потребление витаминов и минералов является массовым и постоянно действующим фактором, отрицательно влияющим на здоровье, рост, развитие и жизнеспособность нации. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о весьма тревожной ситуации, сложившейся в последние годы. Проведенные в 2015–2016 г.г. выборочные обследования (около 950 человек) трудоспособного населения, проживающего в Московском регионе, Самаре, Нижнем Новгороде, Архангельске, Ямало-Ненецком автономном округе [98-104], показали, что недостаток витамина D по уровню в крови обнаруживался у 57,5% взрослого трудоспособного населения, витаминов группы B – у 12,6–34,5%, витаминов A и E – у 5,3–10,8%, дефицит витамина C выявляется у 70-90%

обследуемых. При этом недостаток витаминов часто сочетается с дефицитом минералов (Fe, Ca, Zn, I), и обнаруживается не только зимой и весной.

По разным регионам адекватно обеспечено всеми витаминами оказалось не более 20% обследованных лиц. Полигиповитаминозные состояния, то есть недостаток 3 витаминов и более, вне зависимости от места проживания и сезона обнаруживались у 22–38% взрослых. Нередко дефицит витаминов сочетался с недостатком кальция, йода и ряда других микроэлементов [105].

Дефицит обеспечения организма человека витаминами и минеральными веществами приводит к снижению неспецифической резистентности организма к физическим, химическим и биологическим факторам окружающей среды, снижению адаптационного потенциала человека, является фактором риска многих болезней микронутриентной недостаточности, алиментарно-зависимых заболеваний, замедляет физическое и нервно-психическое развитие детей, приводит к снижению работоспособности взрослого населения.

В последние годы особое внимание уделяется так называемым йоддефицитным состояниям - микроэлементозам, проявляющимся в нарушении важнейших функций организма, особенно в детском возрасте.

Общеизвестна роль йодной недостаточности в развитии эндемического зоба [106-114]. В большинстве регионов России в природной окружающей среде содержится недостаточное количество йода [115-117]. В то же время известно, что йод является необходимым компонентом для синтеза гормонов щитовидной железы. Следовательно, дефицит йода в окружающей природной среде приводит к снижению синтеза тиреоидных гормонов (ТГ), то есть является причиной снижения функциональной активности щитовидной железы. Обращает на себя внимание, что компенсаторные возможности щитовидной железы в деле восстановления функции органа в условиях дефицита йода необычайно велики, что позволяет ей успешно адаптироваться к условиям легкого дефицита йода. При этом щитовидная железа лишь незначительно увеличивается в размерах, и функция органа практически не страдает. В условиях выраженного дефицита йода, а также при наличии других стромогенных факторов, усиливающих эффект дефицита йода,

компенсаторные механизмы, в том числе и увеличение размеров железы, не в состоянии полностью устранить неблагоприятное воздействие факторов внешней среды. В этом случае у пациента развивается хронический дефицит очень важных для жизни человека ТГ. Данное обстоятельство является причиной формирования целой серии так называемых йоддефицитных заболеваний, неблагоприятно влияющих на состояние здоровья и интеллектуальный уровень населения, испытывающих нехватку йода.

В мета-анализе исследований, изучавших влияние йода на развитие мозга плода, выявлено что оно подвержено легкому или умеренному дефициту йода, особенно в период до 14 недели беременности. Результаты исследования показали, что потенциальные рандомизированные контролируемые испытания, изучающие влияние добавок йода у женщин с легким или умеренным дефицитом йода на развитие нервной системы ребенка, должны начинаться не позднее первого триместра [118]. Обследованы дети 6-12 лет в штате Бихар, Индия. Отмечено, что параметры умственного развития детей, потребляющих йодированную соль, на 9 пунктов выше, чем у детей, потребляющих нейодированную соль. Распространенность зоба снизилась по сравнению с прошлым, но цель потребления йодированной соли в этих районах еще не достигнута. Это исследование подтверждает мнение о том, что IQ у детей связан с йодом [119]. Доказано, что беременность связана с повышенным спросом на гормоны щитовидной железы. Любая ситуация, препятствующая передаче материнского гормона щитовидной железы плоду, может привести к необратимым поражениям коры головного мозга, гиппокампа и мозжечка. Таким образом, дефицит йода действует как хронический дефицит питания, усугубляемый беременностью и материнской гипотироксинемией, который может накладывать отпечаток на клетки центральной нервной системы потомства и оказывать влияние на постнатальный период. Йод также играет ключевую роль, которая вносит существенный вклад в постнатальное развитие и пластичность нервных тканей [120].

Мета-анализ исследований, выполненных в разных провинциях Китая, показал снижение IQ на 12,3 пункта у детей, чьи матери жили в районах с

недостаточным содержанием йода в почве. У 72% молодых людей в возрасте 30-35 лет, родившихся в период тяжелого йодного дефицита, коэффициент интеллектуальности не достигал 70% [121].

Мета-анализ 9 рандомизированных контролируемых и 8 описательных исследований (1966–2013 гг.), показал, «что у детей школьного возраста на фоне йодопрофилактики было отмечено умеренное улучшение способности рассуждать и повышение общего когнитивного индекса» [122]. В зарубежных исследованиях показано, что «дети школьного возраста, проживающие в регионах Европы с умеренным йодным дефицитом, имеют явные нейропсихологические, моторно-перцептивные и интеллектуальные отклонения. Помимо нарушения когнитивных функций, у школьников, испытывающих дефицит йода, выявляются эмоционально-волевые нарушения, снижение уровня побуждений». Подтверждено влияние йодного дефицита на снижение успеваемости у школьников, происходящее за счет снижения памяти, объема и концентрации внимания, расстройства логического мышления. «Трудности в обучении у школьников, проживающих в районах йодного дефицита, обусловлены не только функциональными нарушениями ЦНС, но и более низким уровнем развития структурных зрительно-моторных функций и сформированных опознавательных и изобразительных навыков». Отмечаются эмоционально-волевая заторможенность, снижение потребностно-мотивационного компонента психической активности, апатичность, инертность [123-125].

В Российской Федерации, по данным исследований, проведенных сотрудниками Федерального государственного учреждения «Эндокринологический научный центр» Минздравсоцразвития РФ в 2003 - 2005 годах, показатели IQ у школьников из йододефицитных регионов России в среднем на 11-18% ниже значений, характерных для нормального интеллектуального развития. У детей дошкольного и школьного возраста, проживающих в условиях йодного дефицита, регистрируется высокая хроническая соматическая заболеваемость, причем к началу пубертатного периода у многих подростков имеются два и более заболеваний. Среди детей, не получавших йодную

профилактику, доля часто болеющих острыми респираторными заболеваниями достигает 70,5% [126].

Таким образом, недостаток отдельных витаминов и минеральных веществ является фактором риска развития в перспективе целого ряда алиментарно-зависимых заболеваний, включая атеросклероз, гипертоническую болезнь, гиперлипидемию, ожирение, сахарный диабет, остеопороз, подагру, некоторые злокачественные новообразования, существенно ухудшающие качество жизни. Питание имеет существенное значение в формировании риска заболеваний желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы, эндокринной патологии, инфекционных и паразитарных болезней, заболеваний опорно-двигательного аппарата [127-134].

1.3. Ключевые факторы, определяющие необходимость оптимизации питания детей в организациях кадетской направленности

Организация полноценного питания, соответствующего физиологическим потребностям детского и подросткового организма с учетом энергетических затрат, является одним из ведущих факторов, обеспечивающих формирование и сохранение состояния здоровья, функционального развития и адекватного адаптационного потенциала обучающихся в различных образовательных организациях.

Особое значение это приобретает в широко распространенных в последние годы образовательных учреждениях, учебный процесс в которых, связан с достаточно высоким уровнем физической нагрузки. К таким организациям относятся образовательные учреждения кадетского типа, в которых наряду с общеобразовательной программой обучения осуществляется начальная военная подготовка, связанная с усиленными физическими нагрузками, которым подвергаются обучающиеся в них подростки.

Гигиенический принцип организации питания в данных образовательных организациях должен основываться на соответствии энергетической и

биологической ценности рациона энергетическим тратам воспитанников, обусловленных довольно высоким уровнем двигательной активности в процессе обучения. Специфика учебно-воспитательного процесса в данном образовательном учреждении характеризуется тем, что одновременно с общеобразовательной (в объеме 11-летнего обучения) программой осуществляется и военно-прикладная подготовка. Последняя предусматривает выполнение повышенного объема физических нагрузок: помимо трех уроков физкультуры в неделю реализуются военно-прикладная и строевая подготовка, обязательные секционные занятия по отдельным видам спорта. Кроме того, кадеты принимают участие в выездных мероприятиях: смотрах-парадах, смотрах-конкурсах, военно-полевых сборах, что необходимо учитывать при организации их питания [135].

Проводимые ранее исследования по гигиенической оценке организации питания воспитанников кадетских школ-интернатов выявили наличие существенных недостатков: несбалансированность рационов, несоответствие энергетической ценности и режима питания специфике военно-прикладной и спортивной подготовки, а также отсутствие прочных знаний в области здорового питания кадет [136]. Разработанная и предложенная к реализации Ю.А. Лукашевой модель организации рационального питания с учетом специфики учебно-воспитательного процесса, характеризующаяся обеспечением сбалансированности рациона в соответствии с физиологическими потребностями и соответствия фактическим энерготратам, позволила снизить в два раза острую заболеваемость и увеличить количество воспитанников с первой группой здоровья на 18,5%.

Динамическое наблюдение за воспитанниками позволило установить, что кадеты, получавшие сбалансированный рацион, обогащенный продуктами, содержащими кальций (в пределах 1500 мг/сутки), имели существенную прибавку длины тела и стабилизацию показателей минерального обмена. Представляется важным, что на фоне значимого увеличения длины тела не выявлено существенного снижения прочности костей предплечья и голени. Этот факт можно рассматривать как положительное влияние дополнительного введения в ежедневный рацион продуктов, содержащих кальций. Комплексная оценка

состояния здоровья кадет показала, что в экспериментальной группе выявлено увеличение количества детей с первой группой здоровья (на 18,5%) и снижение количества детей с функциональными нарушениями (на 18,5%), отнесенных ко второй группе здоровья ($p < 0,05$) [137, 138].

Исследования по оценке влияния физической нагрузки на состояние опорно-двигательного аппарата кадетов, проведенные в кадетском корпусе г. Астрахань, выявили положительную динамику показателей силы мышц среди воспитанников. Существенно увеличилось количество детей, имеющих показатели силы мышц выше среднего при проведении становой динамометрии с 19% в начале года до 68,4% по его окончании. Количество детей с показателем ниже среднего уменьшилось с 49 до 10,5%. Доля детей с нарушениями осанки к концу года уменьшилась с 5,1 до 3,8%. Полученные результаты указывают на позитивное влияние спортивной и военно-прикладной дополнительной нагрузки на развитие опорно-двигательного аппарата ребенка [139].

Исследования по комплексной оценке здоровья кадетов, проведенные в одном из старейших учебных заведений в системе Министерства обороны – Омском кадетском корпусе, позволили установить, что у кадет 2-го и 3-го годов обучения наблюдаются существенно более высокие значения показателей функции внешнего дыхания, динамометрии, функционального состояния сердечно-сосудистой системы, умственной работоспособности по сравнению с кадетами 1-го года обучения. На 3-м году обучения доля кадет с нормальной неспецифической резистентностью организма составила 97,5% и была статистически достоверно больше, чем у кадет 2-го и 3-го годов обучения - 82,6% и 93,4% соответственно. По результатам комплексной оценки доли лиц с I группой здоровья среди кадет 2-го и 3-го годов обучения (67,4% и 82,6% соответственно) были статистически достоверно больше, чем среди кадет 1-го года обучения - 41,3%. Однако, в 35% изученных рационов энергетическая ценность снижена за счет недостаточного содержания жиров растительного происхождения и углеводов. В большинстве суточных рационов отмечается избыток белков животного происхождения, нарушен оптимальный баланс между белками, жирами и углеводами. Фактическое

питание не обеспечивает нормативное поступление в организм кадет витаминов А, В, и В₂ В значительной части изученных рационов (от 23% до 99%) обнаружено недостаточное содержание кальция и магния.

Данные исследования позволили утверждать, что закрытая форма обучения в данных типах образовательных организаций является решающим фактором не только сохранения, но и улучшения здоровья, так как она ограждает подростков от ряда негативных факторов, таких как нерациональное питание, малоподвижный образ жизни, неполноценный отдых, вредные привычки, неудовлетворительные морально-психологические условия в неблагополучных семьях. Но несмотря на это при организации обучения требуется обязательно учитывать биоритмологические особенности подростков при составлении расписания и пересмотреть нормы фактического питания с целью приведения их в соответствие с физиологическими потребностями и уровнем двигательной активности обучающихся [140].

Таким образом, анализ результатов научных исследований, опубликованных в Российских и зарубежных источниках, свидетельствует об актуальности исследования, направленного на гигиеническую оценку организации питания детей, обучающихся в образовательных организациях, предусматривающих высокий уровень ежедневной физической нагрузки.

ГЛАВА 2. ПРОГРАММА, МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Программа и материалы исследования

Программа и план исследования разработаны в соответствии целью и задачами диссертационной работы (рис. 1).

Программа исследования предусматривала реализацию трех этапов:

1) Этап №1 - «мониторинговый» - включал изучение условий воспитания и обучения, питания, режима труда и отдыха, интенсивности физической нагрузки, показателей физического развития и заболеваемости воспитанников кадетских корпусов ПФО за период их обучения.

2) Этап № 2 - экспериментальный - предусматривал проведение экспериментальных исследований, включающих оценку питания, двигательной активности, медицинский осмотр воспитанников.

3) Этап № 3 – аналитический - предусматривал статистическую обработку полученных результатов и установление причинно-следственных связей в системе «питание - здоровье кадетов», научное обоснование особенностей организации питания воспитанников кадетских корпусов.

Объект исследования - здоровье, заболеваемость, особенности физического развития, двигательная активность, анатомо-физиологические особенности роста и развития, организация, количественная и качественная оценка питания воспитанников кадетских корпусов с учетом массы порций блюд, их пищевой и энергетической ценности, суточной потребности в основных витаминах и микроэлементах, коэффициент физической активности и особенности режима дня, организация и содержание питания.

Период наблюдения: 2015-2019 гг.

Исследование проводилось на примере 5-ти кадетских корпусов Приволжского федерального округа (Нижегородский кадетский корпус имени генерала армии Маргелова В.Ф., Удмуртский кадетский корпус имени Героя Советского Союза В.Г. Старикова, Башкирский кадетский корпус имени Героя

России А.В. Доставалова, Татарстанский кадетский корпус имени Героя Советского Союза Г. Сафиуллина, Пермский кадетский корпус им. Героя России Ф. Кузьмина).

Пермский кадетский корпус территориально расположен в с. Усть-Качка Пермского края. Профиль - подготовка будущих специалистов для войск национальной гвардии РФ и органов правопорядка. Мощность организации – 456 человек, возрастно-половой состав воспитанников - мальчики и девочки с 13 до 18 лет, прием воспитанников осуществляется с 7 класса. Всего 21 класс-комплект (образовательные услуги предоставляются за счет бюджетных средств).

Нижегородский кадетский корпус территориально расположен в д. Истомино Нижегородской области. Профиль – подготовка будущих специалистов для Воздушно-десантных войск ВС РФ. Мощность организации – 420 человек. Возрастно-половой состав воспитанников - мальчики от 12 до 18 лет, прием воспитанников с 7 класса. Всего 20 классов комплектов.

Удмуртский кадетский корпус территориально расположен в г. Воткинске Удмуртской Республики. Профиль – подготовка будущих специалистов для ВМФ России и МЧС России по специальностям парашютист-спасатель и морской спасатель. Мощность организации – 289 человек, возрастно-половой состав воспитанников - мальчики от 11 до 18 лет, прием осуществляется с 5 класса. Всего 15 классов-комплектов.

Татарстанский кадетский корпус территориально расположен в г. Нижнекамске Республики Татарстан. Профиль - подготовка будущих специалистов для Сухопутных войск ВС РФ. Мощность организации - 252 человека, возрастно-половой состав воспитанников - мальчики от 11 до 18 лет, прием осуществляется с 5 класса. Всего 12 классов-комплектов.

Башкирский кадетский корпус территориально расположен в г. Ишимбай Республики Башкортостан. Профиль – подготовка будущих специалистов для Воздушно-десантных войск ВС РФ и МЧС России. Мощность организации – 320 человек, возрастно-половой состав воспитанников - мальчики от 12 до 18 лет, прием осуществляется с 7 класса. Всего 15 классов-комплектов.

Цель исследования:

Научное обоснование особенностей организации питания детей, обучающихся в образовательных организациях, предусматривающих высокий уровень ежедневной физической нагрузки

Объект и объем исследования:

Объект исследования: здоровье, заболеваемость, особенности физического развития, двигательная активность, анатомо-физиологические особенности роста и развития, организация, количественная и качественная оценка питания воспитанников кадетских корпусов с учетом массы порций блюд, их пищевой и энергетической ценности, суточной потребности в основных витаминах и микроэлементах, коэффициент физической активности и особенности режима дня, организация и содержание питания;

Объемы исследования: демографические ежегодники России; статистические отчетные формы № 12 «Сведения о числе заболеваний», №5 «Группы здоровья в возрастном разрезе», материалы предоставленные кадетскими корпусами о заболеваемости детей, результатах медицинских осмотров, физическом развитии (n=25), акты проверок и предписания по итогам контрольно-надзорных мероприятий Роспотребнадзора, результаты производственного контроля работы пищеблоков (n=120), цикличные меню (n=5), меню-раскладки (n=185), накопительные ведомости (n=45), сведения о режиме работы пищеблоков, информация о логистике доставки основных групп продуктов (n=5), сведения о кадровом составе работников пищеблоков (n=5), журналы бракеража пищевой продукции (n=5), сведения об установленном распорядке дня в образовательных организациях (n=5) лонгитюдные и ретроспективные данные о состоянии здоровья воспитанников за 5 лет (n=448), хронометражные наблюдения (n = 128), пульсометрии (n=140), антропометрические и соматометрические показатели за 2018-2019 учебный год – в ежеквартном режиме (n=1792), анкетирования по удовлетворенности детей организованным питанием (n=1484).

Источники информации, методы исследования

Источники информации: материалы Федеральной службы статистики, материалы Министерства здравоохранения Российской Федерации по данным статистических отчетных форм № 12 «Сведения о числе заболеваний», собственные материалы – литературные источники, данные выкопировки, результаты медицинских осмотров, оценки питания и анкетирования детей.

Методы исследования: гигиенические, клинично-диагностические (антропометрия, соматометрия, физиометрия, динамометрия), эпидемиологические, социологические и статистические.

Результаты исследования

Получены новые знания о статистических связях в системе питание – двигательная активность - здоровье детей; Научно подтверждена недостаточная эффективность и информативность используемых на данный момент методов индикации избыточной массы тела в организованных детских коллективах; Разработан программный продукт, автоматизирующий процедуры формирования циклических меню, сопутствующей документации и их оценки, значительно упрощающий систему мониторинга качества питания в образовательных организациях; Опытным путем доказана недостаточная эффективность и информативность используемых на данный момент методов индикации избыточной массы тела в организованных детских коллективах

Р и с у н о к 1 – Программа исследования

Режим работы всех кадетских корпусов предусматривал пребывание учащихся в общеобразовательном учреждении в течение полной рабочей недели. Все учреждения имели лицензию на основное общее (5-9 классы) и среднее общее (10-11 классы) образование, а также дополнительную общеразвивающую программу обучения. Учебная деятельность осуществлялась по пятидневной учебной неделе. Режим обучения во всех образовательных организациях - односменный. Обязательные занятия по дополнительному образованию проводились во внеучебное время во вторую половину дня. Все воспитанники при нахождении в кадетских корпусах, в соответствии с уставом обеспечивались формой установленного образца (9 вариантов комплектов). Сбор и обработка данных осуществлялись в программном средстве «Кадеты», специально разработанном для диссертационного исследования (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019663356 от 15.10.2019 г.). Всего в базу исследования были включены данные по 1484 воспитанникам.

Источники информации: материалы Федеральной службы статистики - демографические ежегодники России; материалы Министерства здравоохранения Российской Федерации по данным статистических отчетных форм № 12 «Сведения о числе заболеваний», №5 «Группы здоровья в возрастном разрезе», материалы предоставленные кадетскими корпусами о заболеваемости детей, результатах медицинских осмотров, физическом развитии (n= 30), акты проверок (плановые и внеплановые) и предписания по итогам контрольно-надзорных мероприятий, подготовленные территориальными органами Роспотребнадзора, результаты производственного контроля работы пищеблоков (n=100), циклические меню за 2017-2018 учебный год (n=5), меню-раскладки за 2018-2019 учебный год (n=185) накопительные ведомости (n=54), сведения о режиме работы пищеблоков, информация о логистике доставки основных групп продуктов (n=5), сведения о кадровом составе работников пищеблоков (n=5), сведения об установленном распорядке дня в образовательных организациях (n=5),

журналы бракеража пищевой продукции (n=5), собственные материалы – результаты выкопировки данных, лонгитюдные и ретроспективные данные о состоянии здоровья воспитанников за 5 лет (n=448), хронометражные наблюдения за воспитанниками (n = 128), результаты пульсометрии с помощью пульсометра Polar V800 и датчика сердечного ритма Polar H10 (n=140), результаты антропометрических и соматометрических показателей и физиометрических за 2018-2019 учебный год – в ежеквартном режиме (n=448 чел., по 1792 ед. каждого вида измерений – длина тела, масса тела, окружность головы, грудной клетки, бедра, динамометрические измерения кистевой силы правой и левой рук, жизненная емкость легких), результаты анкетирования по вопросам удовлетворенности детей организованным питанием (n=1484).

Для обеспечения репрезентативности выборки, при исходных условиях показателя вероятности ($t = 1,96$; $p < 0,05$) с учетом необходимой точности результатов для подтверждения биологических гипотез, численность выборки должна была быть не менее 100 единиц [141].

2.2. Методы исследования

В работе применялись гигиенические, эпидемиологические, социологические и статистические методы исследования.

Гигиенические методы исследования использовались для оценки санитарно-эпидемиологического благополучия изучаемых кадетских корпусов. Оценка санитарно-эпидемиологического благополучия проводилась в соответствии с актуализированными для кадетских корпусов шкалами оценки санитарно-эпидемиологического благополучия. Шкалы включали оценку по 8-ми группам факторов с максимальной суммарной итоговой оценкой в 1000 баллов. Модифицированная бальная оценка субъектов базировалась на результатах исполнения образовательной организацией обязательных и рекомендательных требований действующих

санитарных норм и правил. В основе принципа группировки показателей, отражающих санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательной организации, была использована методика А.Г.Сухарева и Л.Я.Каневской [142, 143]. Показатели были сгруппированы по 8-ми группам – территория (0-100 баллов), здание (0-100 баллов), оборудование и отделка помещений (0-200 баллов), тепловой режим (0-100 баллов), естественное и искусственное освещение (0-200 баллов), требования к водоснабжению и канализации, оборудованию медицинского кабинета (0-100 баллов), режимные вопросы организации педагогического процесса (0-100 баллов), организация питания (0-100 баллов). Гигиеническая значимость составляющих определена с помощью метода экспертной оценки. Оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия проводилась по каждому кадетскому корпусу, также определялась группа риска учреждения в соответствии с рекомендациями по риск-ориентированной модели контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия¹. С помощью функции экспоненты для определения потенциального риска ущерба здоровью, результаты балльной оценки были переведены из безразмерных показателей в баллах в размерный интервал от 0 (минимум) до 1 (максимум). Категории «чрезвычайно высокий риск» соответствовал потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,600 (0-400 баллов); категории «высокий риск» – 0,599-0,500 (401-500 баллов); категории «значительный риск» – 0,499 – 0,350 (501-650 баллов); категории «средний риск» – 0,349- 0,200 (651 – 800 баллов); умеренный риск – 0,199- 0,100 (801-900 баллов); низкий риск – 0,099 -0,000 (901 -1000 баллов).

В ходе экспериментального этапа осуществлялся хронометраж и оценка фактических энергозатрат с учетом реализуемой деятельности кадетов в течение

¹ Методические рекомендации МР 5.1.0116-17 "Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 августа 2017 г.) // Гарант : [сайт]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/> (дата обращения 30.09.2020).

суток. Всего в эксперименте приняли участие 128 кадет. Все отобранные для эксперимента кадеты были отнесены к I группе здоровья, имели нормальное физическое развитие, биологический возраст соответствовал паспортному. Для оценки энерготрат и уровня двигательной активности воспитанников использовались методики: суточного хронометража двигательной активности с последующим сопоставлением фактических данных с режимом дня воспитанников [144], пульсометрии с помощью пульсометра Polar V800 и датчика сердечного ритма Polar H10, который фиксировал энерготраты за сутки, регистрируя все виды деятельности согласно режиму дня кадетов с учетом длины и массы тела, объема потребляемого кислорода.

Оценка суточных энерготрат и уровня двигательной активности осуществлялась способом, согласно патенту на изобретение № 2728262 от 28.07.2020 «Способ определения энергозатрат организма человека» [145].

Двигательная активность (сумма движений, выполняемых человеком в процессе повседневной жизнедеятельности), оценивалась посредством изучения структуры режима дня, видов выполняемой двигательной активности, их продолжительности (хронометраж) и интенсивности. Двигательная активность определялась путем умножения суммарного времени, затрачиваемого ребенком на вид двигательной активности в течение суток на коэффициент метаболического эквивалента, выражающийся в МЕТах (используется для выражения степени интенсивности физической активности). Один МЕТ – это количество энергии, затрачиваемое человеком в состоянии покоя и эквивалентное 1 ккал/кг/час. Для определения суточных энерготрат на каждую категорию двигательной активности (в ккал/кг) показатели продолжительности времени, затраченного на каждую из категорий двигательной активности, умножаются на соответствующий ей метаболический коэффициент. Энергозатраты воспитанников менее 30,3 ккал на 1 кг массы тела в сутки принимались как низкие, лежащие в диапазоне от 30,3 до 46,3 ккал на 1 кг массы тела в сутки - ниже оптимального; от 46,4 до 58,5 ккал на 1 кг массы тела в сутки - оптимальные; от 58,6 до 78,2 ккал на 1

кг массы тела в сутки - выше оптимальных; более 78,2 ккал на 1 кг массы тела в сутки – высокие. Чем больше фиксировалось отклонение значений фактических энергозатрат ребенка от оптимального уровня, тем выше были риски нарушений здоровья [146].

С целью оценки соответствия калорийности рациона фактическим энергозатратам ребенка, суточный показатель энергозатрат (ккал/кг в сутки) умножался на массу тела и определялись суммарные энергозатраты за сутки (ккал/сутки).

Оценка организации питания проводилась по результатам анализа циклического и фактического меню, технологических карт, оценки калорийности, содержания пищевых веществ, витаминов и микроэлементов, данных о режиме работы пищеблоков и организации питания в кадетских корпусах. Анализ энергетической и биологической ценности рациона воспитанников, его витаминного и минерального состава проведен в сравнении с показателями, регламентированными санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования¹, нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения², экспериментальными и расчётными данными результатами, характеризующими фактические энергозатраты воспитанников.

Для оценки физического развития воспитанников использовались антропометрические методы, а также метод стандартизованной оценки полученных данных. При этом были выдержаны все основные требования, предъявляемые к проведению антропометрических измерений: единообразие

¹ СанПиН 2.4.5.2409-08. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования // Техэксперт: [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения 02.10.2020).

² МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 18 декабря 2008 г.) // Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации: - Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—36 с.

приемов, использование точного, предварительно выверенного инструментария, наличие теплого, светлого помещения, сохранение требуемого положения тела, проведение исследований в первую половину дня, одновременное исследование других показателей. Возрастные группы формировались так, как это принято в медицинской практике. Программа обследования предусматривала оценку длины и массы тела. Для оценки физического развития были использованы таблицы для индивидуальной оценки физического развития детей 4 – 17 лет (организация медицинского контроля за развитием и здоровьем дошкольников и школьников на основе массовых скрининг-тестов и их оздоровление в условиях детского сада, школы (Москва, 1995). По итогам оценки определялись следующие варианты физического развития: нормальное (масса тела в пределах от $M - 1\sigma R$ до $M + 2\sigma R$ относительно конкретного роста, возраста и пола); дефицит массы тела (отклонение в развитии за счёт недостаточной массы тела – меньше $M - 1\sigma R$); избыток массы тела (отклонение в развитии за счёт избыточной массы тела – больше $M + 2\sigma R$).

Также с помощью антропометрических методов в ходе медицинских осмотров детей оценивались размеры окружности головы, грудной клетки, бедра, динамометрические измерения мышечной силы правой и левой рук, жизненная емкость легких. Общий объём выборки по итогам эксперимента составил 1484 кадета возрастных групп от 11 до 17 лет. Распределение детей на конкретные возрастные группы проводилось с точностью до 1 дня по общепринятым методикам [147].

Эпидемиологические методы исследования использовались для ретроспективной оценки показателей заболеваемости детей и подростков по Российской Федерации в целом и субъектам Федерации расположения кадетских корпусов. Оценка проводилась за период 2011-2019 гг.

Социологические методы включали анкетный опрос воспитанников об удовлетворенности питанием ($n=1484$).

Статистические методы. Для оценки состояния здоровья кадетов была проведена сплошная выкопировка данных профилактических медицинских осмотров, проведенных в кадетских корпусах, которые включают данные основных параметров физического развития, распространенности хронических заболеваний, нарушений опорно-двигательного аппарата – плоскостопия, распределения учащихся по группам здоровья, группам занятий физической культурой.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистическая обработка проводилась с использованием программы STATISTICA 6 (разработчик - StatSoft.Inc).

Распределение количественных показателей оценивалось с использованием критерия Колмогорова-Смирнова [148].

Для оценки физического развития кадетов использовались стандартные статистические методы исследования описательной статистики. Были рассчитаны средние величины (M) основных антропометрических (длина и масса тела, окружности грудной клетки, головы и бедер) и физиометрических (жизненная емкость легких, динамометрические показатели силы кисти рук) показателей кадетов по возрастным группам в каждом из кадетских корпусов и в общей совокупности с учетом достоверности средней величины данного признака (ошибки средней, m), диапазона возможных сигмальных отклонений ($\pm\sigma$), наименьшие и наибольшие значения (\min и \max), перцентили распределения признака в возрастно-половой группе (P25, P50, P75).

Для оценки причинно-следственных связей применялся корреляционный и регрессионный анализ, а также кластерный и факторный виды анализа. В качестве показателя силы связи между количественными показателями x и y , имеющими нормальное распределение, использовался коэффициент корреляции (r_{xy}) Пирсона. При значении коэффициента ближе к

+1, связь между признаками оценивалась, как сильная, а если ближе к 0 – связь отсутствовала, либо являлась несущественной [149]. Оценка статистической значимости корреляционной связи осуществлялась с помощью t-критерия. Значения коэффициента корреляции (r_{xy}) интерпретировались в соответствии со шкалой Чеддока.

С целью статистического моделирования использовался метод парной или множественной линейной регрессии, который позволяет создать прогностическую модель регрессии с использованием рассчитанных коэффициентов ($R_{y/x}$), определяющих силу зависимости между переменной и изучаемыми факторами. Для оценки качества подбора линейной функции рассчитывался квадрат линейного коэффициента корреляции (R^2), называемый коэффициентом детерминации. В результате были определены модельные аналитические уравнения прогнозирования и построены таблицы регрессии, отражающие изменение физического развития кадет при изменении структуры питания (калорийность, при адекватном соотношении б/ж/у, и пропорционального ему содержания витаминов и минеральных веществ). Аналитическое уравнение теоретически определяет значения результативного признака (y) при заданных значениях фактора (x), рассчитанном коэффициенте регрессии ($b_{y/x}$) и константе (a).

На основе данного метода (парная линейная регрессия) были построены таблицы-шкалы регрессии стандартов физического развития кадетов. В качестве базового показателя использовались показатели длины тела, как более стабильный и биологически детерминированный показатель, управление которым ограничено. На основании отношения к ней определялись величина и степень соответствия окружности груди и массы тела в пределах данного возраста при изменении роста. Т. е. при увеличении или уменьшении длины тела, соответственно масса тела и окружность грудной клетки изменялись в соответствии с коэффициентом регрессии ($R_{y/x}$). Данный метод позволил выделить лиц с гармоничным и дисгармоничным физическим развитием. Для оценки отклонений фактических величин от должных

применялась частная сигма регрессии массы тела и окружности грудной клетки.

При сравнении средних показателей, рассчитанных для связанных выборок, использовался парный t-критерий Стьюдента. Полученные значения парного t-критерия Стьюдента сравнивались с критическими значениями. Существенные изменения показателя признавались при значении рассчитанного t выше критического. Во всех процедурах статистического анализа критический уровень значимости принимался в значении, равном 0,05.

В ходе эксперимента все данные для проведения анализа и статистической обработки внесены в специально разработанное ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора кроссплатформенное программное средство «Кадеты», работающее в формате веб-приложения. Для разработки программы использовался сервер Microsoft Server 2012, веб-сервер apache 2.2.22 СУБД MySQL 5.6.38, использованы языки программирования PHP, SQL, Java Script и язык гипертекстовой разметки HTML (Приложение Д, Е).

Сбор данных и их формализация проводились в программном средстве «Кадеты», специально разработанном для проведения диссертационного исследования.

Программное средство «Кадеты» включает в себя следующие информационные блоки: «карточка организации»; «медицинские осмотры»; «организация питания»; «режим дня». Раздел «карточка организации» содержит общую информацию об учреждении, и заполняется единожды для дальнейшего анализа. Раздел «медицинские осмотры» собирает персонализированную информацию о результатах медицинских осмотров воспитанников. Раздел «организация питания» позволяет оценивать цикличное меню и меню за день по показателям пищевой и биологической ценности, составляет с учетом фактических энергозатрат рекомендуемые суточные наборы продуктов для формирования физиологически

полноценного меню, соответствующего принципам здорового питания. Раздел «режим дня» позволяет формализовать информацию о режиме дня воспитанников, рассчитать фактические суточные энергозатраты и определить необходимую калорийность пищевого рациона воспитанников.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ

3.1. Сравнительная характеристика показателей заболеваемости детей по болезням, этиологически связанным с пищевым фактором

При оценке питания и здоровья, как правило, изучают показатели заболеваемости изучаемого контингента, прямо или опосредованно связанные со структурой питания, пищевыми привычками и сложившимися стереотипами питания, а также оценивается доля заболеваний, которой можно было бы избежать при улучшении питания.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) относит неправильное или недостаточное питание к основным факторам риска возникновения и развития заболеваний, что было утверждено принятием «Глобальной стратегии по питанию, физической активности и здоровью», где рацион питания официально включен (наряду с низкой физической активностью) в число ключевых факторов риска неинфекционных заболеваний [150].

В рамках оценки закономерностей общей заболеваемости детей 15-17 лет по обращаемости, связанной с пищевым фактором, оценивалась динамика показателей в целом по Российской Федерации, и по регионам размещения кадетских корпусов Приволжского федерального округа.

Анализ официальных данных Министерства здравоохранения по Российской Федерации [151-161] с 2011 по 2019 годы общей заболеваемости, обусловленной пищевым фактором, свидетельствует о росте заболеваемости детей 0-14 лет болезнями эндокринной системы (ежегодная прибавка + 1,4%), сахарным диабетом (ежегодная прибавка + 6,9%), ожирением (4,7%). У детей 15-17 лет отмечен прирост среднемноголетнего показателя по болезням эндокринной системы (ежегодная прибавка + 3,4%), болезням щитовидной железы (ежегодная прибавка + 2,4%), сахарным диабетом (ежегодная прибавка + 6,5%), ожирением (7,7%), анемиями (ежегодная прибавка + 1,1%) (рис 2).

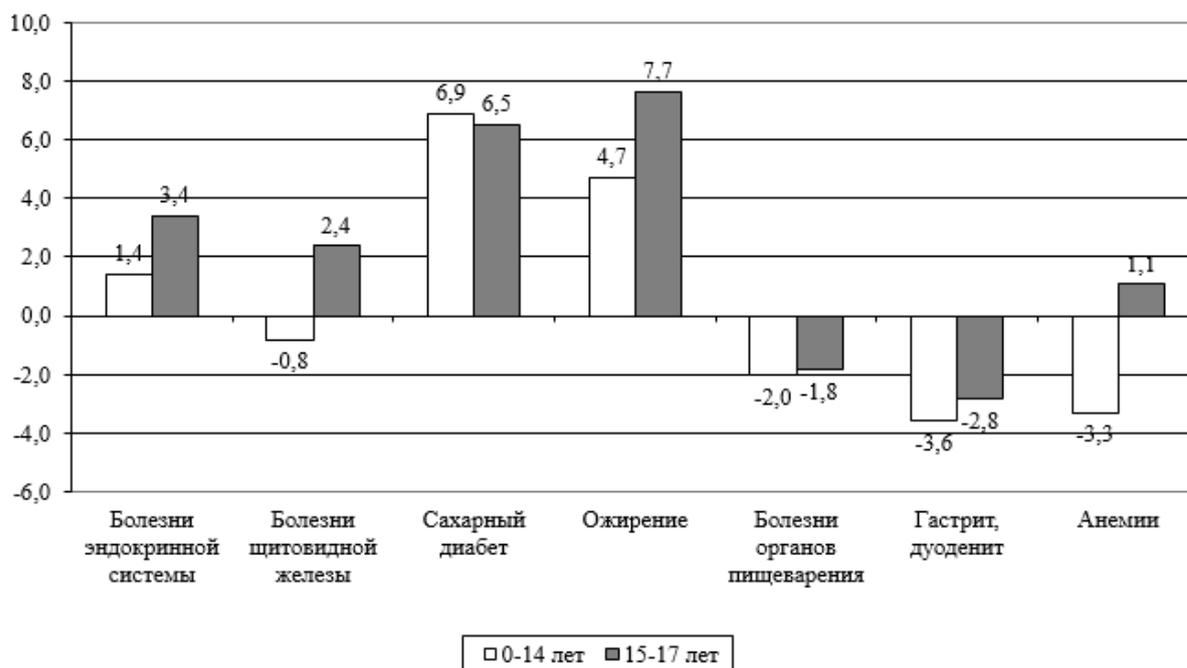


Рисунок 2 - Показатели среднемноголетнего прироста (убыли) показателей общей заболеваемости детей по болезням, этиологически связанным с пищевым фактором за 2011-2019 гг. (в % в год)

Сравнительная характеристика среднемноголетних показателей по возрастным группам «0-14 лет» и «15-17» лет показала, что статистически значимых различий в показателях общей заболеваемости в период 2011-2019 гг. установлено не было. Прирост показателя при переходе от одной возрастной группы («0-14 лет») в другую («15-17 лет») отмечался в показателях общей заболеваемости гастритами и дуоденитами (+227,3%), по болезням щитовидной железы (+225,0%), по болезням эндокринной системы (+216,0%), по сахарному диабету (+147,4%), по ожирению (+140%), по болезням органов пищеварения (+41,4%). Показатели общей заболеваемости анемиями в возрастной группе «15-17 лет» была ниже таковой в возрастной группе «0-14 лет» на 32,5% - Приложение А.

Динамика общей заболеваемости детей за период 2011-2019 гг. не имела выраженной тенденции, показатель среднемноголетней убыли заболеваемости составил по возрастной группе «0-14 лет» - 0,88%, по возрастной группе «15-17 лет» - 0,17% в год. Статистически значимые различия в показателях общей заболеваемости в изучаемых регионах в

сравнении со средними показателями по Российской Федерации отмечались по возрастной группе «0-14 лет» - в Нижегородской области, Пермском крае, Удмуртской Республике, Чувашской Республике; в возрастной группе «15-17 лет» - в Нижегородской области, Чувашской Республике, Республике Башкортостан. Наиболее высокие темпы убыли показателя общей заболеваемости у детей отмечались в Удмуртской Республике (-1,9% в год) и Нижегородской области (-1,7%). В возрастной группе «15-17 лет» наиболее высокие темпы убыли отмечались в Пермском крае и Нижегородской области (-2,0%), положительная динамика общей заболеваемости отмечалась в Республике Татарстан (+1,1%) (рис.3).

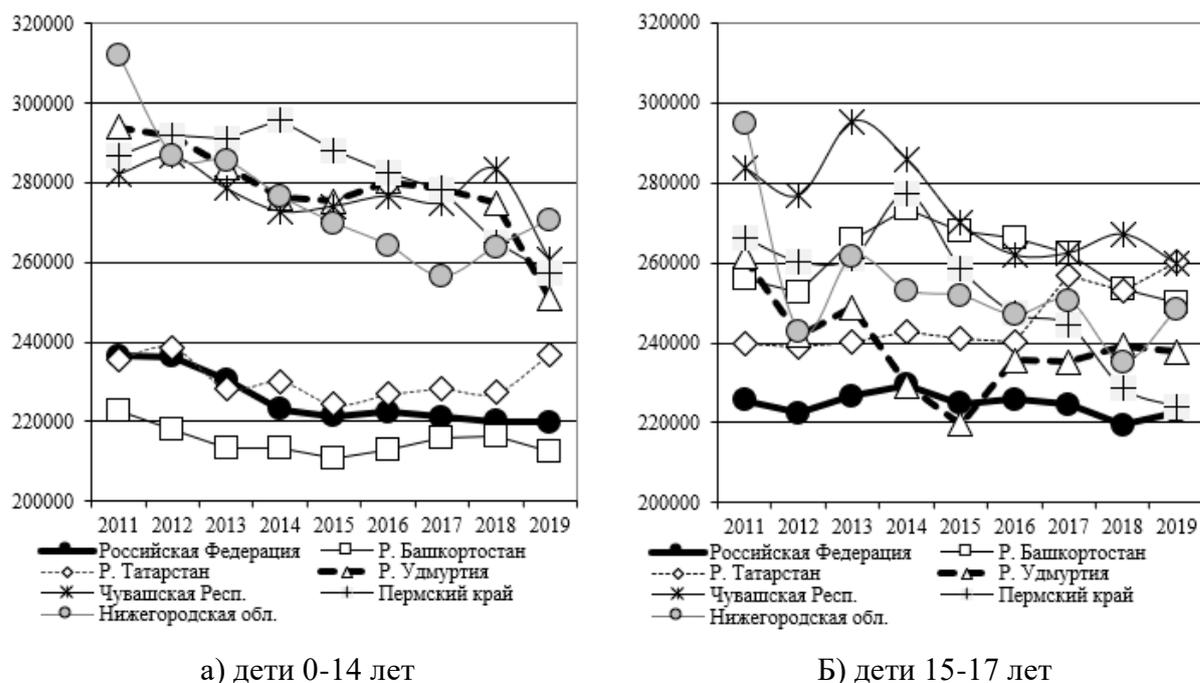
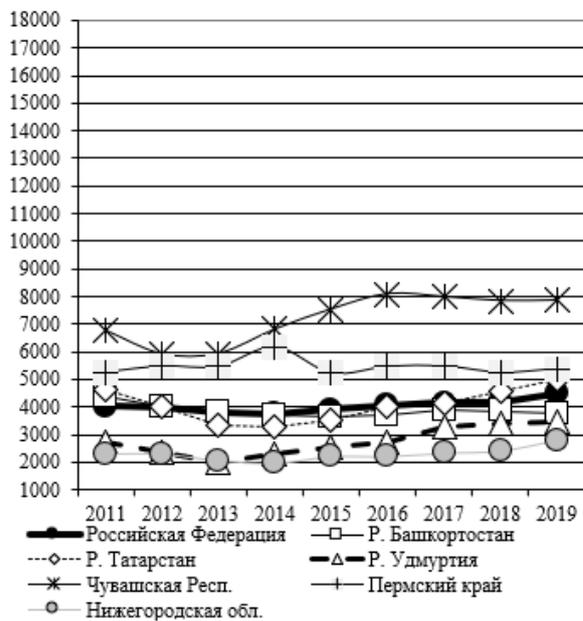


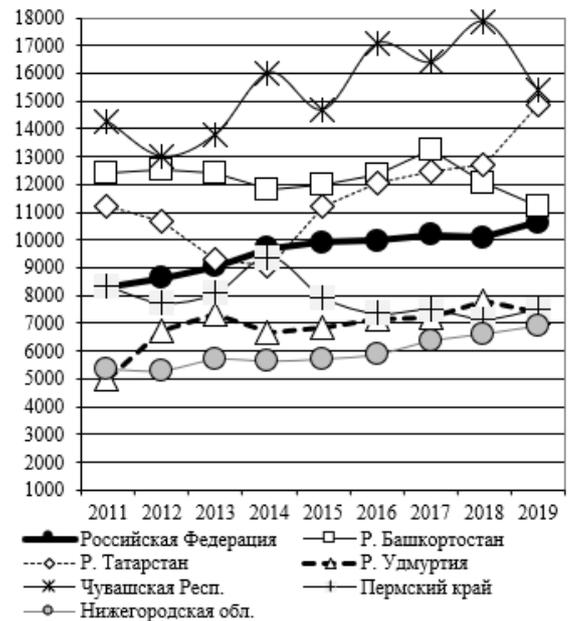
Рисунок 3 - Динамика общей заболеваемости детей (по обращаемости на 100 тыс.)

Общая заболеваемость детей болезнями эндокринной системы за период 2011-2019 гг. имела положительную динамику, показатель среднемноголетнего прироста заболеваемости составил по возрастной группе «0-14 лет» - 1,40%, по возрастной группе «15-17 лет» - 3,43% в год. Статистически значимых различий в показателях общей заболеваемости

болезнями эндокринной системы в изучаемых регионах в сравнении со средними показателями по Российской Федерации по возрастной группе «0-14 лет» за период 2011-2019 гг. выявлено не было (рис.4). В возрастной группе 15-17 лет статистически значимые различия отмечались в Чувашской Республике (рис.4). Наиболее высокие темпы ежегодной прибавки показателя в возрастной группе «0-14 лет» отмечались в Удмуртской Республике (+3,2%) и Чувашской Республике (+2,0%). Убыль показателя регистрировалась в Республике Башкортостан (-1,7%) – (рис.4, Прил. А). В возрастной группе «15-17 лет» наибольшие темпы ежегодной прибавки показателя отмечались в Удмуртской Республике (+23,8%) и Республике Башкортостан (+18,8%); убыль показателей регистрировалась в Чувашской Республике (-2,5%), Нижегородской области (-1,3%), Республике Башкортостан (-0,7%) (рис.4, Прил А).



а) дети 0-14 лет



Б) дети 15-17 лет

Рисунок 4 - Динамика общей заболеваемости болезнями эндокринной системы (по обращаемости на 100 тыс.)

Общая заболеваемость детей сахарным диабетом за период 2011-2019 гг. имела положительную динамику, показатель среднемноголетнего прироста

заболеваемости составил по возрастной группе «0-14 лет» - 6,89%, по возрастной группе «15-17 лет» - 6,52% в год (рис.2). Статистически значимых различий в показателях общей заболеваемости сахарным диабетом в изучаемых регионах в сравнении со средними показателями по Российской Федерации по возрастной группе «0-14 лет» за период 2011-2019 гг. выявлено не было (рис.5). В возрастной группе 15-17 лет статистически значимые различия отмечались в Чувашской Республике (рис.5). Наиболее высокие темпы ежегодной прибавки показателя в возрастной группе «0-14 лет» отмечались в Удмуртской Республике (+10,0%) и Республике Татарстан (+9,0%); убыль показателя не регистрировалась ни в одном из изучаемых регионов (рис.4, прил. а). В возрастной группе «15-17 лет» наибольшие темпы ежегодной прибавки показателя отмечались в Удмуртской Республике (+10,0%) и Республике Татарстан (+11,0%); убыль показателя не регистрировалась (рис. 5, Прил. А).

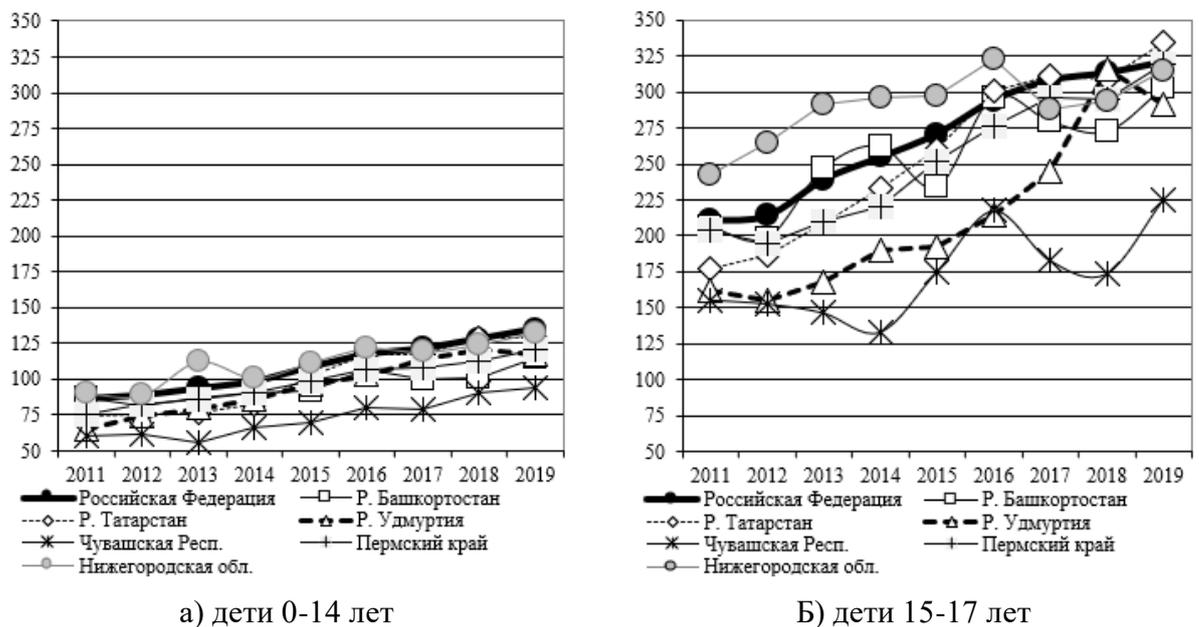


Рисунок 5 - Динамика общей заболеваемости сахарным диабетом (по обращаемости на 100 тыс.)

Общая заболеваемость детей ожирением за период 2011-2019 гг. имела положительную динамику, показатель среднемноголетнего прироста

заболеваемости составил по возрастной группе «0-14 лет» - 4,70%, по возрастной группе «15-17 лет» - 7,66% в год (рис.2). Статистически значимых различий в показателях общей заболеваемости ожирением в изучаемых регионах в сравнении со средними показателями по Российской Федерации по возрастной группе «0-14 лет» за период 2011-2019 гг. выявлено не было (рис.6). В возрастной группе 15-17 лет статистически значимые различия отмечались в Удмуртской Республике и Нижегородской области (рис.6). Наиболее высокие темпы ежегодной прибавки показателя в возрастной группе «0-14 лет» отмечались в Удмуртской Республике (+10,4%) и Чувашской Республике (+8,0%); убыль показателя зарегистрирована в Пермском крае (-0,32%) (рис.6, прил. а). В возрастной группе «15-17 лет» наибольшие темпы ежегодной прибавки показателя отмечались в Республике Татарстан (+14,4%), Чувашской Республике (+11,7%) и Нижегородской области (+11,1%); убыль показателя не регистрировалась (рис.6, Прил. А).

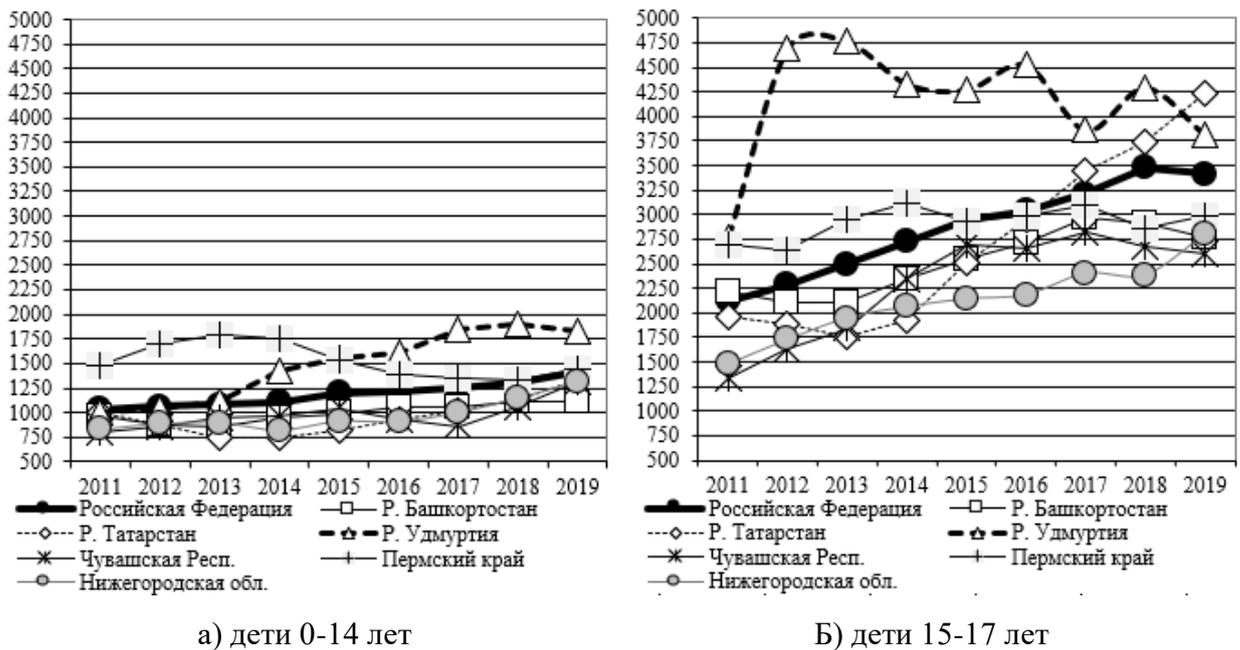


Рисунок 6 - Динамика общей заболеваемости ожирением (по обращаемости на 100 тыс.)

Общая заболеваемость анемиями детей в возрастной группе «0-14 лет» за период 2011-2019 гг. имела отрицательную динамику, показатель

среднемноголетней убыли заболеваемости составил - 3,3%. В возрастной группе «15-17 лет» регистрировалась прибавка показателя, составившая +1,1% в год (рис.2). Статистически значимые различия в показателях общей заболеваемости анемиями в изучаемых регионах в сравнении со средними показателями по Российской Федерации по возрастной группе «0-14 лет» за период 2011-2019 гг. были выявлены Республике Башкортостан, Пермском крае, Республике Татарстан и Нижегородской области (рис.7). В возрастной группе 15-17 лет статистически значимые различия отмечались в Республике Башкортостан и Нижегородской области (рис.7). Наиболее высокие темпы ежегодной прибавки показателя в возрастной группе «0-14 лет» отмечались в Республике Татарстан +1,6%, убыли – в Чувашской Республике (-7,7%), Республике Башкортостан (-3,0%). В возрастной группе «15-17 лет» наибольшие темпы ежегодной прибавки показателя отмечались в Республике Татарстан (+9,7%) и Удмуртской Республике (+10,0%); убыли показателя регистрировалась в Республике Башкортостан (-4,2%) и Чувашской Республике (-2,6%) (рис.7, Прил. А).

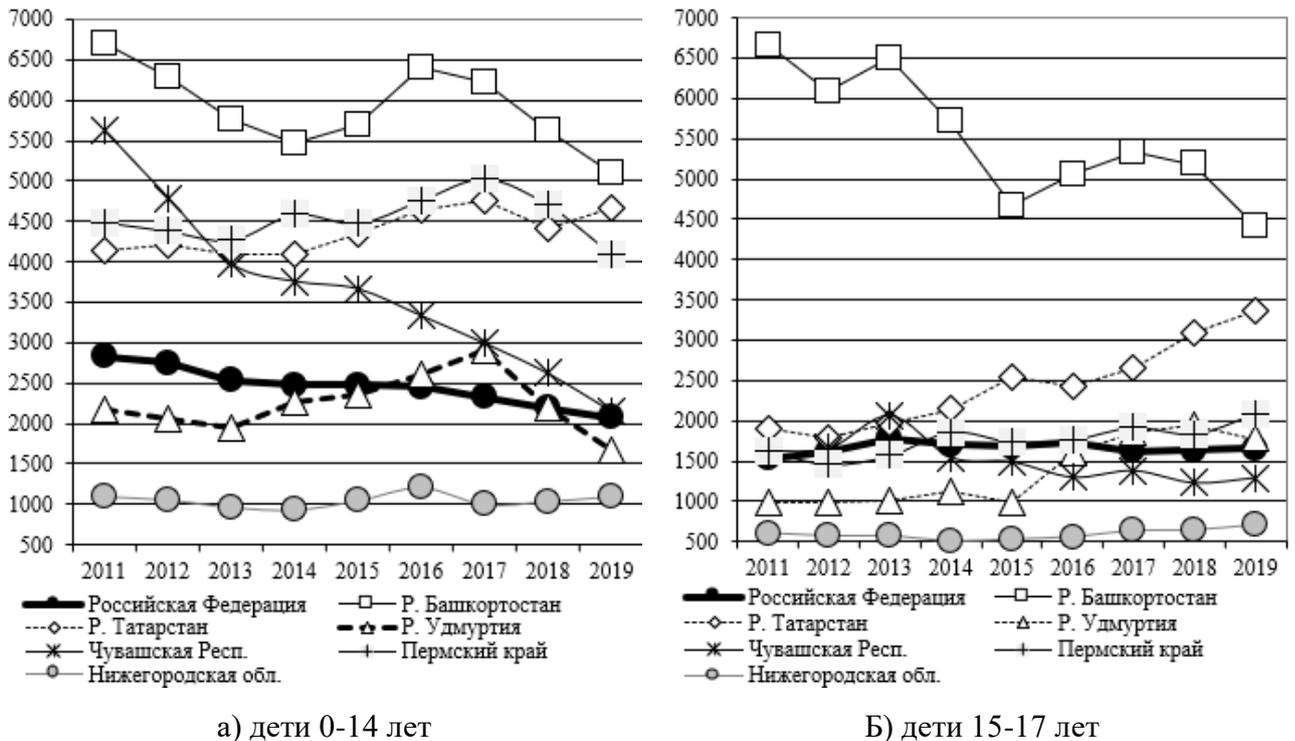


Рисунок 7 - Динамика общей заболеваемости анемиями

(по обращаемости на 100 тыс.)

Инвертированный показатель суммарного количества баллов, набранных при ранжировании изучаемых субъектов Российской Федерации Приволжского Федерального округа по среднемуголетним данным (2011-2019 гг.) показателей заболеваемости, этиологически связанной с пищевым фактором позволила выявить территории риска (рис.8).

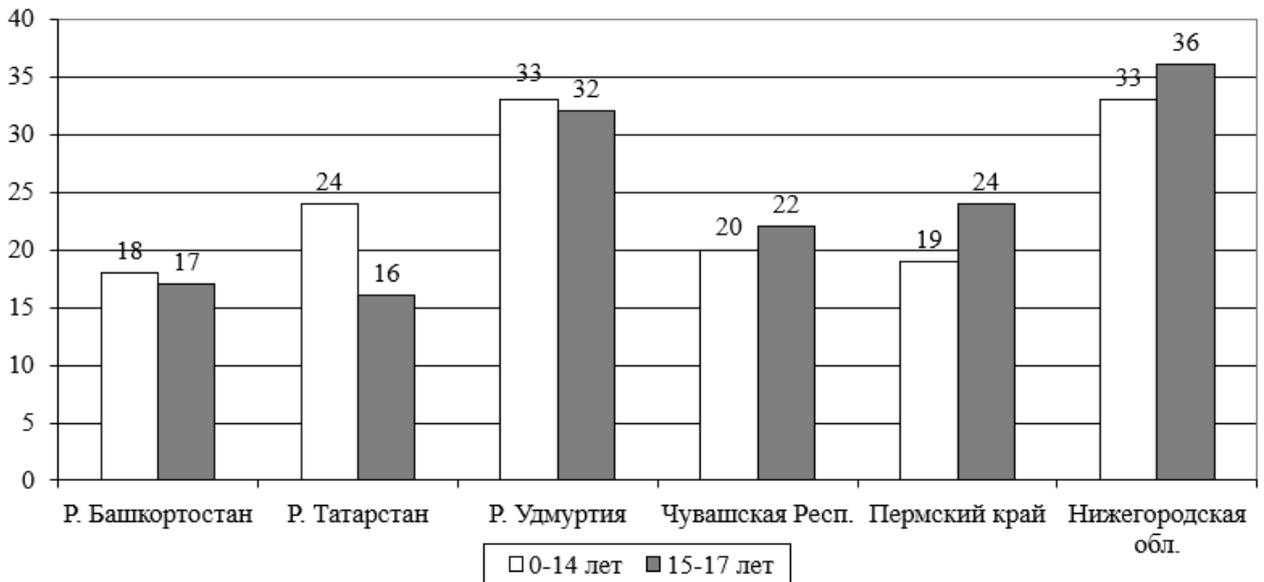


Рисунок 8 - Инвертированный показатель суммарного количества баллов, набранных при ранжировании изучаемых субъектов по среднемуголетним данным (2011-2019 гг.)

Ранжирование среднемуголетних показателей общей заболеваемости, этиологически связанной с пищевым фактором по возрастной группе «0 -14 лет» позволило расположить изучаемые территории в порядке убывания риска следующим образом: Республика Башкортостан (1 место), Пермский край (2 место), Чувашская Республика (3 место), Республика Татарстан (4 место), Удмуртская Республика (5-6 место), Нижегородская область (5-6 место); в возрастной группе «15-17 лет» - 1 ранговое место заняла Республика Татарстан, второе место – Республика Башкортостан; третье место – Чувашская Республика, четвертое место – Пермский край, пятое место –

Удмуртская Республика, шестое место - Нижегородская область (табл.1).

Таблица 1 – Результаты ранжирования изучаемых территорий по среднемноголетним уровням регистрируемой общей заболеваемости у детей, этиологически связанной с пищевым фактором

Показатели	0-14 лет	15-17 лет
Первое место	Республика Башкортостан	Республика Татарстан
Второе место	Пермский край	Республика Башкортостан
Третье место	Чувашская Республика	
Четвертое место	Республика Татарстан	Пермский край
Пятое место	Удмуртская Республика	
Шестое место	Нижегородская область	

В целом на территории Приволжского федерального округа заболеваемость детей соответствует общероссийским трендам, вместе с тем, по ряду заболеваний, этиологически связанных с пищевым фактором, ситуация значительно хуже, а именно по заболеваниям эндокринной системы и ожирениям.

3.2. Оценка динамики показателей физического развития воспитанников кадетских корпусов Приволжского Федерального округа

Анализ показателей физического развития, функциональных возможностей организма, заболеваемости осуществлялся по всей генеральной совокупности воспитанников (n=1484). Гендерные особенности воспитанников в оценке не учитывались, поскольку общее количество воспитанниц, обучающихся в кадетских корпусах не обеспечило бы репрезентативность изучаемой выборки (n=43) [162, 163]. Из шести кадетских корпусов совместное обучение девочек и мальчиков осуществлялось только в Пермском кадетском корпусе, при этом программа обучения не предусматривала гендерной специфики обучения.

При оценке физического развития воспитанников по результатам медицинских осмотров, проведенных в 2018 г., было установлено, что из 1484 воспитанников, удельный вес лиц с гармоничным физическим развитием

составлял 83,1% (n=1233), с дефицитом массы – 8,7% (n=129); с избытком массы – 7,1%, (n=106) с низким ростом – 3,1% (n=16).

Из числа изучаемых кадетских корпусов наибольший удельный вес детей с гармоничным физическим развитием отмечался в ТКК (98,3%) и ПКК (96,5%), наименьший в НКК (57,3%) (рис.9, табл.2).

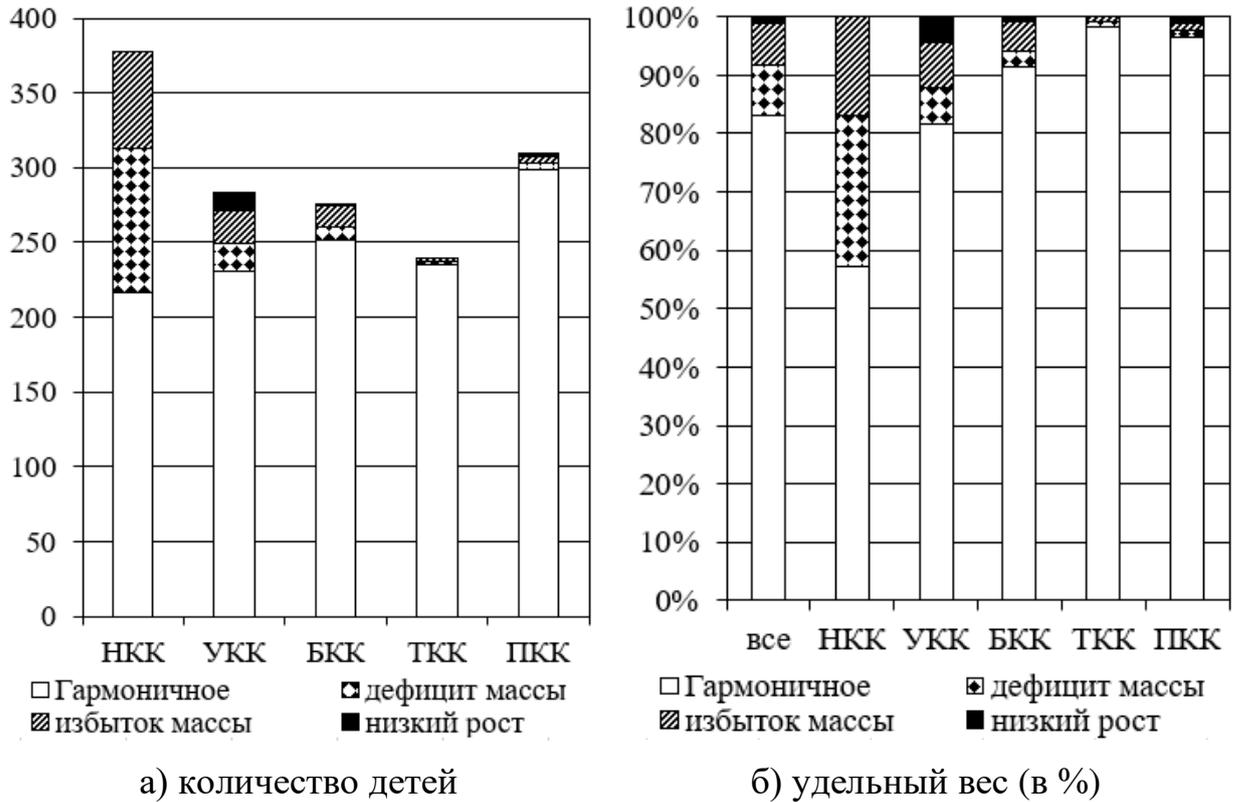


Рисунок 9 – Распределение воспитанников изучаемых кадетских корпусов по группам физического развития

Группа детей с гармоничным развитием была равнозначно представлена всеми представителями кадетских корпусов, в т.ч. на НКК пришлось 17,5%, УКК - 18,7%, БКК- 20,4%, ТКК - 19,1%, ПКК - 24,2% (рис.9). Группы детей с дефицитом и избытком массы тела на 75,2% и 60,4% была представлена воспитанниками НКК (рис.10, табл.2). Группа детей низким ростом на 70,6% была представлена воспитанниками УКК (рис.10, табл.2).

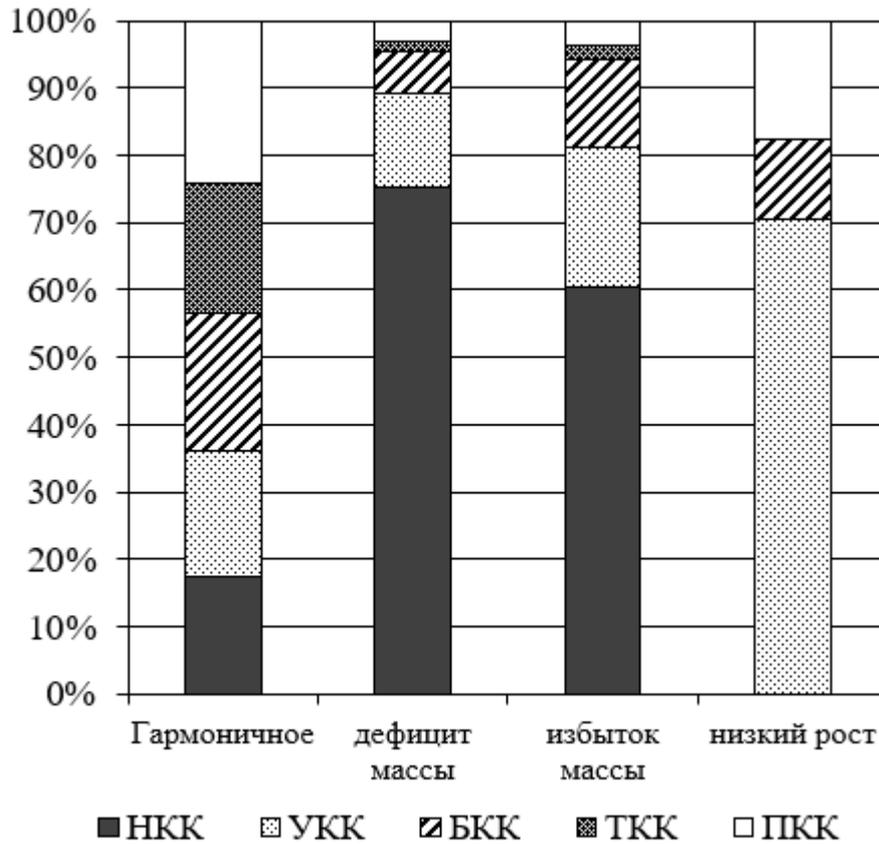


Рисунок 10 – Структура когорт воспитанников изучаемых кадетских корпусов, объединенных по группам физического развития (в %)

Определенный интерес представляют результаты медицинских осмотров и распределение детей по группам физического развития в возрастном аспекте.

По данным медицинских осмотров Нижегородского кадетского корпуса имени генерала армии Маргелова В.Ф. было установлено, что 57,3% всех обследованных воспитанников имели гармоничное физическое развитие. Отклонения в физическом развитии выявлены у 42,7 % детей (25,7% - дефицит массы тела и 17,0% - избыточная масса тела). По возрастным группам представляет определенный интерес увеличение в структуре за период обучения числа детей с дефицитом массы тела (рис.11). Так, несмотря на то что во всех проанализированных возрастных группах преобладала доля детей с гармоничным физическим развитием, ее удельный вес среди воспитанников 16-17 лет существенно меньше такового в возрастной группе 13-15 лет. Сокращение в данных возрастных группах воспитанников с гармоничным

физическим развитием, обусловлено увеличением удельного веса детей с избытком массы тела и дефицитом массы тела, что косвенным образом может быть следствием нерационально организованного питания, не обеспечением физиологической потребности организма пищевыми и биологически ценными компонентами.

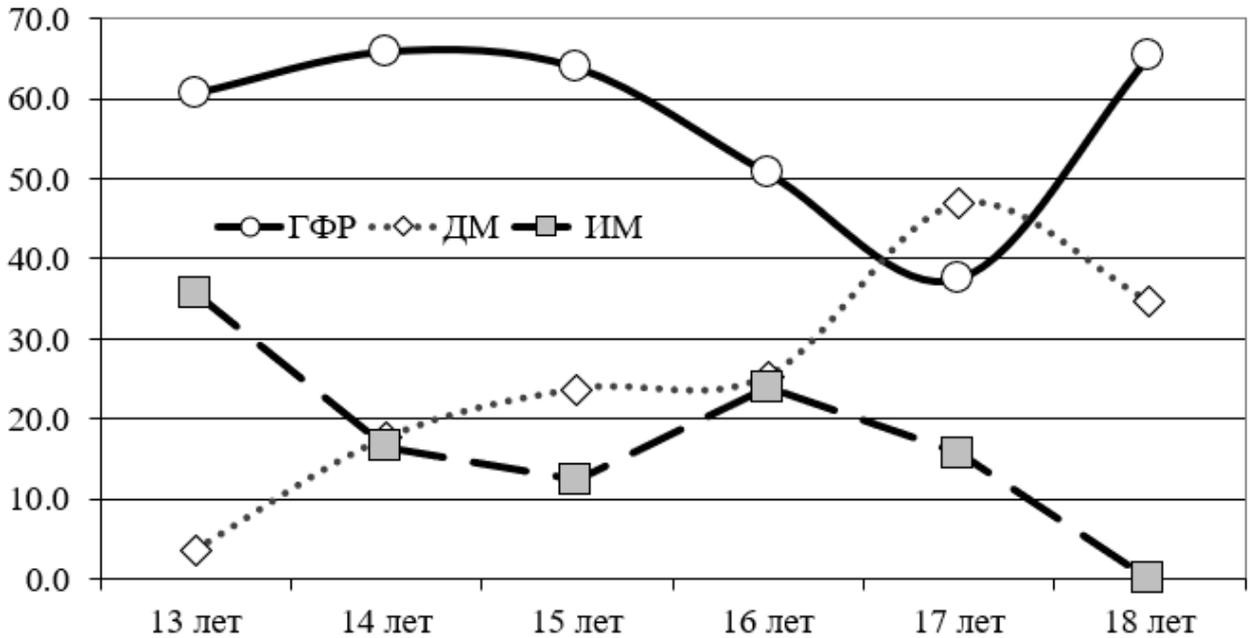


Рисунок 11 - Сравнительная оценка показателей физического развития кадетов НКК различных возрастных групп

Удмуртский кадетский корпус имени Героя Советского Союза В.Г. Старикова представил к изучению данные медицинского осмотра по 283 кадетам. Выявлено, что 81,6 % всех обследованных детей имели гармоничное физическое развитие. Отклонения в физическом развитии отмечались у 18,4% детей. Часть кадетов имела избыток массы тела – 6,4%, у 7,8% воспитанников отмечался дефицит массы тела и 4,2% воспитанников имели низкий рост.

Возрастной анализ показал, что доля детей с гармоничным физическим развитием преобладала во всех возрастных группах: 11 лет – 78,3%, 12 лет – 86,8%, 13 лет – 87,9%, 14 лет – 76,5%, 15 лет – 81,4%, 16 лет – 81,4%, 17 лет – 83,3%, 18 лет – 66,7% (рис. 12). Удельный вес воспитанников, имеющих отклонения показателей физического развития преобладал в возрастных

группах 11, 14 и 18 лет. Таким образом, можно сделать вывод, что несмотря на годы обучения в кадетском корпусе адекватной коррекции показателей физического развития не происходит, что также можно расценивать как результат организации не в полной мере адекватного физиологической потребности питания детей (рис. 12).

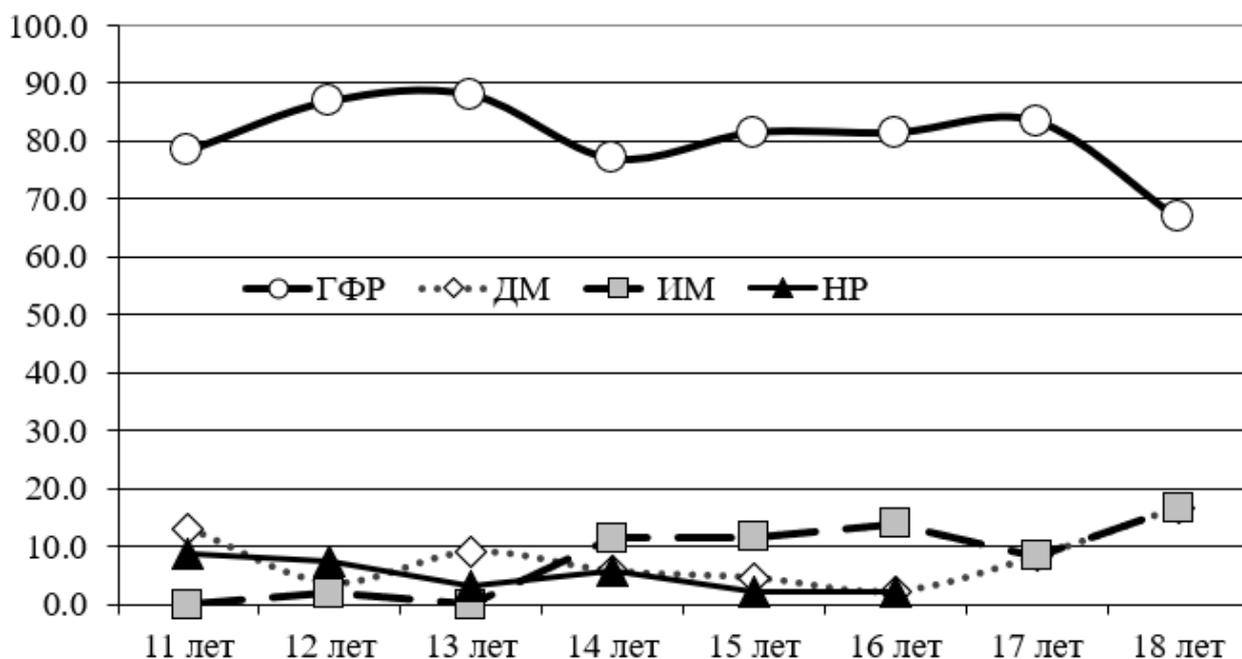


Рисунок 12 - Сравнительная оценка показателей физического развития кадетов УКК различных возрастных групп

Башкирский кадетский корпус имени Героя России А.В. Доставалова представил данные медицинского осмотра по 275 воспитанникам. В результате оценки установлено, что 91,6% из всех детей, обучающихся в данном кадетском корпусе, имели гармоничное физическое развитие. Отклонения в физическом развитии отмечались у 8,4 % детей. Среди них у 4,7% выявлялся дефицит массы тела, у 2,9% - избыток массы тела и у 0,8% - низкий рост.

Во всех проанализированных возрастных группах преобладала доля детей с гармоничным физическим развитием: 13 лет – 93,3%, 14 лет – 92,7%, 15 лет – 88,4%, 16 лет – 89,4%, 17 лет – 95,0%, 18 лет – 94,7%. В возрастной группе 12-ти лет у кадетов отклонения в физическом развитии не выявлены,

удельный вес детей с гармоничным развитием составил 100%. Наибольший удельный вес кадетов с избыточной массой тела наблюдался среди воспитанников 16-ти лет – 7,6%, 15-ти лет -7,0%, и 18-ти лет – 5,3%. Так же определённый процент детей с избыточной массой тела отмечался в возрастных группах 14 и 17 лет (по 2,4%). Дефицит массы тела отмечался в большей степени среди воспитанников 13-ти лет – 6,7%, 15 -16-ти лет -3,5% и 3,0% соответственно, и в возрастных группах 14 и 17 лет по 2,4%. Низкий рост отмечался у кадетов 14-ти лет – 2,4% и 15-ти лет – 1,2% (рис. 13). Существенное преобладание воспитанников с гармоничным физическим развитием (более 90%) на протяжении всего периода обучения детей в кадетском корпусе может расцениваться как критерий рационально организованной физической нагрузки и организации питания детей.

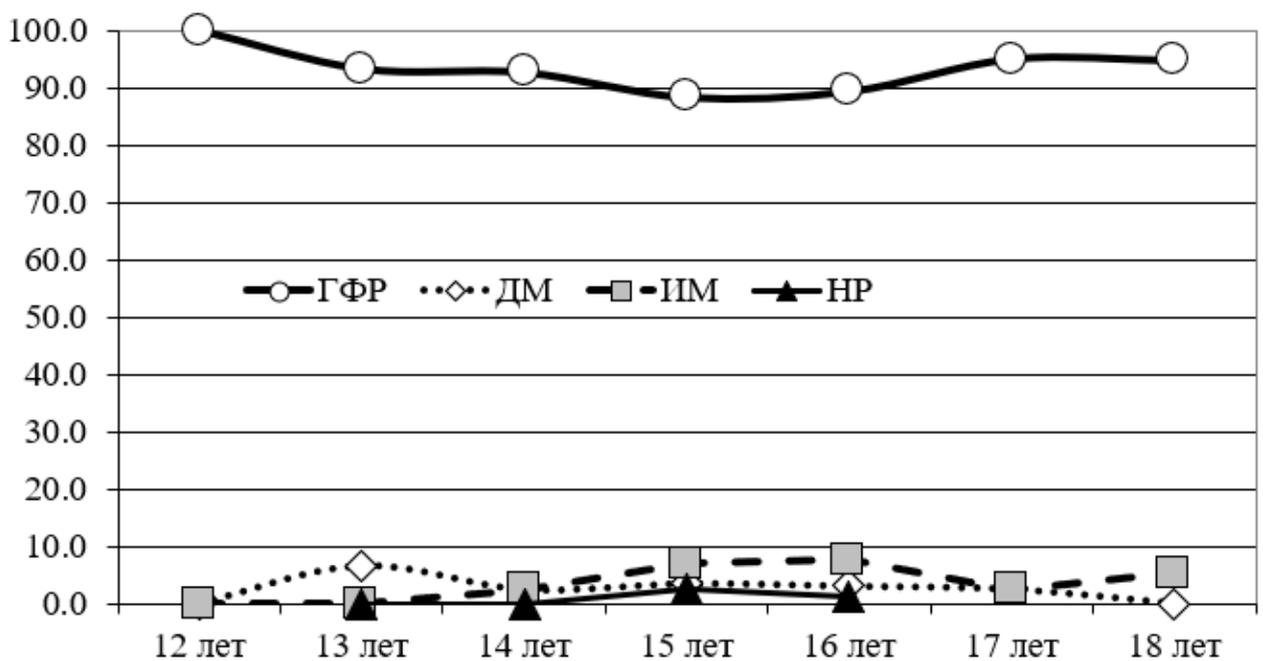


Рисунок 13 - Сравнительная оценка показателей физического развития кадетов БКК различных возрастных групп

По данным медицинских осмотров Татарстанского кадетского корпуса имени Героя Советского Союза Г. Сафиуллина, который внес данные медицинского осмотра по 239 кадетам, выявлено, что максимальный процент всех обследованных детей (98,3%) имел гармоничное физическое развитие.

Отклонения в физическом развитии были обнаружены у 4 детей (1,6%), из которых в равных долях (по 0,8%), наблюдался дефицит и избыток массы тела. Во всех проанализированных возрастных группах, за исключением 11 и 12-ти лет, 100,0% воспитанников имели гармоничное физическое развитие (табл.2), что также может расцениваться как критерий рационально организованной физической нагрузки и двигательной активности воспитанников.

Пермский кадетский корпус им. Героя России Ф. Кузьмина, представил данные медицинского осмотра по 310 кадетам. Результат оценки свидетельствовали, что 96,8% всех обследованных детей имели гармоничное физическое развитие. Отклонения в физическом развитии были установлены лишь у 3,2 % детей, среди которых по 1,3% наблюдались дефицит и избыток массы тела. В возрастной группе 17 лет дефицит массы тела отмечался в 6,8%. Среди воспитанников 15-ти и 16-ти лет удельный вес детей с избытком массы тела составлял 2,0% и 3,2% соответственно (табл.2). 100% показатели удельного веса детей с гармоничным физическим развитием, ожидаемо, также являются результатом хорошо организованного и рационального питания.

Таблица 2 - Результаты оценки физического развития воспитанников кадетских корпусов по данным медицинских осмотров в каждой возрастной группе по корпусам

Гармоничное физическое развитие												
Возраст	НКК		УКК		БКК		ТКК		ПКК		ВСЕГО	
	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%	п	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11 лет			18	78,3			38	92,7			56	87,5
12 лет			46	86,8	9	100	53	98,1			108	93,1
13 лет	17	60,7	29	87,9	14	93,3	23	100,0	27	100,0	110	87,3
14 лет	60	65,9	40	76,9	38	92,7	35	100,0	79	100,0	252	84,6
15 лет	62	63,9	35	81,4	76	88,4	19	100,0	50	98,0	242	81,8
16 лет	36	50,7	35	81,4	59	89,4	28	100,0	89	95,7	247	82,3
17 лет	24	37,5	20	83,3	38	95,0	28	100,0	54	90,0	164	75,9
18 лет	17	65,4	8	66,7	18	94,7	11	100,0			54	79,4
Всего	216	57,3	231	81,6	252	91,3	235	98,3	299	96,5	1233	83,1
Дефицит МТ												
11 лет	0		3	13,0	0		1	2,4			4	6,3
12 лет	0		2	3,8	0	0,0	1	1,9			3	2,6
13 лет	1	3,6	3	9,1	1	6,7	0	0,0	0	0,0	5	4,0
14 лет	16	17,6	3	5,8	1	2,4	0	0,0	0	0,0	20	6,7
15 лет	23	23,7	2	4,7	3	3,5	0	0,0	1	2,0	29	9,8
16 лет	18	25,4	1	2,3	2	3,0	0	0,0	3	3,2	24	8,0
17 лет	30	46,9	2	8,3	1	2,5	0	0,0	0	0,0	33	15,3
18 лет	9	34,6	2	16,7	0	0,0	0	0,0			11	16,2
Всего	97	25,7	18	6,4	8	2,9	2	0,8	4	1,3	129	8,7
Избыток МТ												
11 лет	0		0	0,0	0		2	4,9			2	3,1
12 лет	0		1	1,9	0	0,0	0	0,0			1	0,9
13 лет	10	35,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	7,9
14 лет	15	16,5	6	11,5	1	2,4	0	0,0	0	0,0	22	7,4
15 лет	12	12,4	5	11,6	6	7,0	0	0,0	0	0,0	23	7,8
16 лет	17	23,9	6	14,0	5	7,6	0	0,0	0	0,0	28	9,3
17 лет	10	15,6	2	8,3	1	2,5	0	0,0	4	6,7	17	7,9
18 лет	0	0,0	2	16,7	1	5,3	0	0,0	0		3	4,4
Всего	64	17,0	22	7,8	14	5,1	2	0,8	4	1,3	106	7,1
Низкий рост												
11 лет			2	8,7			0	0,0	0		2	3,1
12 лет			4	7,5	0	0,0	0	0,0	0		4	3,4
13 лет			1	3,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,8
14 лет			3	5,8	1	2,4	0	0,0	0	0,0	4	1,3
15 лет			1	2,3	1	1,2	0	0,0	0	0,0	2	0,7
16 лет			1	2,3			0	0,0	1	1,1	1	0,3
17 лет							0	0,0	2	3,3	2	0,9
18 лет							0	0,0			0	0,0
Всего	0	0,0	12	4,2	2	0,7	0	0,0	3	1,0	16	1,1
Итого	377	100,0	283	100,0	276	100,0	239	100,0	310	100,0	1484	100,0

Сравнительная оценка показателей распределения детей на группы в соответствии с уровнем физического развития в целом по всем изучаемым кадетским корпусам за трехлетний период (2017-2019 гг.) свидетельствовала о сокращении удельного веса детей с гармоничным физическим развитием, увеличением более чем в 2 раза удельного веса детей с дефицитом и избытком массы тела (рис.14). Негативные изменения в распределении детей на группы физического развития были обусловлены показателями, регистрируемыми по НПК ($p < 0,05$) (табл.3).

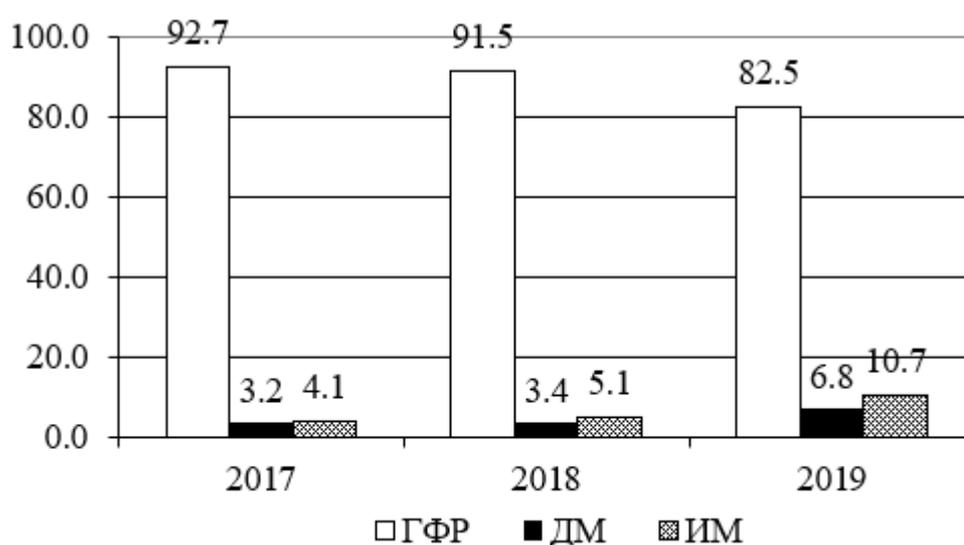


Рисунок 14 - Сравнительная оценка распределения детей на группы в соответствии с уровнем физического развития по изучаемым кадетским корпусам за трехлетний период (2017-2019 гг.) в %

За период 2017-2019 годов в НКК, БКК было выявлено увеличение доли воспитанников с избыточной массой тела более чем в 2 раза; в УКК произошло увеличение удельного веса детей с дефицитом массы тела (табл.3).

Таблица 3. - Результаты медицинского осмотра воспитанников всех корпусов за период 2017-2019 г.г.

Корпус	Оценка физического развития	Единица наблюдения	2017 год	2018 год	2019 год	Изменения за три года
НKK	Гармоничное физ. развитие	n	279	298	216	-63
		%	93,6	93,1	57,2	-36,4
	Дефицит массы	n	5	5	64	59
		%	1,7	1,6	16,9	15,2
	Избыток массы	n	14	17	97	83
		%	4,7	5,3	25,9	21,2
БKK	Гармоничное физ. развитие	n	315	318	252	-63
		%	98,4	99,4	91,6	-6,8
	Дефицит массы	n	4	2	13	9
		%	1,3	0,6	4,7	3,5
	Избыток массы	n	1	0	8	7
		%	0,3	0,0	2,9	2,6
ТKK	Гармоничное физ. развитие	n	324	371	235	-89
		%	94,7	94,2	98,3	3,6
	Дефицит массы	n	18	23	2	-16
		%	5,3	5,8	0,8	-4,5
	Избыток массы	n	0	0	2	2
		%	0,0	0,0	0,8	0,8
УKK	Гармоничное физ. развитие	n	243	227	231	-12
		%	85,0	78,5	81,6	-3,4
	Дефицит массы	n	0	0	22	22
		%	0,0	0,0	7,8	7,8
	Избыток массы	n	43	62	18	-25
		%	15,0	21,5	6,4	-8,6
ПКК	Гармоничное физ. развитие	n	382	430	299	-83
		%	95,5	94,9	96,8	1,3
	Дефицит массы	n	18	23	4	-14
		%	4,5	5,1	1,3	-3,2
	Избыток массы	n	0	0	5	5
		%	0,0	0,0	1,6	1,6

Учитывая, что БKK и УKK в ходе ретроспективной оценки показателей выявили неблагоприятные тенденции в части сокращения удельного веса детей с гармоничным физическим развитием и увеличением более чем в 2 раза удельного веса детей с дефицитом массы тела, данные организации были взяты для проведения лонгитуденального исследования показателей.

Всего в исследование суммарно вошли 448 воспитанников. Результаты лонгитуденального исследования подтвердили вероятное негативное влияние

на физическое развитие пищевого фактора, а также повышение интенсивности регистрируемых проявлений данного воздействия начиная с третьего года обучения, набирая пик к пятому году обучения (рис. 15).

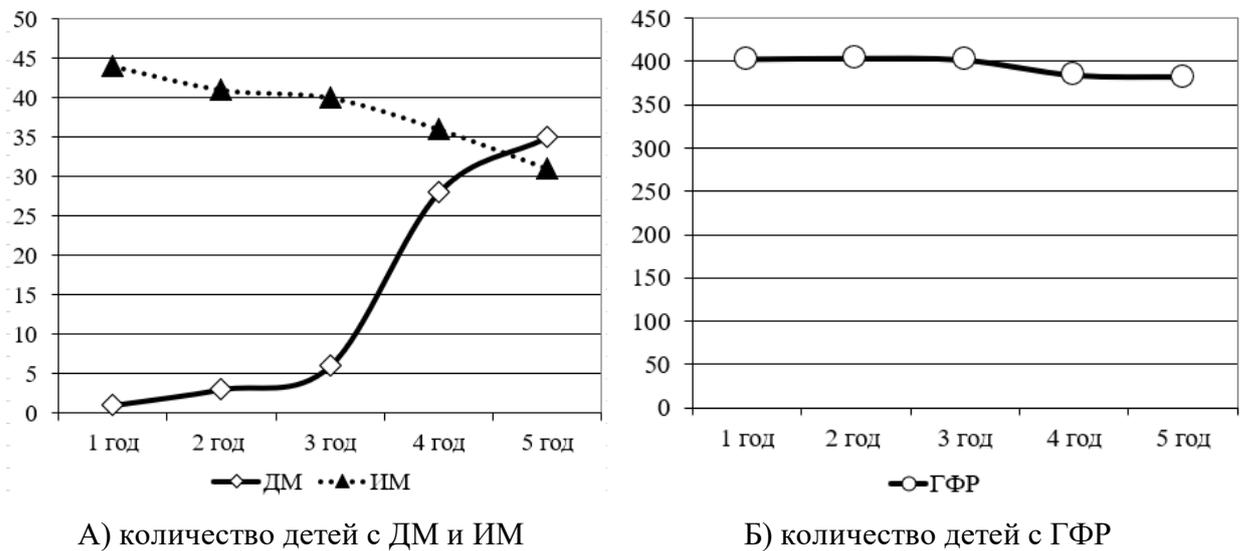


Рисунок 15 – Динамика изменения численности детей в группах гармоничным физическим развитием (ГФР), дефицитом массы тела (ДМ) и избытком массы тела (ИМ)

В рамках комплексной оценки показателей физического развития воспитанников кадетских корпусов был проведен сравнительный анализ показателей физического развития обучающихся общеобразовательных организаций и учреждений кадетского типа.

Для сравнительного анализа морфофункционального развития воспитанников и обучающихся с целью установления особенностей физического развития воспитанников использовались расчётные средние величины длины и массы тела, окружности грудной клетки, полученные по итогам экспериментальной части исследования. Далее проведена сравнительная оценка данных антропометрических показателей физического развития детей, обучающихся в учреждениях кадетского типа и школьников ПФО (г. Уфа) (табл. 4) [164].

Таблица 4 – Сравнительная характеристика средних величин основных антропометрических показателей воспитанников кадетских корпусов и школьников ПФО возрастных групп 11-17 лет

Показатель физического развития	Возраст	Воспитанники			Школьники		
		N	M± m	σ	N	M± m	σ
Длина тела, см	11 лет	64	147,5±0,78	6,26	242	145,6±0,43*	6,67
	12 лет	116	150,9±0,77	8,32	243	151,0±0,49	7,64
	13 лет	126	157,4±0,62	6,97	207	157,5±0,57	8,22
	14 лет	299	163,3±0,51	8,86	227	164,2±0,56	8,47
	15 лет	294	169,6±0,45	7,68	217	170,9±0,52*	7,73
	16 лет	301	172,0±0,41	7,07	174	174,4±0,51*	6,77
	17 лет	215	174,6±0,75	10,98	169	176,3±0,50	6,54
Масса тела, кг	11 лет	64	42,9±1,02	8,17	242	39,4±0,52*	8,15
	12 лет	116	43,7±0,79	8,50	243	43,0±0,58	9,08
	13 лет	126	48,4±0,79	8,92	207	48,1±0,77	11,14
	14 лет	299	53,0±0,55	9,50	227	53,4±0,72	10,83
	15 лет	294	59,8±0,55	9,37	217	60,0±0,81	11,92
	16 лет	301	62,6±0,50	8,69	174	62,2±0,76	9,97
	17 лет	215	67,7±0,61	8,87	169	65,3±0,76	9,91

Примечания: * различия статистически значимы $p < 0,05$.

Длина тела 11-летних воспитанников кадетских корпусов была достоверно выше, чем у сверстников, обучающихся в общеобразовательных школах и составляла $147,5 \pm 0,78$ см, против $145,6 \pm 0,43$ см ($p < 0,05$)¹. В сравнении со стандартами физического развития школьников² ПФО у кадетов в возрастных группах 15-16 лет показатели длины тела были достоверно ниже ($169,6 \pm 0,45$ см против $170,9 \pm 0,52$ см ($p < 0,05$) и $172,0 \pm 0,41$ см против $174,4 \pm 0,51$ см ($p < 0,05$). В остальных возрастных группах статистически значимых различий длины тела выявлено не было ($p > 0,05$). При этом средняя прибавка длины тела у кадетов составила 3,9 см, в сравнении с средним значением школьников – 4,6 см. Наибольшая прибавка в росте у учащихся в учреждениях кадетского типа была отмечена в 12 лет (6,5 см) и 14 лет (6,3 см) с сохранением темпов прироста на уровне 2,4–2,6 см до 17 лет. У школьников ПФО возрастной период с 12-14 лет отличался стабильным приростом 6,5-6,7

¹ Методические рекомендации МР «Оценка состояния развития и состояния здоровья детей и подростков, изучение медико-социальных причин формирования отклонений в здоровье» / В. Р. Кучма, В. Н. Кардашенко, Н. Н. Суханова [и др.]; Утверждены ГК СЭН РФ 17.03.1996 №01-19/31-17. - Москва, 1996, - 55 с.

² Баранов А. А. и др. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. – 2013.

см (табл. 4, рис. 16).

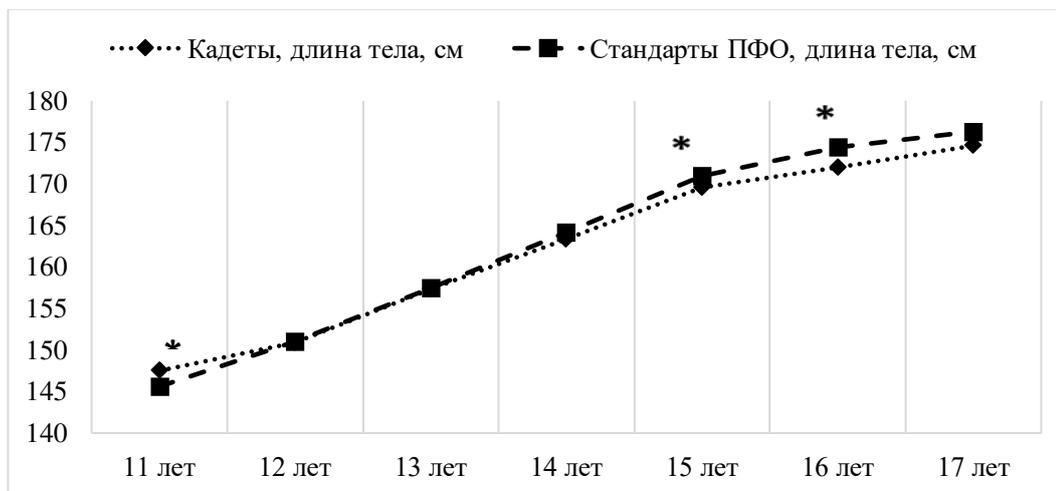


Рисунок 16. – Сравнительная оценка длины тела кадетов и школьников ПФО по стандартам физического развития в возрасте 11-17 лет (* $p \leq 0,05$)

При сравнительном анализе показателей массы тела во всех возрастных группах, кроме 11-ти лет, средние значения массы тела у учащихся учреждений кадетского типа не имеют достоверных отличий ($p > 0,05$). В возрастной группе 11-ти лет средние показатели массы тела у кадетов достоверно выше, чем у школьников ($42,9 \pm 1,02$ кг против $39,4 \pm 0,52$, $p < 0,05$). Наибольшая прибавка массы тела зарегистрирована у кадетов в 14 лет (6,8 кг) и 16 лет (5,1 кг). Средняя прибавка составляет 3,6 кг. У школьников также наибольшая средняя прибавка массы тела стабильно наблюдается с 14 лет (6,6 кг), среднее значение прибавки массы тела - 4,1 кг (табл. 4, рис. 17).

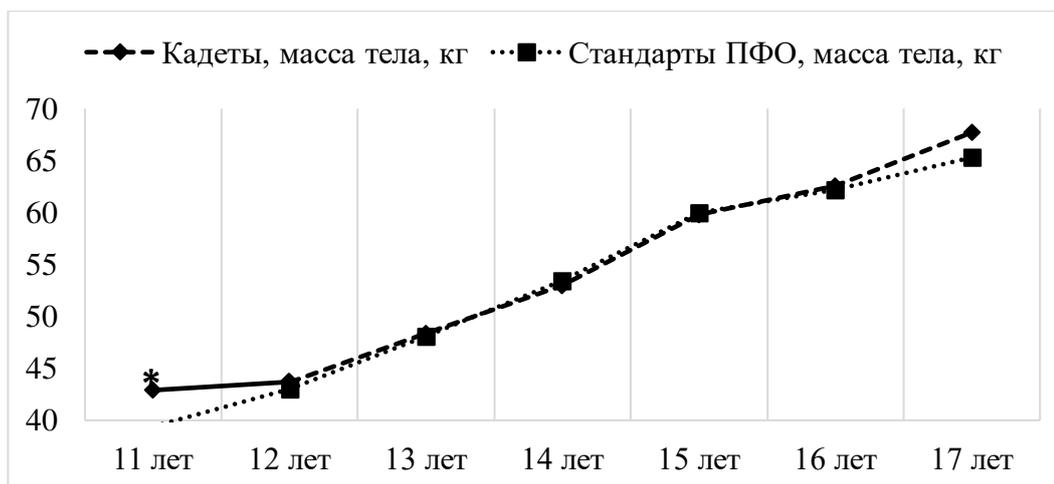


Рисунок 17 – Сравнительная оценка показателей массы тела кадетов и школьников ПФО по стандартам физического развития в возрасте 11-17 лет (* $p < 0,05$)

Из анализа средних показателей длины и массы тела следует, что на начальном этапе (этапе поступления в кадетский корпус) кадеты имеют достоверно более высокие показатели длины и массы тела по сравнению со школьниками. В дальнейшем эти различия нивелируются и даже в отдельных возрастных группах (14-17 лет по длине тела и 16-17 лет по массе тела) оказываются ниже, чем у сверстников, обучающихся в общеобразовательных организациях. Учитывая, что набор в кадетские корпуса изначально предполагает прием детей здоровых и развитых физически, можно предположить, что фактором риска в данном случае в кадетских корпусах выступает пищевой фактор.

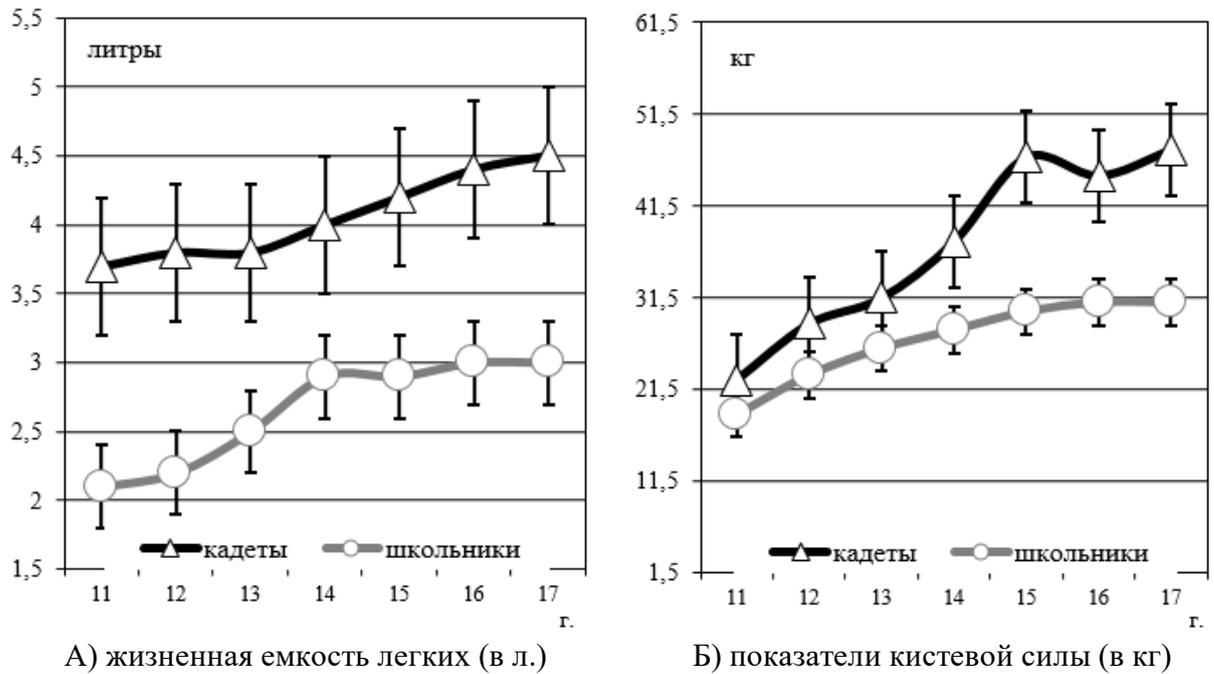


Рисунок 18. – Сравнительная характеристика результатов оценки физиометрических показателей, характеризующих функциональное состояние организма у воспитанников кадетских корпусов и обучающихся общеобразовательных организаций

Сравнительная характеристика показателей жизненной емкости легких свидетельствовала о существенном отличии данных показателей у кадетов и школьников во всех сравниваемых возрастных группах ($p < 0,05$). По показателям динамометрии статистически значимые различия в показателях отмечались с 14-ти летнего возраста ($p < 0,05$) (рис. 18).

С применением корреляционно-регрессионного анализа были установлены статистически значимые связи между параметрами массы тела и длины тела ($r=0,72$, $p < 0,05$) длины тела, массы тела и окружности грудной клетки ($r=0,64$, $p < 0,05$). Определены коэффициенты регрессии массы тела и окружности грудной клетки по отношению к фактическим данным длины тела кадетов, как более стабильным параметрам физического развития; составлены модели аналитических уравнений нормальных значений массы тела и объемов грудной клетки при изменениях длины тела на установленную единицу измерения; для построения шкал регрессии рассчитаны значения сигмы регрессии для определения степени отклонения фактического показателя от

нормативных значений. Это позволило в ходе диссертационного исследования разработать стандарты физического развития детей, обучающихся в учреждениях кадетского типа.

Для комплексной оценки индивидуального физического развития функциональные параметры (показатели мышечной силы рук, жизненная емкость легких) сравнивают с табличными данными средних значений для отдельной возрастной группы¹. Варианты оценки физического развития детей и подростков по методике шкал регрессии предполагают: нормальное физическое развитие (от $M-1\sigma R$ до $M+1\sigma R$); дефицит массы тела (менее $M-1\sigma R$); избыток массы тела (более $M+2\sigma R$); низкая длина тела (M менее 2σ) [165]. Все рассчитанные параметры для удобства представлены в сводных таблицах (табл.5-9).

Таблица 5 - Средние величины и центильные границы длины тела (см) воспитанников 11-18 лет

Возраст, лет	Длина тела, см						
	N	M	m	σ	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅
11 лет	64	147,5	0,78	6,26	143,0	148,0	151,0
12 лет	116	150,9	0,77	8,32	146,0	150,0	156,0
13 лет	126	157,4	0,62	6,97	152,0	157,3	161,0
14 лет	299	163,3	0,51	8,86	157,0	164,0	170,0
15 лет	294	169,6	0,45	7,68	164,5	170,0	175,0
16 лет	301	172,0	0,41	7,07	167,5	172,5	176,5
17 лет	215	174,6	0,75	10,98	171,0	175,0	180,0
18 лет	69	175,3	0,67	5,61	171,0	175,0	180,0

Таблица 6 - Средние величины и центильные границы нормального распределения массы тела (кг) воспитанников 11-18 лет и шкала регрессии массы тела по длине тела

Возраст, лет	Масса тела, кг									
	N	M	m	σ	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	r	R _{x/y}	σ_R
11 лет	64	42,9	1,02	8,17	37,0	42,0	49,0	0,62	0,47	6,43
12 лет	116	43,7	0,79	8,5	38,0	42,0	49,0	0,76	0,75	5,49
13 лет	126	48,4	0,79	8,92	41,4	47,5	53,8	0,76	0,60	5,76
14 лет	299	53,0	0,55	9,5	45,5	52,0	60,0	0,74	0,69	6,41
15 лет	294	59,8	0,55	9,37	54,0	59,5	65,0	0,67	0,55	6,96
16 лет	301	62,6	0,50	8,69	56,4	62,2	68,0	0,65	0,53	6,58
17 лет	215	67,7	0,61	8,87	62,0	67,0	72,6	0,41	0,51	8,07
18 лет	69	68,5	0,95	7,79	62,0	69,5	74,0	0,49	0,36	6,77

¹ Баранов А. А. и др. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. – 2013.

Таблица 7 - Средние величины и центильные границы нормального распределения окружности грудной клетки (см) воспитанников 11-18 лет и шкала регрессии окружности грудной клетки по длине тела

Возраст, лет	Окружность грудной клетки, см									
	N	M	m	σ	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	r	R _{x/y}	σ_R
11 лет	64	70,5	0,65	5,22	67,0	69,0	73,5	0,23	0,20	5,07
12 лет	116	73	0,62	6,64	68,0	72,0	78,0	0,60	0,48	5,30
13 лет	126	76,4	0,54	6,04	72,0	75,50	79,0	0,55	0,48	5,04
14 лет	299	78,8	0,38	6,58	74,0	78,0	83,0	0,53	0,40	5,56
15 лет	294	84,2	0,37	6,36	80,0	84,0	88,0	0,50	0,41	5,51
16 лет	301	87,4	0,37	6,36	83,0	88,0	92,0	0,40	0,36	5,83
17 лет	215	90,2	0,53	7,74	85,0	89,5	94,0	0,09	0,07	7,71
18 лет	69	92,2	1,08	9	89,0	92,0	97,0	0,04	0,06	8,99

Таблица 8 - Средние величины и центильные границы нормального распределения окружности головы (см) воспитанников 11-18 лет

Возраст, лет	Окружность головы, см					
	N	M	m	σ	P ₂₅	P ₇₅
11 лет	64	54	0,28	2,25	52	56
12 лет	116	54,2	0,16	1,72	53	55
13 лет	126	54,4	0,16	1,83	53	55
14 лет	299	54,7	0,1	1,7	54	56
15 лет	294	55,4	0,09	1,49	54	56
16 лет	301	55,5	0,1	1,7	55	57
17 лет	215	55,9	0,11	1,66	55	57
18 лет	69	55,9	0,24	1,95	55	57

Таблица 9 - Средние величины и центильные границы нормального распределения окружности бедер (см) воспитанников 11-18 лет

Возраст, лет	Окружность бедер, см					
	N	M	m	σ	P ₂₅	P ₇₅
11 лет	64	77,0	0,87	6,94	71,0	82,0
12 лет	116	79,8	0,67	7,17	76,0	84,0
13 лет	126	80,6	0,69	7,79	76,0	85,0
14 лет	299	82,7	0,47	8,16	76,0	89,0
15 лет	294	87,9	0,36	6,14	84,0	92,0
16 лет	301	89,7	0,39	6,73	85,0	94,0
17 лет	215	91,9	0,60	8,72	87,0	96,0
18 лет	69	95,6	1,03	8,58	90,0	99,0

С применением метода множественной регрессии были получены аналитические уравнения прогнозирования нормальных колебаний массы тела (кг) и размера окружности грудной клетки (см) - таблица 10.

Таблица 10 - Уравнения прогнозирования нормальных колебаний массы тела (кг) и размера окружности грудной клетки (см) воспитанников 11-18 лет

Возраст	Уравнение прогнозирования ожидаемой массы тела	Уравнение прогнозирования ожидаемой окружности грудной клетки
11 лет	Масса тела = $-76,0+0,8 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $41,7+0,2 \times \text{длину тела (см)}$
12 лет	Масса тела = $-74+0,7 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $0,5+0,5 \times \text{длину тела (см)}$
13 лет	Масса тела = $-105,4+0,9 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $1,4+0,5 \times \text{длину тела (см)}$
14 лет	Масса тела = $-76,5+0,7 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $14,1+0,4 \times \text{длину тела (см)}$
15 лет	Масса тела = $-78,7+0,8 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $14,0+0,4 \times \text{длину тела (см)}$
16 лет	Масса тела = $-75,4+0,8 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $25,4+0,4 \times \text{длину тела (см)}$
17 лет	Масса тела = $-41,4+0,6 \times \text{длину тела (см)}$	Окружность грудной клетки = $78,7+0,1 \times \text{длину тела (см)}$

На основании данных аналитических уравнений были просчитаны ожидаемые значения массы тела при определенных значениях длины тела и построены регрессионные таблицы для оценки физического развития кадетов ПФО (Приложение В).

3.3. Сравнительная оценка распределения воспитанников на группы здоровья и показатели заболеваемости

Оценка распределения детей по группам здоровья показала, что большинство из воспитанников – 77,6%, отнесены ко второй группе здоровья, 19,4 % - к первой группе, 2,8% к третьей группе здоровья. Данные особенности по соотношению детей в группах здоровья были характерными для всех изучаемых кадетских корпусов (рис. 19).

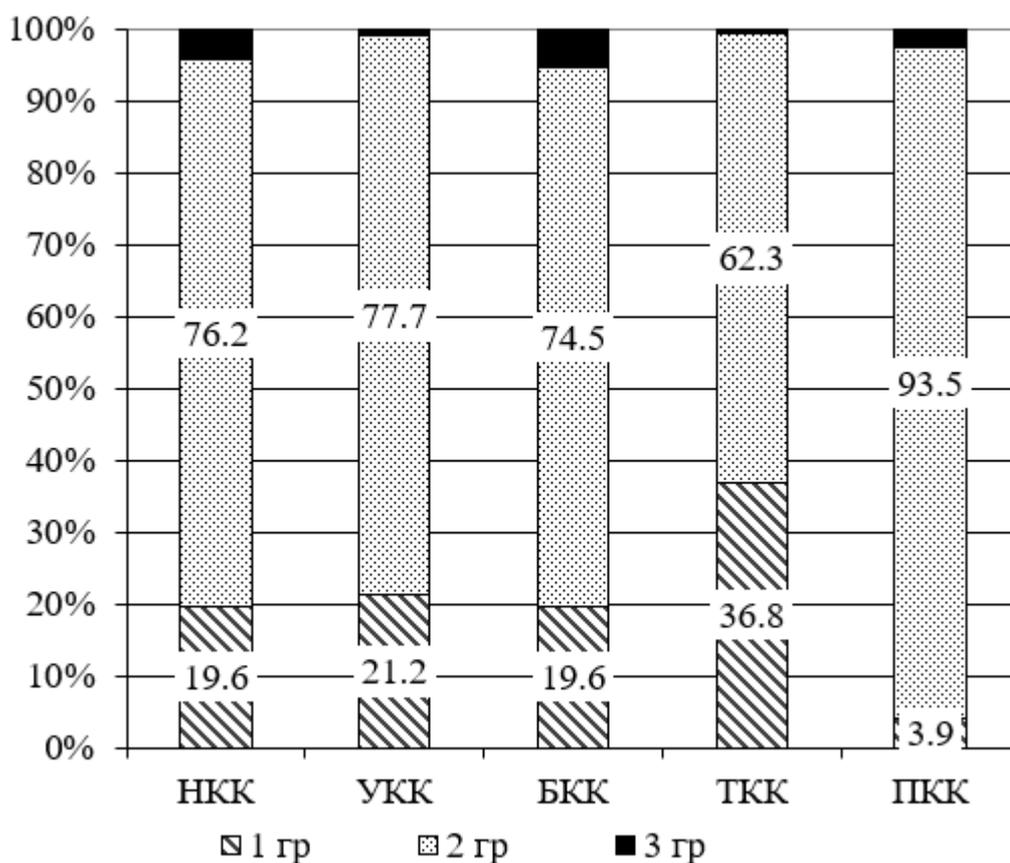


Рисунок 19 – Распределение воспитанников кадетских корпусов по группам здоровья в разрезе изучаемых кадетских корпусов (в %)

Оценка изменений распределения воспитанников кадетских корпусов по группам здоровья в зависимости от возрастной группы свидетельствовала, что удельный вес детей с хроническими заболеваниями при переходе от одной возрастной группы к другой практически не изменялся, что, несомненно, можно расценить с положительной точки зрения. Все колебания удельного веса детей первой группы определялись изменением численности детей, отнесенных ко второй группе здоровья (вторая группа здоровья – это группа риска с легко изменяющейся численностью под воздействием факторов воспитания и обучения). Следует отметить, что наряду с увеличением численности детей второй группы здоровья к концу первого года обучения, отмечалось равнозначное увеличение данной группы к моменту окончания учебного заведения, что также может быть результатом неадекватного физиологическим потребностям питания данной возрастной группы воспитанников (рис.20).

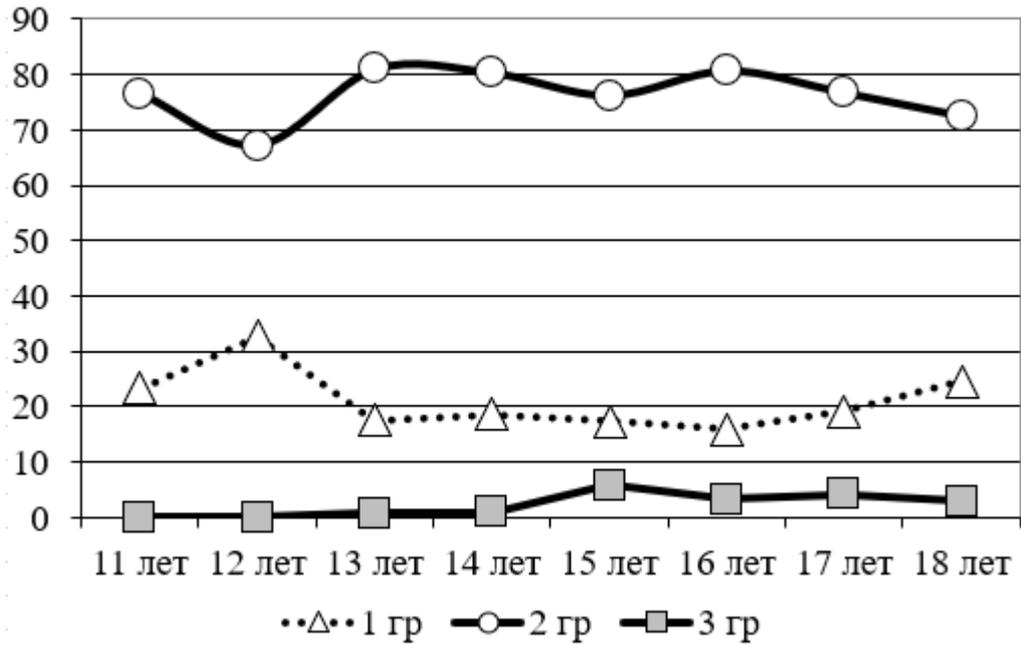


Рисунок 20 – Изменения распределения воспитанников кадетских корпусов по группам здоровья в зависимости от возрастной группы (в %)

Распределение воспитанников по группам для занятий физкультурой свидетельствовало о преобладании основной группы, составлявшей в разные возрастные периоды от 100,0 до 93,5%. Численность группы ЛФК носила единичный характер и была представлена воспитанниками 14 и 17 лет (рис.21).

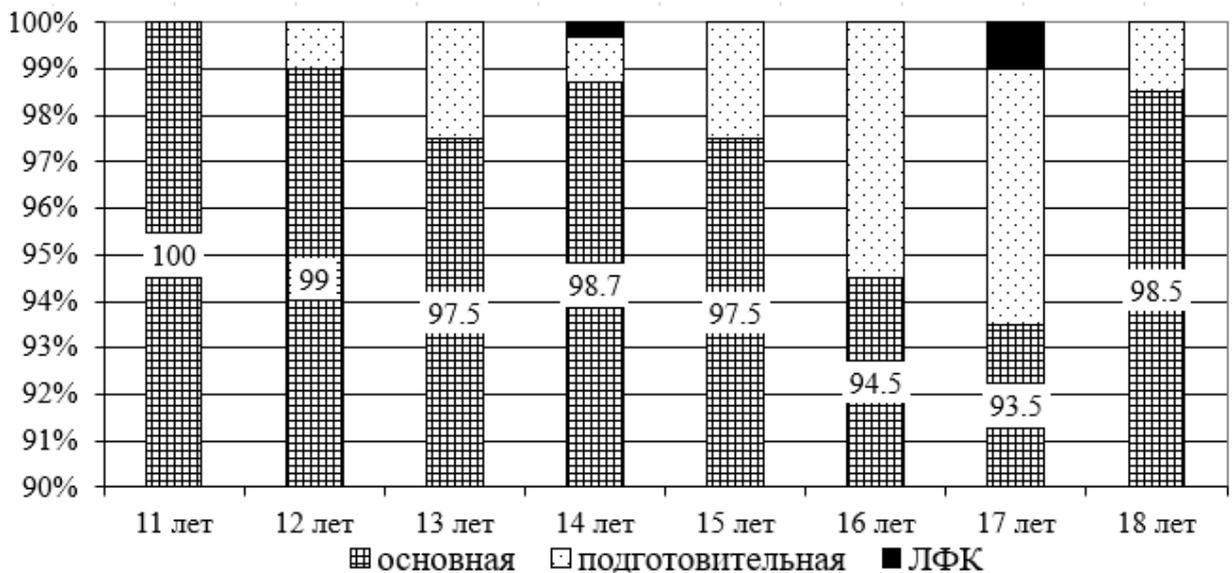


Рисунок 21 – Распределение воспитанников изучаемых кадетских корпусов по группам для занятий физической культурой

Анализ имеющихся у воспитанников хронических заболеваний свидетельствовал, что таковые имеются у 9,0% детей, 91% воспитанников хронических заболеваний не имел (табл. 12). В разрезе возрастных групп колебание показателя распространенности хронических заболеваний составляло от 2,6% до 11,2%.

Структура хронической заболеваемости воспитанников кадетских корпусов существенно отличается от таковой у школьников (1 место занимают болезни нервной системы, второе – болезни органов пищеварения, третье – болезни органов дыхания; у школьников – первое место – болезни органов дыхания, второе место – болезни глаз, третье – болезни органов пищеварения) - рис. 22.

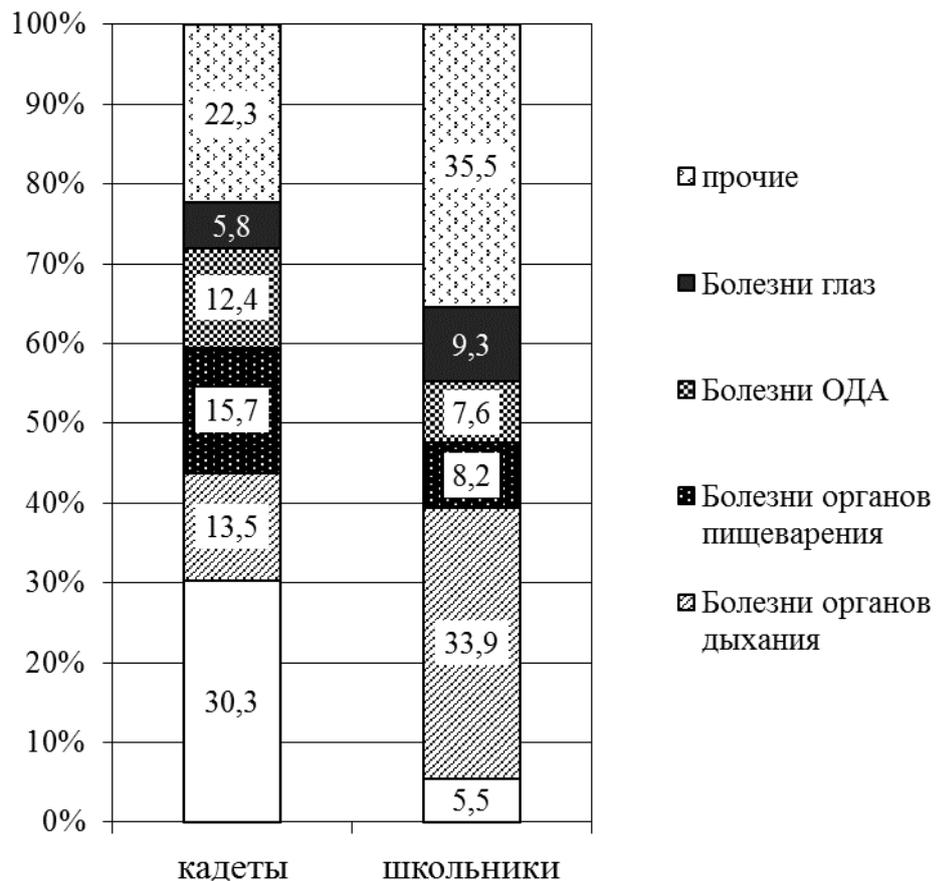


Рисунок 22 – Сравнительная характеристика структуры хронической заболеваемости воспитанников кадетских корпусов (в%)

Сравнительная характеристика уровней общей заболеваемости

болезнями нервной системы у школьников и воспитанников кадетских корпусов (на 100 тыс. детей), выявила, что на протяжении всего периода наблюдения уровень заболеваемости воспитанников кадетских корпусов был более чем на 30% ниже аналогичного у школьников в возрастной категории 15-17 лет, различия в показателях статистически значимы ($p \leq 0,05$) – рис.23.

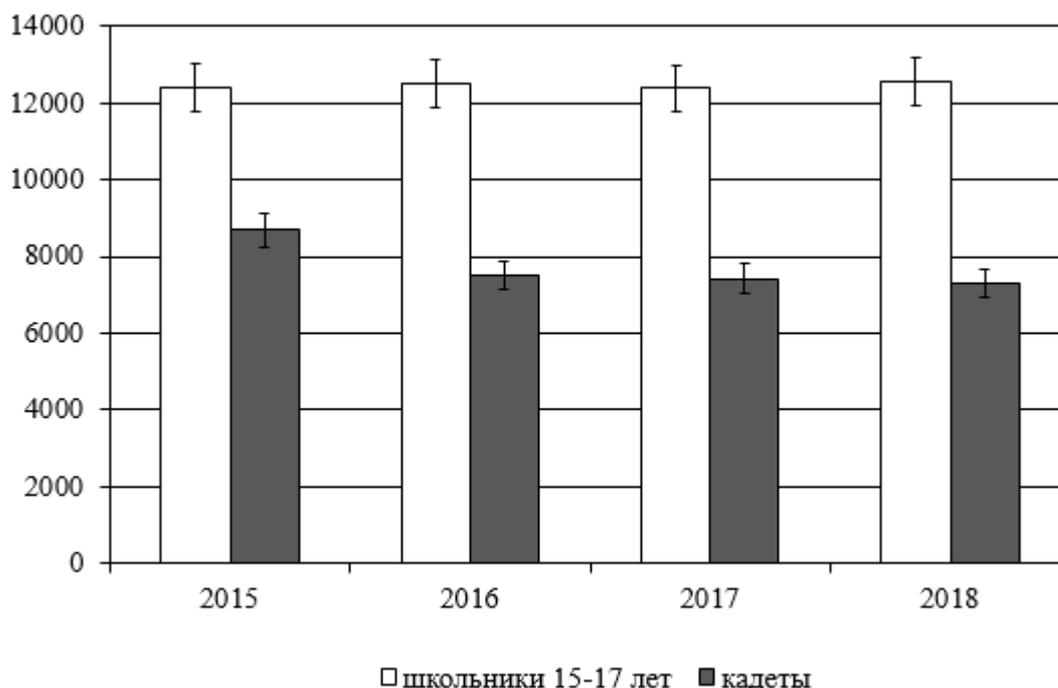


Рисунок 23 – Сравнительная характеристика уровней общей заболеваемости болезнями нервной системы у школьников и воспитанников кадетских корпусов (на 100 тыс. детей)

Сравнительная характеристика структуры общей заболеваемости болезнями нервной системы у школьников и воспитанников кадетских корпусов, выявила, что лидирующее положение у воспитанников кадетских корпусов и школьников занимают расстройства вегетососудистой системы. При этом, удельный вес расстройств вегетативной нервной системы у кадетов составил 93,2%, у школьников – 67,2% (рис. 24).



Рисунок 24 – Сравнительная характеристика структуры общей заболеваемости болезнями нервной системы у школьников и воспитанников кадетских корпусов

Распространенность расстройств ВНС у воспитанников кадетских корпусов и школьников за весь период наблюдения находилась в диапазоне 7278,9-8698,4 на 100 тыс., различия в показателях статистической значимости не имели ($p \geq 0,05$).

ГЛАВА 4. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМЫХ КАДЕТСКИХ КОРПУСОВ, ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОГО РЕЖИМА

4.1. Характеристика санитарно-эпидемиологического благополучия изучаемых кадетских корпусов

Все изучаемые кадетские корпуса отнесены территориальными органами Роспотребнадзора ко второй группе санитарно-эпидемиологического благополучия по причине отдельных несоответствий действующим санитарным нормам и правилам¹ и к категории значительного риска в соответствии с МР 5.1.0116-17².

Детальная оценка актов проверок (плановых и внеплановых), результатов лабораторно-инструментального контроля и предписаний за период 2015-2019 гг. позволила оценить санитарно-эпидемиологическое благополучие изучаемых кадетских корпусов в соответствии с актуализированными для них шкалами оценки санитарно-эпидемиологического благополучия. Шкалы включали оценку по 8-ми группам факторов с максимальной суммарной итоговой оценкой в 1000 баллов. Показатели были сгруппированы по 8-ми группам – территория (0-100 баллов), здание (0-100 баллов), оборудование и отделка помещений (0-200 баллов), тепловой режим (0-100 баллов), естественное и искусственное освещение (0-200 баллов), требования к водоснабжению и канализации, оборудованию медицинского кабинета (0-100 баллов), режимные вопросы организации педагогического процесса (0-100 баллов), организация питания (0-100 баллов). Категории «чрезвычайно

¹ СанПиН 2.4.2.2821-10. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях // Техэксперт: [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения 01.10.2020).

² Методические рекомендации МР 5.1.0116-17 "Риск-ориентированная модель контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия. Классификация хозяйствующих субъектов, видов деятельности и объектов надзора по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека для организации плановых контрольно-надзорных мероприятий" (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 11 августа 2017 г.) // Гарант : [сайт]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/> (дата обращения 28.09.2020).

высокий риск» в соответствии с методикой принимается потенциальный риск в диапазоне от 1,0 до 0,600 (0-400 баллов); категории «высокий риск» – 0,599-0,500 (401-500 баллов); категории «значительный риск» – 0,499 – 0,350 (501-650 баллов); категории «средний риск» – 0,349- 0,200 (651 – 800 баллов); умеренный риск – 0,199- 0,100 (801-900 баллов); низкий риск – 0,099 -0,000 (901 -1000 баллов).

Результаты среднего количества набранных баллов кадетскими корпусами при оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия подтвердили результаты стандартной методики оценки, используемые органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Общее количество баллов по итогам оценки составило 790 б, что соответствует среднему риску (рис 25).



Рисунок 25 - Среднее количество баллов, набранных кадетскими корпусами при оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия (в баллах)

Наибольшее количество недобранных баллов отмечалось по разделу организация питания (-38 б), второе ранговое место закрепилось за группой показателей, объединенных в раздел водоснабжение и канализование (-34 б), третье ранговое место заняла группа показателей, характеризующих соответствие оборудования медицинского кабинета действующим

санитарным нормам и правилам (- 26 б) (рис. 26).



Рисунок 26 - Среднее количество баллов, недобранных кадетскими корпусами при оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия (в баллах)

Первое ранговое место в структуре недобранных баллов по группе показателей, характеризующих «здание» заняли УКК (36,4%), БКК (27,3%) и ТКК (18,2%); по группе оборудование и отделка помещений - УКК (36,4%), ПКК (36,4%); по показателям теплового режима – ПКК (26,8%), УКК (26,8%); по показателям естественного и искусственного освещения – ТКК (25,0%) и НКК (23,5%); по показателям, характеризующим водоснабжение и канализование – УКК (16,7%) и ТКК (16,7%); по оборудованию медицинского кабинета - ТКК (30,8%), по организации питания – ТКК (26,3%) (рис. 27).

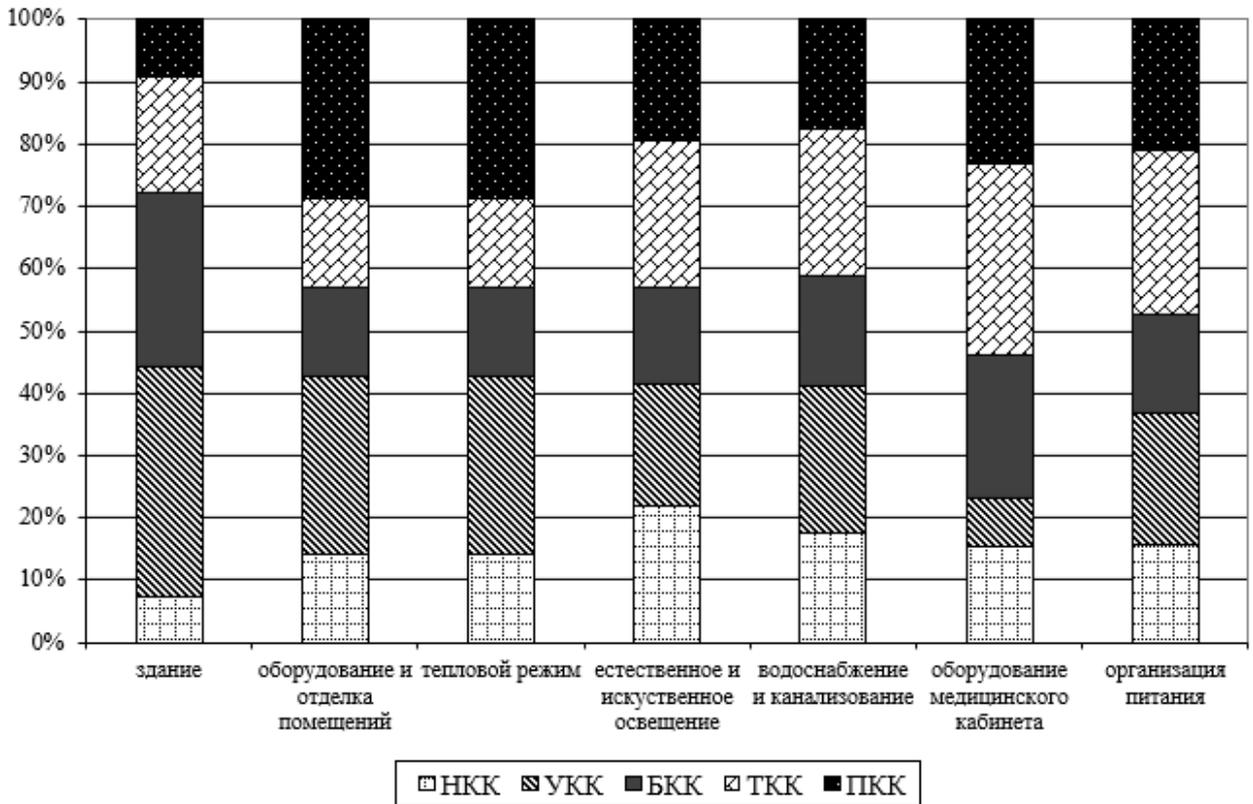


Рисунок 27 – Структура недобранных баллов (по изучаемым кадетским корпусам) в разрезе отдельных групп показателей, характеризующих уровень санитарно-эпидемиологического благополучия (в баллах)

По группе факторов, характеризующих организацию питания, недобор баллов был обусловлен результатами лабораторного контроля, выявившим за анализируемый период отдельные пробы, не отвечающие гигиеническим требованиям по калорийности, содержанию витамина С, отклонениями фактического меню от меню циклического, наличию повторов блюд в циклическом меню.

4.2. Характеристика организации питания в изучаемых кадетских корпусах

Оценка организации фактического питания проводилась расчетным методом с использованием автоматизированной программы «Кадеты». Сведения об организации питания вносились в программное средство в

ежедневном режиме в течение 2018-2019 учебного года. Также организациями предоставлялись циклические меню, меню-раскладки, накопительные ведомости, в которых были перечислены блюда и указано количество продуктов, использованных для их приготовления за 2017-2018 учебный год.

В результате были проанализированы данные об организации питания 1484 воспитанников в возрасте от 11 до 18 лет (5-11 класс), обучающихся в кадетских корпусах Приволжского федерального округа.

Для воспитанников образовательных учреждений кадетского типа организовано 5-разовое питание, за исключением Башкирского кадетского корпуса, где режим питания 6-разовый. Питание воспитанников осуществляется в собственных столовых, пищеблоки работают по сырьевому типу. Укомплектован штат сотрудников, силами которых воспитанники обеспечиваются доброкачественной пищей.

Ежедневное меню основывалось на примерном двухнедельном меню, согласованном с Управлением Роспотребнадзора.

Прием производственного сырья во всех без исключения изучаемых кадетских корпусах осуществляется согласно требованиям СанПин 2.4.5.2409-08, при наличии соответствующих документов.

На постоянной основе осуществлялся контроль за качеством готовой продукции, разнообразием меню, ассортиментом блюд.

Применение расчетного метода позволило оценить фактическое питание воспитанников всех кадетских корпусов по энергетической и биологической ценности рациона и провести сравнительный анализ на соответствие рациона действующему нормативу СанПиН 2.4.5.2409-08 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования»;

Результаты оценки рациона воспитанников Пермского кадетского корпуса представлены на рисунке 28.

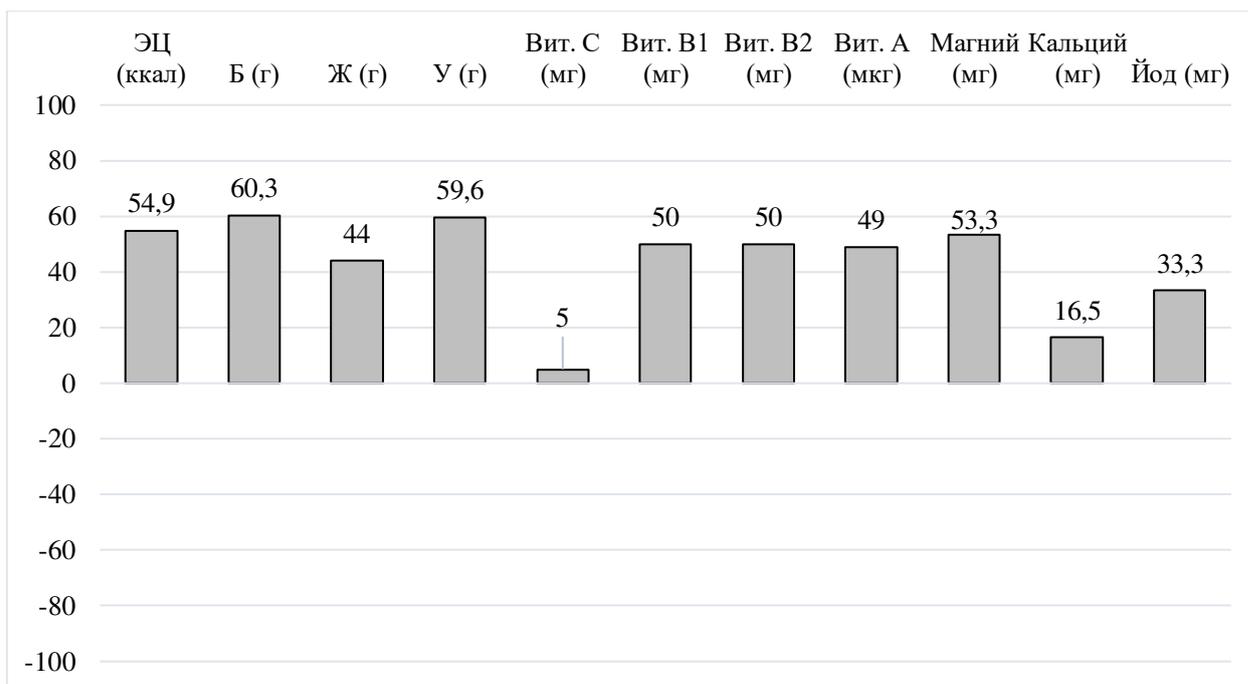


Рисунок 28 - Показатели фактического питания воспитанников ПКК относительно требований СанПиН 2.4.5.2409-08 (в %).

При оценке качества питания обучающихся Пермского кадетского корпуса им. Героя России Ф. Кузьмина было выявлено, что в рационе питания содержание белка увеличено до 144,3 г для всех возрастных групп кадетов, что превышает нормативное значение на 60,3% (по СанПин 2.4.5.2409-08 этот показатель для детей 11 лет и старше должен составлять 90 г), вместе с тем данное отклонение от регламентирующих питание нормативно-правовых актов с учетом выраженной двигательной компоненты в структуре режима дня, не позволяет отнести данное отклонение к группе нарушений санитарного законодательства. Фактическое содержание жиров в рационе питания кадет составляет 132,5 г, что также превышает рекомендуемое количество (92 г) на 44,0%. Содержание углеводов в рационе питания кадетов было также выше рекомендуемого на 59,6% и составило 611,3 г, тогда как СанПин 2.4.5.2409-08 рекомендует не превышать содержание углеводов в суточном рационе для данной возрастной группы (11-17 лет) более 383 г.

Согласно требованиям СанПиН 2.4.5.2409-08 суточное потребление витаминов В₁, В₂ и С в рационе питания должно составлять 1,4 мг, 1,6 мг и 70 мг соответственно. Фактическое потребление их у обучающихся ПКК

составляет 2,1 мг, 2,4 мг и 73,5 мг соответственно. То есть, содержание в рационе кадет витаминов В₁ и В₂ в полном объеме соответствует физиологическим требованиям. Фактическое содержание витамина А в рационе питания обучающихся ПКК на 49,0% выше нормируемого (900 мкг) и составляет 1341 мкг. Данный уровень потребления превышает действующие рекомендации и также не несет в себе рисков для здоровья детей, так как не превышает верхний допустимый уровень потребления витамина А, который составляет – 3000 мкг рет. экв./сут. Сравнительная оценка потребления минеральных веществ позволила установить, что фактическое потребление кальция с едой в среднем за сутки составляет – 1398 мг, йода составляет 0,16 мг, магния - 460 мг/сутки, что в полном объеме обеспечивает суточную физиологическую потребность. Следует отметить, что магний является кофактором многих ферментов, в том числе энергетического метаболизма, участвует в синтезе белков, нуклеиновых кислот, обладает стабилизирующим действием для мембран, необходим для поддержания гомеостаза кальция, калия и натрия. Таким образом в части дефицита пищевой и биологической ценности среднесуточного рациона питания по ПКК выявлено не было.

При оценке качества питания обучающихся Башкирского кадетского корпуса им. Героя России А.В. Достовалова также выявлено, что содержание в рационе воспитанников основных питательных веществ было выше рекомендуемых значений (рис. 29).

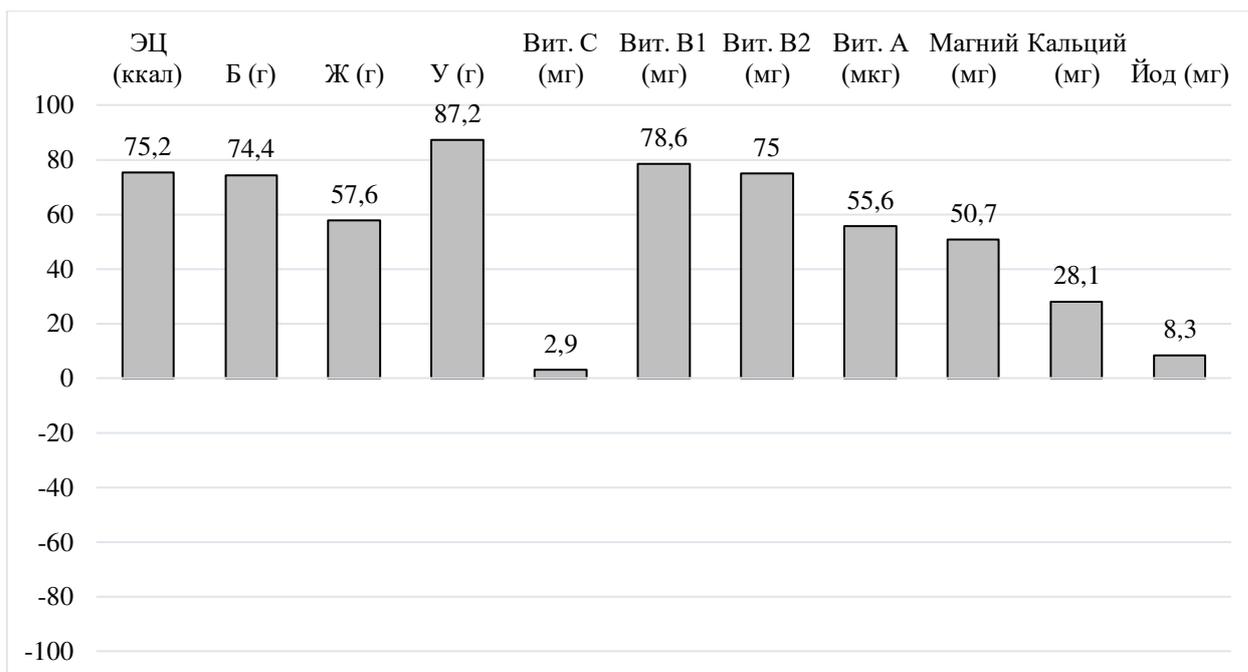


Рисунок 29 - Показатели фактического питания воспитанников БКК относительно требований СанПиН 2.4.5.2409-08 (в %)

Так, установлено, что в рационе увеличено потребление белка до 157 г (на 74,4%) для всех возрастных групп кадетов. Фактического содержания жиров в рационе питания кадет составляло 145 г, что на 57,6% выше нормативного значения. Содержание углеводов в рационе питания превышало нормируемое значение на 87,7% и составляло 717 г, против нормируемых 383 г. Фактическое содержание в рационе витаминов В₁, В₂ и С составляет соответственно 2,5 мг, 2,8 мг и 72 мг. Содержание в рационе обучающихся БКК витамина А также выше рекомендуемого количества (1400 мкг), это связано с увеличенным продуктовым довольствием кадетов. Фактическое потребление кальция с рационом питания составляет – 1537 мг/сутки, йода – 0,13 мг, магния – 452 мг/сутки. Результаты оценки свидетельствовали о полном восполнении необходимых для гармоничного роста и развития пищевых и биологически ценных веществ в условиях организованного питания.

Практически аналогичная ситуация с организацией питания отмечалась в Удмуртском кадетском корпусе им. Героя Советского Союза В.Г. Старикова (рис. 30).

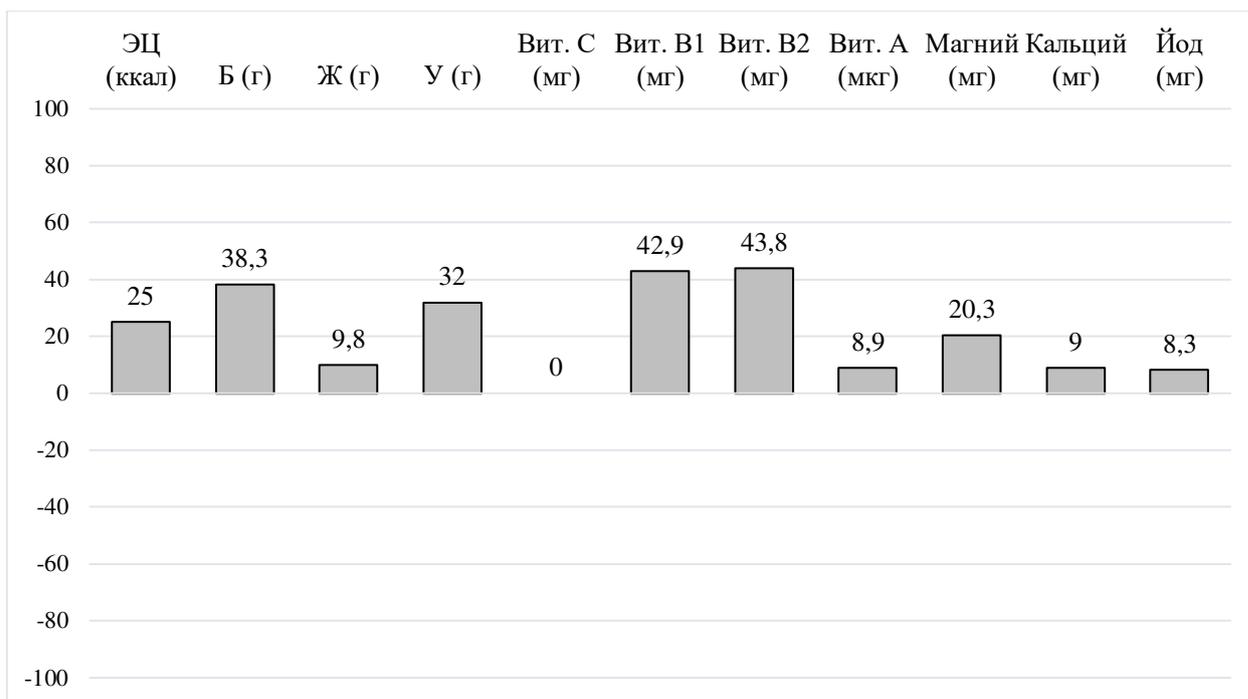


Рисунок 30 - Показатели фактического питания воспитанников УКК относительно требований СанПиН 2.4.5.2409-08 (в %)

Оценка питания выявила повышенное содержание в меню белка (124,5 г) для всех возрастных групп питающихся, жиров в 101 г, что на 9,8% было выше рекомендуемого количества в 92 г. Содержание углеводов превышало рекомендуемое количество на 32,0% и составляло 505,4 г против 383 г. Содержание витамина С, витаминов группы В и А в полном объеме отвечали физиологической потребности. При оценке цикличного меню на содержание минеральных веществ выявлено соответствие его физиологической потребности по кальцию, йоду и магнию. Т.е. в части соблюдения гигиенических требований к пищевой и биологической ценности среднесуточного рациона питания дефицита выявлено не было.

Оценка качества питания обучающихся Татарстанского кадетского корпуса им. Героя Советского Союза Г. Сафиуллина представлена на рисунке 31.

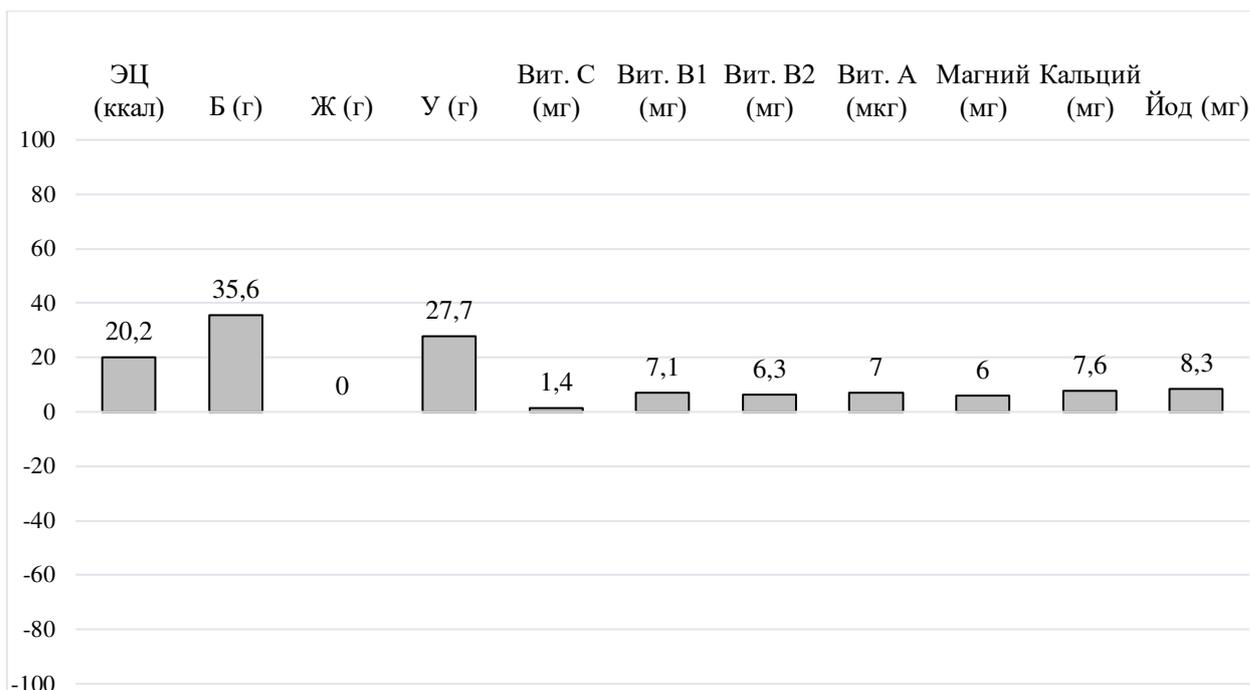


Рисунок 31 - Показатели фактического питания воспитанников ТКК относительно требований СанПиН 2.4.5.2409-08 (в %)

Оценкой питания было установлено, что в рационе на треть увеличено потребление белка (до 122 г вместо 90 г). Фактическое содержание жиров в рационе питания кадет составляет 92

г, что соответствует требованиям СанПиН 2.4.5.2409-08. Содержание углеводов в рационе составляет 489,1 г, что на 27,7% выше рекомендуемого уровня (383 г). Фактическое потребление витамина В₁ на 7,1%, В₂ на 6,3% и витамина С на 1,4% было выше рекомендуемого уровня и составляло соответственно 1,5 мг, 1,7 мг и 71,0 мг, что в полном объеме обеспечивало физиологическую потребность организма. Содержание витамина А на 7,0% превышало рекомендуемое значение, что также в полном объеме обеспечивало физиологическую полноценность питания.

При сравнительной оценке потребления минеральных веществ было установлено, что фактическое поступление кальция с едой составляло 1291 мг в сутки, что на 7,6% превышает требования СанПиН 2.4.5.2409-08 (1200 мг), содержание йода в пищевом рационе также покрывало физиологическую потребность (0,13 мг). Потребление магния воспитанниками Татарстанского

кадетского корпуса составило 318 мг/сутки (рекомендуемое значение – не менее 300 мг/сутки)

Данные оценки качества питания обучающихся Нижегородского кадетского корпуса им. генерала армии В.Ф. Маргелова отражены на рисунке 32.

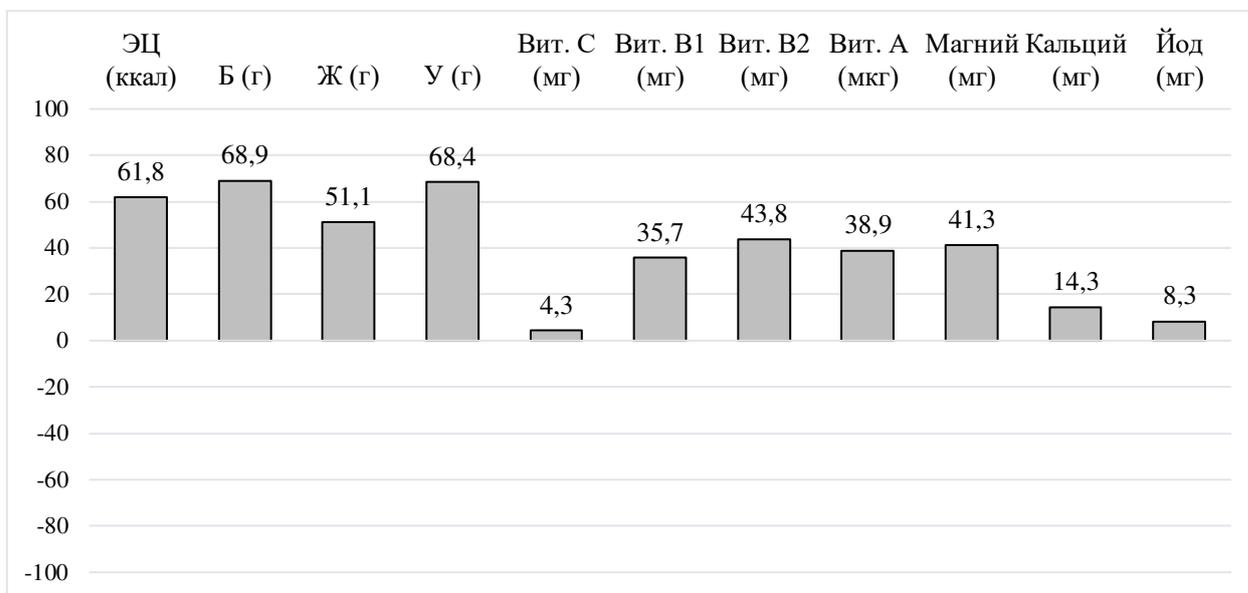


Рисунок 32 - Показатели фактического питания воспитанников НКК относительно требований СанПиН 2.4.5.2409-08 (в %)

Так, в рационе отмечалось повышенное на 68,9% содержание белка (152 г против 90 г), на 51,1% - жиров (139 г против 92 г) и на 70,2% - содержание углеводов (652 г против 383 г). Выявлено также повышенное содержание витаминов В₁ на 35,7% (1,9 мг), В₂ – на 43,8% (2,3 мг) и витамина С – на 4,3% (73,0 мг). Фактическое поступление кальция с пищевым рационом составляет – 1371 мг в сутки, что соответствует требованиям СанПиН 2.4.5.2409-08 – 1200 мг. Содержание йода в рационе питания обучающихся НКК составляет 0,13 мг, что на 8,3% выше нормируемого значения по требованиям СанПиН 2.4.5.2409-08, согласно которому содержание йода в рационе детей в возрасте 11 лет и старше должно составлять 0,12 мг в сутки. Суточное потребление магния воспитанниками Нижегородского кадетского корпуса составляет 424 мг/сутки (рекомендуемое значение – 300 мг/сутки).

Таким образом, сравнительный анализ фактического содержания в рационе воспитанников, обучающихся в кадетских корпусах по основным пищевым и биологически ценным веществам, показал, что рацион в полном объеме покрывал физиологическую потребность, определяемую рекомендациями СанПиН 2.4.5.2409-08.

Также в рамках исследования было проведено анкетирование обучающихся кадетских корпусов об удовлетворенности питанием в образовательном учреждении. В анкетировании приняли участие 1484 обучающихся. Большинство детей положительно оценили вкусовые и температурные характеристики подаваемых блюд (72,3 %). 29,0% обучающихся указывают на недостаточность времени, выделяемого на прием пищи в столовой. 25,8% учащихся заявляют, что меню недостаточно разнообразно. Положительно оценили чистоту приборов в столовой 94,5% обучающихся. Указывают на недостаточную площадь столовой для комфортного питания 17,3% детей. Положительно оценили атмосферу в столовой кадетского корпуса 91,5% обучающихся.

Свою удовлетворенность питанием в кадетском корпусе 35,6% обучающихся оценивают как «отлично», 27,1% - «хорошо», 24,3% - «удовлетворительно» и 13% - «плохо».

Также в заключении опроса детям было предложено дать свои предложения об улучшении организации питания в кадетском корпусе. Наиболее упоминаемыми предложениями были: разнообразить меню, дать возможность самостоятельного выбора блюд, ввести в рацион больше фруктов.

4.3. Оценка пищевой и биологической ценности рекомендуемых наборов продуктов для кадетских корпусов, подведомственных Министерству внутренних дел РФ и Министерству обороны РФ

Ввиду того, что нормативы питания для курсантов кадетских корпусов, подведомственных в системе Министерства внутренних дел и Министерства обороны регламентируют только необходимый суточный набор продуктов (Таблица 11), и не регламентируют пищевую и энергетическую ценность пищевого рациона, был проведен расчет пищевой и энергетической ценности рациона питания, приготавливаемого на основании рекомендуемых среднесуточных наборов продуктов (табл. 11).

Таблица 11 – Среднесуточный набор продуктов в соответствии с кадетским пайком

Наименование	Количество на 1 человека в сутки, г	
	для 5-8 классов	для 9-11 классов
1	2	3
Хлеб из смеси муки ржаной обдирной и муки пшеничной 1 сорта	150	150
Хлеб из муки пшеничной высшего сорта	200	250
Изделия кондитерские	50	50
Мука пшеничная 1 сорта	10	10
Мука пшеничная высшего сорта	40	40
Крупа разная, бобовые, изделия макаронные	75	100
Мясо	150	150
Мясо птицы	50	50
Колбасы полукопчёные (мясокопчености)	25	25
Филе рыбное	70	80
Масло растительное	25	25
Масло коровье	50	50
Молоко коровье, кисломолочные продукты, мл	500	500
Сметана	15	15
Творог	60	60
Сыр сычужный твердый (полутвердый)	15	15
Яйцо куриное, шт.	1	1
Сахар	70	70
Соль поваренная пищевая	10	15
в том числе йодированная	5	5
Чай черный байховый	2	2
Какао-порошок	9	9
Специи	2	2
Томат-пюре	10	10
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2	2

Продолжение таблицы 11

Картофель и овощи свежие, всего	825	825
в том числе:		
картофель	450	450
капуста	100	100
свекла	50	50
морковь	70	70
лук репчатый	60	60
огурцы, помидоры, коренья	90	90
Зелень	5	5
Консервы овощные натуральные (горошек зеленый, кукуруза, фасоль), оливки, маслины консервированные	50	50
Соки плодовые и ягодные, мл	200	200
Фрукты свежие	300	400
в том числе лимон	10	10
Фрукты сушеные	20	20
Поливитамины, драже	1	1

В результате были получены значения пищевой и биологической ценности меню (табл. 12).

Таблица 12 – Ожидаемая пищевая и энергетическая ценность рациона курсантов кадетских корпусов в соответствии с нормативом Министерства внутренних дел и Министерства обороны Российской Федерации

Наименование	Нормативы	
	для 5-8 классов	для 9-11 классов
1	2	3
Энергетическая ценность, ккал	3100	3490
Белки, г	101	114
Жиры, г	107	117
Углеводы, г	421	483
Витамины:		
Витамин С, мг	160	210
Витамин В1, мг	1,6	1,8
Витамин В2, мг	1,7	2
Витамин А, мкг рет. эквивалент	1850	2200
Микроэлементы:		
Кальций, мг	1300	1500
Магний, мг	460	520
Йод, мг	0,14	0,16

При проведении сравнительного анализа фактического рациона питания относительно требований, предъявляемых нормативами МВД и МО РФ, было выявлено что питание в УКК и ТКК соответствовало требованиям к

кадетскому продовольственному обеспечению и энергетической ценности, содержанию белков и углеводов. Вместе с тем, отмечалось недостаточное содержание в рационе липидов. В ПКК, БКК и НКК отмечалась повышенная энергетическая ценность. Содержание белков, жиров и углеводов также превышало рекомендуемые значения.

Показатели фактического питания воспитанников кадетских корпусов относительно требований кадетского пайка № 6 приведены на рисунке 33.

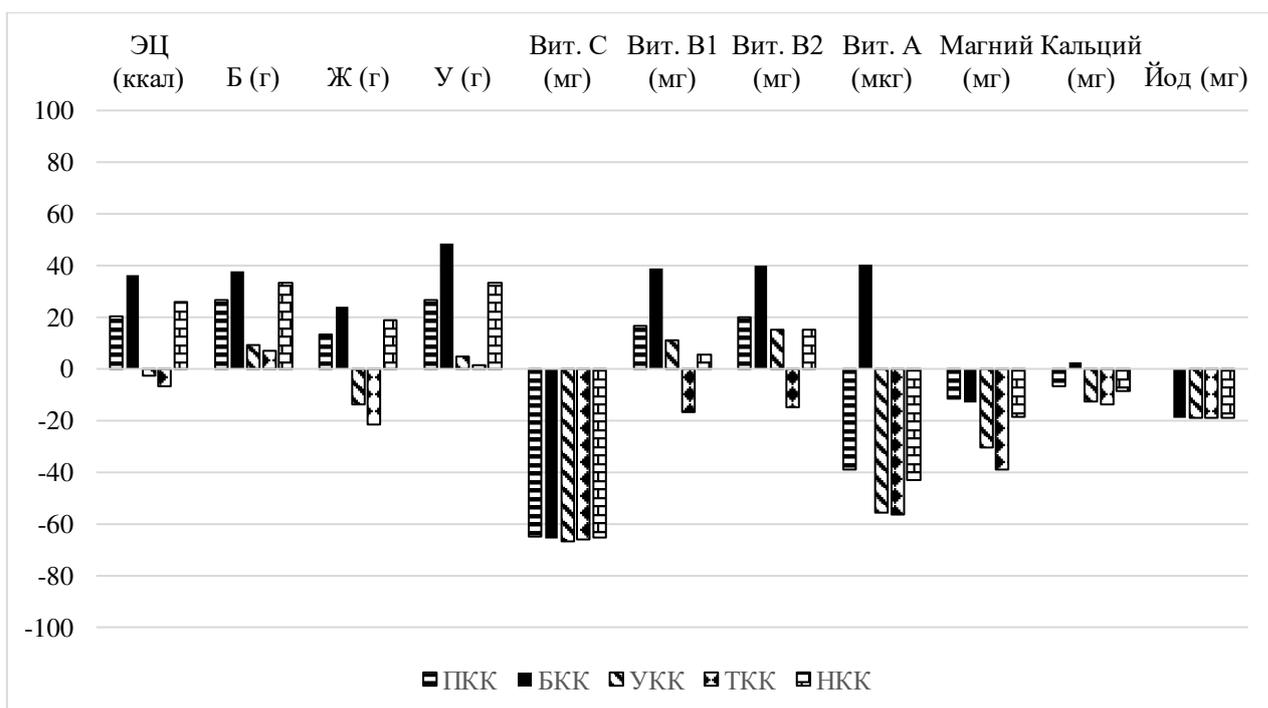


Рисунок 33 - Показатели фактического питания воспитанников кадетских корпусов относительно требований кадетского пайка № 6 (в %)

При определении фактической калорийности пищевой ценности блюд, в кадетских корпусах в зависимости от формы принадлежности, наблюдался существенный разброс в среднесуточной энергетической и биологической ценности рациона. Однако ни в одном из корпусов при организации питания не учитывались фактические энерготраты воспитанников, а установленные нормативы суточной калорийности блюд не учитывали возрастные потребности кадетов старших возрастных групп воспитанников.

4.4. Характеристика двигательной активности воспитанников кадетских корпусов

Для расчета энерготрат воспитанников была изучена двигательная активность посредством оценки структуры режима дня, видов выполняемой двигательной активности, их продолжительности и интенсивности, в оценке для определения величин основного обмена использовались антропометрические показатели и показатели объема потребляемого кислорода.

Для оценки энерготрат кадетов использовались данные, собранные с помощью программного средства «Кадеты». Блок программы - «Оценка двигательной активности».

Рассчитанные на основе оценки двигательной активности энерготраты воспитанников кадетских корпусов позволили оценить фактические энерготраты подростков в зависимости от возраста, категорий двигательной активности и фактических нагрузок в течение недели. В таблицах представлены энерготраты кадетов всех возрастов в течение недели по категориям двигательной активности (Приложение Б).

Комплексная оценка уровня двигательной активности показала, что во всех корпусах преобладал высокий и выше оптимального уровень двигательной активности. В сумме по всем корпусам этот показатель составлял 93,4%, что свидетельствует о значительных ежедневных физических нагрузках на воспитанников (табл. 13).

Таблица 13 - Характеристика уровней двигательной активности воспитанников кадетских корпусов

Кадетские корпуса	Высокий	Выше оптимального	Оптимальный	Ниже оптимального	Низкий	Всего
Башкирский	73	122	14	0	0	209
	34,9%	58,4%	6,7%	0,0%	0,0%	
Нижегородский	121	212	16	0	0	349
	34,7%	60,7%	4,6%	0,0%	0,0%	
Пермский	115	151	16	1	0	283
	40,6%	53,4%	5,6%	0,4%	0,0%	
Татарстанский	50	117	26	3	0	196
	25,5%	59,7%	13,3%	1,5%	0,0%	
Удмуртский	137	114	6	0	3	260
	52,7%	43,8%	2,3%	0,0%	1,2%	
Всего	496	716	78	4	3	1297
	38,2%	55,2%	6,1%	0,3%	0,2%	

Расчитанные на основе оценки двигательной активности энерготраты воспитанников кадетских корпусов позволили оценить фактические энерготраты подростков в зависимости от возраста, категорий двигательной активности и фактических нагрузок в течение недели.

Среднесуточные энерготраты, установленные в ходе экспериментальной части исследования свидетельствовали, что энерготраты, обусловленные физической нагрузкой и показателями основного обмена с переходом от одной возрастной группы к другой увеличивались в среднем по изучаемым кадетским корпусам на 55-60% (рис. 34), при этом регламентированный норматив и соответственно фактическая выдача продуктов, пищевая и биологическая ценность пищевого рациона оставались неизменными для всех возрастных групп до 18 лет.

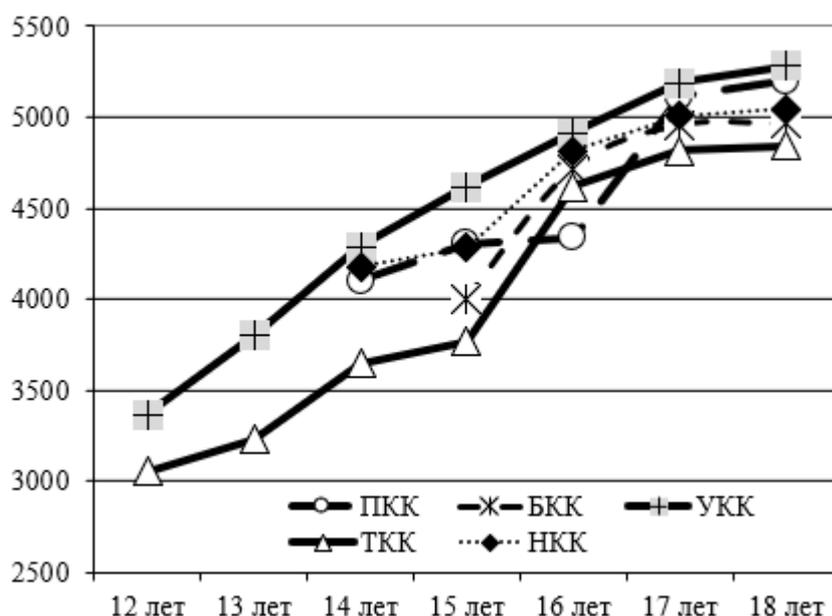


Рисунок 34 – Суточные энерготраты воспитанников кадетских корпусов в зависимости от возраста

В результате проведенных исследований было выявлено стабильное увеличение фактических энерготрат с возрастом в среднем от 3000 до 5000 ккал/сутки, различия в показателях энерготрат в изучаемых кадетских корпусах статистически значимых различий не имели ($p \leq 0,05$). Результаты оценки энерготрат по дням недели свидетельствовали, что к дням наибольшей физической нагрузки относились вторник и четверг, что имеет свое должное гигиеническое обоснование (табл. 14).

Таблица 14 - Характеристика суточных энергозатрат воспитанников кадетских корпусов различных возрастов по дням недели

Кадетский корпус	Дни недели				
	понедельник	вторник	среда	четверг	Пятница
1	2	3	4	5	6
12 лет					
Удмуртский	3196,40	3446,30	3381,55	3423,60	3389,36
Татарстанский	2971,39	2988,71	3083,27	3241,35	2982,45
13 лет					
Удмуртский	3794,425	3954,325	3939,835	3897,145	3419,675
Татарстанский	3170,365	3385,835	3267,205	3147,245	3180,225
14 лет					
Удмуртский	4247,97	4136,62	4267,11	4511,15	4281,99
Татарстанский	3749,35	3592,35	3592,35	3774,24	3543,33
Нижегородский	4209,33	4241,99	4188,83	4077,63	4183,49
Пермский	3959,2	4137,73	4169,89	4144,11	-
15 лет					
Удмуртский	4602,23	4680,59	4512,35	4646,55	4646,55
Татарстанский	3949,81	3768,97	3469,19	3802,47	3835,51
Нижегородский	4211,21	4383,64	4181,26	4417,27	4243,54
Пермский	4147,02	4333,92	4367,59	4376,70	-
Башкирский	4250,56	3996,62	3799,80	3870,88	4058,78
16 лет					
Удмуртский	4882,71	4892,62	4999,25	4841,40	4970,43
Татарстанский	4755,67	4520,06	4769,34	4500,91	4553,20
Нижегородский	4914,73	4898,17	4841,14	4699,33	4732,11
Пермский	4676,14	4888,14	4926,33	4789,97	-
Башкирский	4761,37	4696,45	4732,32	4732,32	4659,63
17 лет					
Удмуртский	5166,82	5490,40	5065,31	4977,95	5250,49
Татарстанский	4897,91	4912,42	4726,62	4954,69	4597,62
Нижегородский	4997,95	5035,71	5091,75	4956,57	4967,49
Пермский	4908,64	5131,80	5442,24	4971,95	-
Башкирский	4872,03	4996,47	4930,42	4951,18	5045,76
18 лет					
Удмуртский	5377,28	5111,24	5175,40	5403,72	5334,12
Татарстанский	4990,52	4789,09	4729,76	4755,92	4962,84
Нижегородский	4976,32	5109,68	5063,72	4940,04	5144,80
Пермский	4908,64	5131,80	5442,24	5327,57	-
Башкирский	4800,17	4932,53	5049,65	5049,65	4995,89

Таким образом, оценка соотношения фактических суточных энергозатрат и энергетической и биологической ценности пищевого рациона воспитанников кадетских корпусов подтвердили ранее высказанный тезис, что при формировании меню фактические нагрузки воспитанников, равно как и особенности основного обмена, при организации питания не учитываются

(рис. 35).

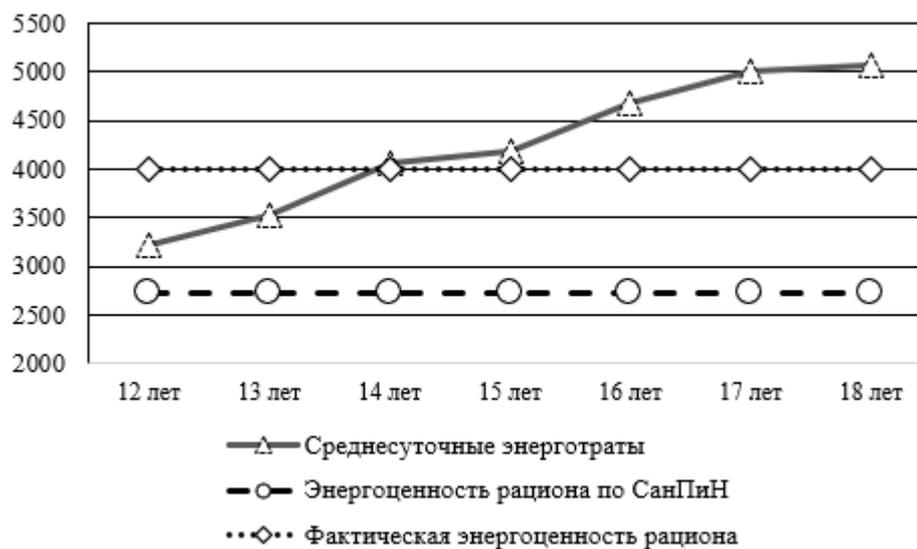


Рисунок 35 – Сравнительная характеристика показателей среднесуточных энергозатрат кадетов с показателями энергетической ценности рациона питания по СанПиН 2.4.5.2409-08 и фактической энергетической ценности питания в кадетских корпусах

Потребность в необходимой калорийности рациона покрывалась только у 49,6% обучающихся, у 32,2% энергозатраты превышали калорийность рациона, формируя дефицит питательных и минеральных веществ в организме, а у 5,6% питание являлось избыточным при их суточном статусе энергозатрат, что является риском формирования как дефицита, так и избытка массы тела. Наличие рисков подтверждается их реализацией в показателях дисгармоничного физического развития, сокращения удельного веса детей, отнесенных к первой группе здоровья, регистрация хронической патологии.

ГЛАВА 5. НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ВОСПИТАННИКОВ КАДЕТСКИХ КОРПУСОВ

1.1 Причинно-следственные связи в системе «питание и двигательная активность – физическое развитие детей»

Оценка отклонений в физическом развитии воспитанников при существующем режиме двигательной активности и фактическом питании позволила выявить следующие особенности: при оптимальном уровне двигательной активности у обучающихся кадетских корпусов отмечалось гармоничное физическое развитие, при более низком уровне двигательной активности и избыточно представленной углеводной компонентой пищевого рациона чаще встречалось отклонение, характеризующееся избыточной массой тела, при недостаточной калорийности рациона – появлялась регистрация дефицита массы тела (Таблица 15).

Таблица 15 - Оценка физического развития в зависимости от среднего уровня двигательной активности

Группа физического развития	Количество наблюдений (n)	Уровень среднесуточной двигательной активности (ккал/кг) (m)	Стандартное отклонение ($\pm\sigma$)
Гармоничное	1072	75,8	12,4
Избыток массы тела	123	64,5	7,8
Дефицит массы тела	92	85,7	11,9

Наличие взаимосвязи между двигательной активностью и индексом массы тела выявлены в исследованиях СНОР, которые проводились в Германии, Бельгии, Польше, Испании, Италии [166]. Результаты этого исследования показали, что высокая двигательная активность связана с низким весом (OR: 0,79; 95% ДИ: 0,66, 0,95; $p < 0,001$), сидячее поведение связано с избыточным весом (ОШ: 0,87; 95% ДИ: 0,80, 0,95; $p = 0,001$) [166].

В ходе комплексной оценки сопряженности показателей несоответствия энерготрат получаемому рациону питания с последующим вероятным негативным влиянием на показатели физического развития детей было установлено, что возрастные группы 14-17 лет наиболее подвержены риску отклонений физического развития при энерготратах, не соответствующих энергетической ценности рациона, о чем свидетельствует наименьший удельный вес детей с гармоничным физическим развитием в данной возрастной группе сравнения с кадетами, у которых среднесуточная энергоценность рациона соответствовала суточным энерготратам (82,6% против 98,2%) (Таблица 16).

Таблица 16 - Характеристика физического развития кадетов различного возраста в зависимости от соответствия среднесуточных энерготрат среднесуточной энергетической ценности рациона

Возраст, лет	Соотношение энерготрат к энергетической ценности рациона	Физическое развитие		
		Гармоничное	Избыток массы тела	Дефицит массы тела
12	превышает	0,0%	0,0%	0,0%
	соответствует	93,9%	4,1%	2,0%
13	превышает	90,6%	9,4%	0,0%
	соответствует	0,0%	0,0%	0,0%
14	превышает	81,6%	6,1%	12,2%
	соответствует	100,0%	0,0%	0,0%
15	превышает	83,3%	4,8%	11,9%
	соответствует	98,0%	2,0%	0,0%
16	превышает	83,3%	2,4%	14,3%
	соответствует	96,7%	3,3%	0,0%
17	превышает	89,2%	3,6%	7,2%
	соответствует	0,0%	0,0%	0,0%
18	превышает	69,2%	15,4%	15,4%
	соответствует	0,0%	0,0%	0,0%

Для определения причинно-следственной связи между пищевой и биологической ценностью пищевого рациона, соответствующей физиологическим потребностям с учетом особенностей энерготрат, антропометрическими и физиометрическими показателями воспитанников, была построена модель детерминации (Таблица 17). Для построения модели использовались количественные признаки, между которыми рассчитывался

коэффициент корреляции. Было установлено, что показатель соотношения фактических энергозатрат к энергетической ценности рациона имеет достоверно значимое прямое влияние на формирование основных антропометрических и физиометрических показателей по значению коэффициента детерминации (показателя силы влияния признака на признак).

Таблица 17 – Модель детерминации количественных признаков с качеством питания

Антропометрические показатели	Причинно-следственная зависимость
Длина тела	Прямая для возрастов 12-14 лет, с детерминацией не более 14%
Масса тела	Прямая для возрастов 12-14 лет, с детерминацией не более 11%
Жизненная емкость легких	Прямая для возрастов 12-14 и 17 лет, с детерминацией 5% и высокой в 13 лет
Динамометрия правая рука	Прямая для возрастов 12-14 лет, с детерминацией от 21% к 6%
Динамометрия левая рука	Прямая для возрастов 12-14 лет, с детерминацией от 16% к 5%
Окружность грудной клетки	Прямая для возрастов 12-14 лет, с детерминацией 10% и 7%
Окружность головы	Прямая для возрастов 12 и 14 лет, с детерминацией 8% и 4%
Окружность бедер	Прямая для возрастов 12 и 14 лет, с детерминацией 9% и 6%

На основании регрессионного анализа с определением достоверности значимости признака была построена модель зависимости между основными компонентами питания (энергетическая ценность, макронутриентный состав) и антропометрическими показателями и обоснованы рабочие модели прогнозирования вероятных параметров ожидаемой массы и длины тела (табл. 18).

Таблица 18 - Модель зависимости между основными компонентами питания и антропометрическими показателями

Признаки	Константы	Значения	Стандартная ошибка для a и b	p
1	2	3	4	5
Масса тела	a	36,6	2,21	0,000
Энергоценность рациона	b	0,005	0,0005	0,000
R= 0,24; R ² = 0,058; Скорректированный R ² =0,057; F-критерий (1,15) =91,1 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 11,58				
Масса тела	a	27,2	3,09	0,000
Белки	b	0,2	0,02	0,000
R= 0,25; R ² =0,062; Скорректированный R ² = 0,061; F-критерий (1,15) =97,61 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 11,56				
Масса тела	a	39,5	1,84	0,000
Жиры	b	0,1	0,01	0,000
R= 0,25 R ² = 0,063; Скорректированный R ² =0,062; F-критерий (1,15) =98,82 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 11,56				
Масса тела	a	37,5	2,22	0,000
Углеводы	b	0,03	0,00	0,000
R=0,23; R ² =0,053; Скорректированный R ² =0,053; F-критерий (1,15) =83,41 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 11,61				
1	2	3	4	5
Длина тела	a	141,7	2,01	0,000
Энергоценность рациона	b	0,006	0,0004	0,000
R= 0,31; R ² = 0,094; Скорректированный R ² = 0,093; F-критерий (1,15) =152,68 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 0,54				
Длина тела	a	131,1	2,8	0,000
Белки	b	0,2	0,01	0,000
R= 0,31; R ² = 0,097; Скорректированный R ² =0,096; F-критерий (1,15) =159,29 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 10,53				
Длина тела	a	145,2	1,672429	0,000
Жиры	b	0,2	0,013313	0,000
R= 0,32; R ² = 0,1; Скорректированный R ² =0,099; F-критерий (1,15) =164,79 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 10,51				
Длина тела	a	142,7	2,02	0,000
Углеводы	b	0,03	0,003	0,000
R= 0,29; R ² = 0,086; Скорректированный R ² =0,085; F-критерий (1,15) =139,54 при p <0,0000; Стандартная ошибка оценки: 10,59				

Также были рассчитаны показатели эластичности между основными компонентами питания и антропометрическими показателями, указывающими на сколько процентов, увеличится один показатель (рост, вес) при увеличении на 1 % показателей пищевой ценности рациона питания. При увеличении содержания белков, жиров и углеводов в рационе на 1% значения массы тела должны увеличиться на 0,52%, 0,31% и 0,35%, значения роста - на 0,21%, 0,13% и 0,14% (табл. 19).

Таблица 19 – Показатели эластичности между основными компонентами питания и антропометрическими показателями

Показатель	Белки	Жиры	Углеводы
Масса тела	0,52	0,31	0,35
Длина тела	0,21	0,13	0,14

В результате корреляционно-регрессионного анализа были построены прогнозные уравнения и построена таблица вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ. Предел для построения зависимости составляет: длина тела – 200 см, масса тела – 91 кг. (Таблица 20, рисунки 36-39).

Таблица 20 – Прогнозные модели вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ

Компоненты питания	Параметры	Уравнение прогноза
Энергетическая ценность, ккал	Длина тела	$= 141,7 + 0,006 \times \text{энергоценность рациона (ккал)}$
	Масса тела	$= 36,6 + 0,005 \times \text{энергоценность рациона (ккал)}$
Белки	Длина тела	$= 131 + 0,25 \times \text{белки (грамм)}$
	Масса тела	$= 27 + 0,21 \times \text{белки (грамм)}$
Жиры	Длина тела	$= 145 + 0,17 \times \text{жиры (грамм)}$
	Масса тела	$= 39 + 0,14 \times \text{жиры (грамм)}$
Углеводы	Длина тела	$= 142 + 0,04 \times \text{углеводы (грамм)}$
	Масса тела	$= 37 + 0,033 \times \text{углеводы (грамм)}$

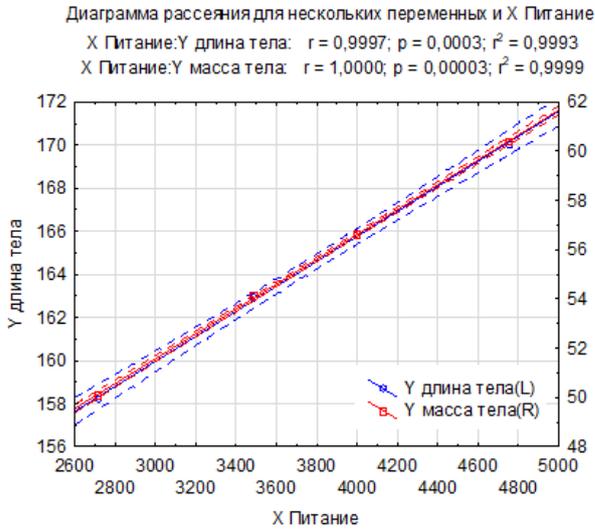


Рисунок 36 -
Взаимобусловленность длины и
массы тела с энергетической
ценностью рациона питания

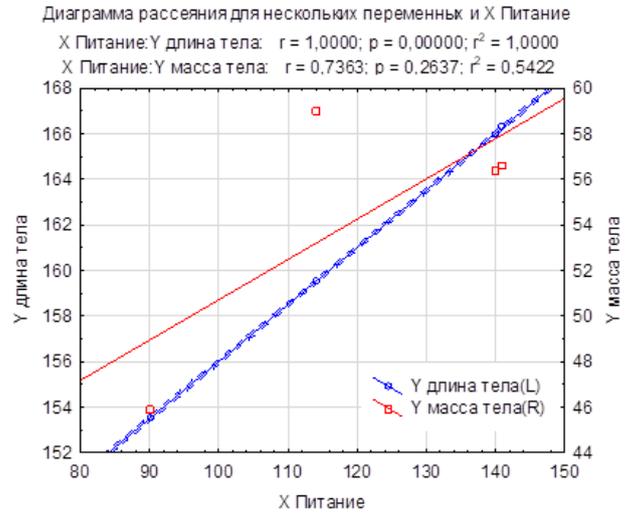


Рисунок 37 -
Взаимобусловленность длины и
массы тела с содержанием белка в
пищевом рационе

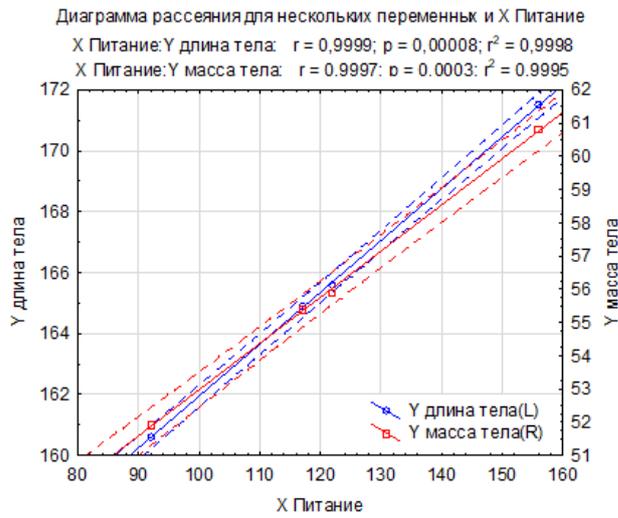


Рисунок 38 -
Взаимобусловленность длины и
массы тела с содержанием жиров в
пищевом рационе

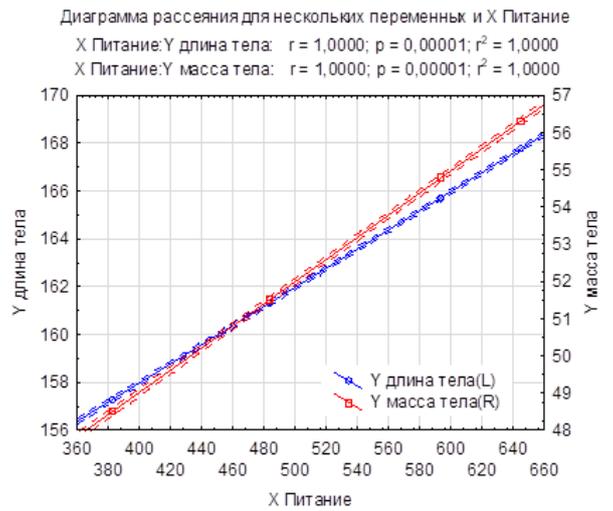


Рисунок 39 -
Взаимобусловленность длины и
массы тела с содержанием
углеводов в пищевом рационе

1.2 Обоснование модели организации здорового питания и норм продуктового довольствия воспитанников образовательных организаций кадетского типа и кадетской направленности

Выявленные негативные последствия нерационального питания (питания, не базируемого на результатах оценки фактических энергозатрат воспитанников, не учитывающих особенности режима дня и показателей основного обмена) проявляются достоверным снижением функциональных и физических возможностей организма, снижением резистентности и негативными изменениями показателей здоровья и физического развития, заболеваемости.

Установленные в ходе выполнения настоящей работы статистически значимые корреляционные связи и построенные уравнения регрессии позволили дать научное обоснование инновационной модели совершенствования системы организации питания детей, предусматривающей трансформацию пищевого фактора из фактора риска в фактор здоровьесбережения (рис. 40).

Инновационная модель организации здорового питания предусматривает совершенствование подхода в регламентации требований к количественным и качественным характеристикам питания воспитанников кадетских корпусов. Так, составлению суточных наборов продуктов и разработке меню должны предшествовать мероприятия по оценке фактических энергозатрат, физического развития с оценкой состава тела с применением метода биоимпедансометрического анализа для объективизации оценки уровня физического развития детей и профилактики ложноположительных и ложноотрицательных показателей в плане индикации контингентов риска, имеющих дисгармоничное физическое развитие (избыток и дефицит массы тела).

На следующем этапе необходимо определить показатели основного обмена и двигательной активности обучающихся (экспериментальным или

расчётным методом). Расчет потребности воспитанников в пищевых веществах, витаминах и микроэлементах необходимо базировать на результатах анализа энерготрат обучающихся и установления коэффициента физической активности, представляющего собой отношение фактических энерготрат к величинам, регламентированным действующими нормативными документами^{1,2}.

Различия в потребной калорийности и пищевой ценности рационов питания воспитанников разных возрастных групп рекомендуется реализовывать за счет дополнительных приемов пищи, отличающихся в возрастных группах 11-12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет и 17 лет и старше. Основные приемы пищи могут оставаться едиными для всех возрастных групп. Величины значений, выдаваемых с пищевым рационом пищевых и биологических веществ, должны быть не ниже показателей потребности соответствующих возрастных групп, соответствующих 95 перцентиллю.

Эффективность - сократилось количество детей со сниженными функциональными и физическими возможностями на 32,3%, повысились средние показатели функциональных возможностей на 10,1%, сократилось количество детей с дефицитом и избытком массы тела суммарно на 25,8%.

¹ СанПиН 2.4.5.2409-08. Санитарно-эпидемиологические требования к организации питания обучающихся в общеобразовательных учреждениях, учреждениях начального и среднего профессионального образования // Техэксперт: [сайт]. - URL: <http://docs.cntd.ru/document/902256369> (дата обращения 02.10.2020).

² Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ» (утв. главным государственным санитарным врачом РФ 18 дек. 2008 г.) // Гарант : [сайт]. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/> (дата обращения 02.10.2020).

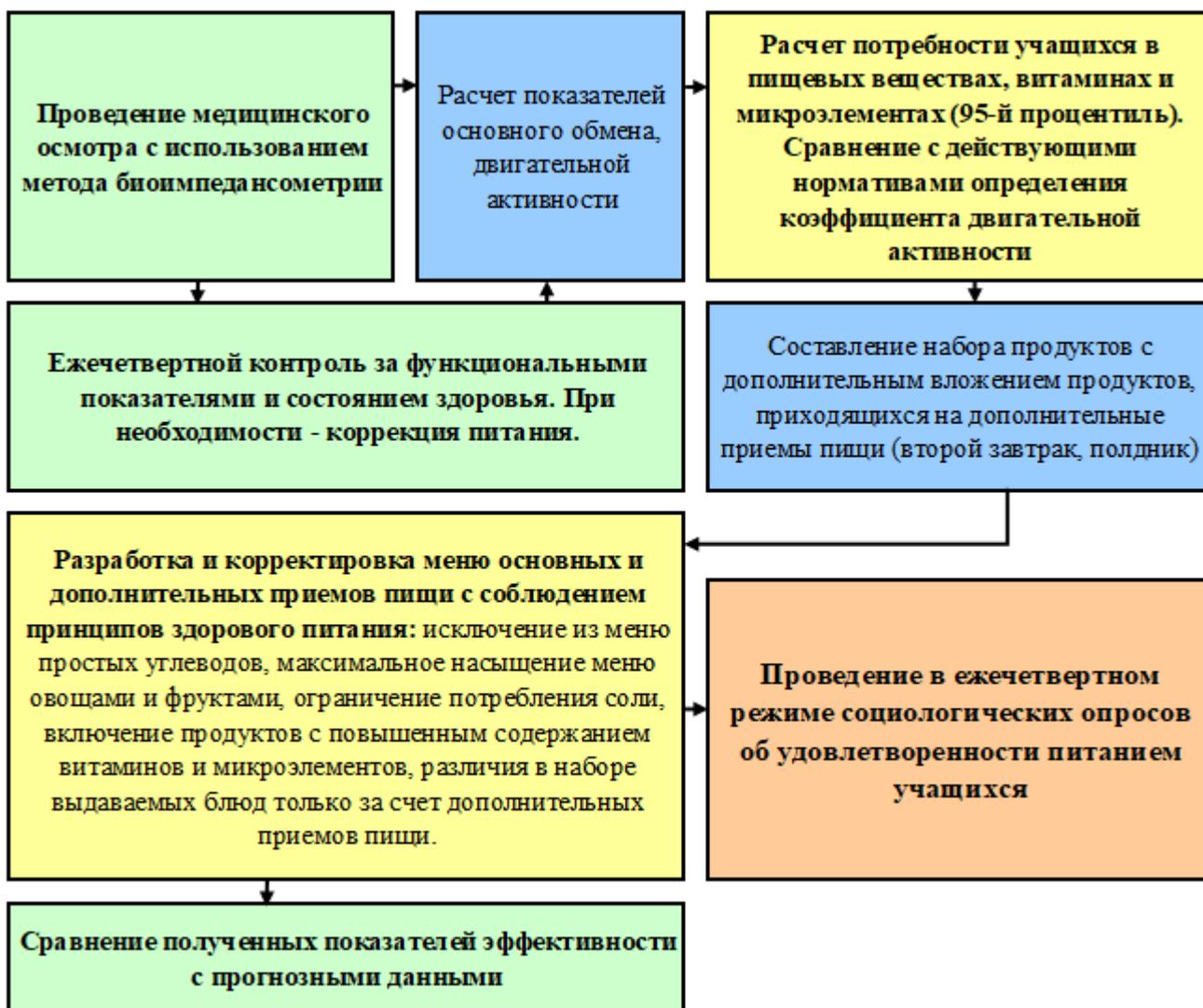


Рисунок 40 – Инновационная модель организации здорового питания обучающихся образовательных организаций кадетского типа и кадетской направленности.

В ежеквартном режиме рекомендуется проводить оценку энергозатрат воспитанников, при необходимости вносить корректировки в меню, а также проводить анкетирование воспитанников по изучению показателей удовлетворенности питанием (удовлетворенности качеством, количеством и разнообразием). Целевые показатели удовлетворенности составляют 95%, данная величина получила свое обоснование с использованием метода экспертных оценок.

Также, в ходе исследования разработаны нормативы суточной потребности в пищевых веществах и энергии для обучающихся в

образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности (табл 21).

Таблица 21 – Суточная потребность в пищевых веществах и энергии для обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности

Возраст	Энергетическая ценность (ккал/сут)	Белки (г/сут)	Жиры (г/сут)	Углеводы (г/сут)
5-8 класс	до 3500	119-149	134-143	550-580
9-11 класс	до 4000	142-177	157-168	646-681

Установлены рекомендуемые массы порций блюд, подаваемых обучающимся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности (табл. 22).

Таблица 22 – Масса порций для кадетов, обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности в зависимости от возраста (в граммах)

Блюдо	Масса порций	
	5-8 класс	9-11 класс
Каша, или овощное, или яичное, или творожное, или мясное блюдо, и т.п. (допускается комбинация разных блюд завтрака, при этом выход каждого блюда может быть уменьшен при условии соблюдения общей массы блюд завтрака)	200-250	250-280
Закуска (холодное блюдо) (салат, овощи и тому подобное)	100-150	100-150
Первое блюдо	200-250	250-300
Второе блюдо (мясное, рыбное, блюдо из мяса птицы)	100-120	120-150
Гарнир	180-230	200-250
Третье блюдо (компот, кисель, чай) или напиток (кофейный, какао-напиток, напиток из шиповника), или сок	180-200	180-200
Фрукты	250-300	300-350

На основе суточной потребности, воспитанников образовательных организаций кадетской направленности, в пищевых веществах и энергии, разработаны суточные наборы пищевой продукции для организации питания воспитанников в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности (табл. 23).

Таблица 23 - Среднесуточные наборы пищевой продукции для организации питания кадетов, обучающихся в образовательных организациях кадетского типа и кадетской направленности (в нетто г, мл, на 1 чел. в сутки)

Наименование видов пищевой продукции питания	Возраст	
	5-8 класс	9-11 класс
Хлеб ржаной (из смеси ржаной и обдирной муки) (г)	120	150
Хлеб пшеничный (г)	200	250
Мука пшеничная (г)	35	45
Крупы, бобовые (г)	50	70
Макаронные изделия (г)	20	30
Картофель (г)	300	350
Овощи (свежие, мороженные), включая соленые и квашенные (не более 10% от общего количества овощей), в т.ч. томат-пюре, зелень (г)	400	450
Консервы овощные натуральные (горошек зеленый, кукуруза, фасоль)	30	40
Фрукты свежие, ягоды (г)	400	400
Сухофрукты, орехи (г)	90	90
Соки плодовоовощные, напитки витаминизированные, в т.ч. инстантные (мл)	200	200
Мясо 1 категории (в т.ч. субпродукты - печень, язык, сердце) (г)	100	120
Птица (куры-потрошенные 1 категории, цыплята-бройлеры, индейка потрошенная - 1 кат)(г)	55	60
Рыба (филе) (г)	80	100
Рыба соленая (сельдь, лосось, горбуша)	10	15
Молоко (мл)	300	300
Кисломолочные продукты (мл)	200	200
Творог (5% - 9% м.д.ж.) (г)	60	75
Сыр (г)	15	20
Сметана (мл)	15	20
Масло сливочное (г)	50	55
Масло растительное (мл)	20	25
Яйцо шт.	1	1
Сахар (в том числе для приготовления блюд и напитков, в случае использования пищевой продукции промышленного выпуска, содержащих сахар, выдача сахара должна быть уменьшена в зависимости от его содержания в используемом готовой пищевой продукции) (г)	35	40
Кондитерские изделия (г)	20	25
Чай (г)	1	1
Какао-порошок, кофейный напиток (г)	6	8
Дрожжи хлебопекарные (г)	2	2
Крахмал (г)	1,2	1,2
Соль пищевая поваренная йодированная (г)	4	5

Данные нормативы включены в утвержденные санитарно-эпидемиологические правила и нормы к организации общественного питания населения, вступившие в силу с 01.01.2021 г.¹.

¹ СанПиН 2.3/2.4.3590-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения / Техэксперт: [сайт] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/566276706> (дата обращения 19.01.2021 г.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здоровье воспитанников кадетских корпусов формируется под влиянием комплекса факторов. Обучение детей в организациях данного вида предполагает систему круглосуточного проживания, где на них воздействуют как типичные факторы внутришкольной среды, так и специфические, связанные с включением в расписание занятий отдельными видами спорта, военно-прикладной и строевой подготовкой воспитанников (Сетко А.Г., Терехова Е.А., 2016, Яманова Г.А., 2017, Штина И.Е., 2020).

При изучении показателей заболеваемости детей установлено, что на фоне позитивной динамики общей заболеваемости детей в Российской Федерации в последнее десятилетие отмечалась негативная динамика накопленной заболеваемости, обусловленной нездоровым питанием и нездоровыми пищевыми привычками детей, в т.ч. по ожирению в возрастной группе «0-14 лет» - 4,7% в год, «15-17 лет» - 7,7% в год; по сахарному диабету в группе «0-14 лет» - 6,9% в год, «15-17 лет» - 6,5% в год; по болезням эндокринной системы в группе «0-14 лет» - 1,4% в год, «15-17 лет» - 3,4% в год.

При оценке физического развития воспитанников по результатам медицинских осмотров было установлено, что удельный вес лиц с гармоничным физическим развитием составлял 83,1% (n=1233), с дефицитом массы – 8,7% (n=129); с избытком массы – 7,1%, (n=106) с низким ростом – 3,1% (n=16). Результаты лонгитуденального исследования подтвердили вероятное негативное влияние на физическое развитие пищевого фактора, а также повышение интенсивности регистрируемых проявлений данного воздействия начиная с третьего года обучения, набирая пик к пятому году обучения.

Оценка распределения детей по группам здоровья показала, что большинство воспитанников – 77,6%, отнесены ко второй группе здоровья, 19,4 % - к первой группе, 2,8% к третьей группе здоровья. Выявлено, что наряду с увеличением численности детей второй группы здоровья к концу

первого года обучения, отмечалось равнозначное увеличение данной группы к моменту окончания учебного заведения, что может быть результатом неадекватного физиологическим потребностям питания данной возрастной группы воспитанников.

Комплексная балльная оценка уровня санитарно-эпидемиологического благополучия в кадетских корпусах составила 790 баллов, что соответствует среднему риску. Наибольшее количество недобранных баллов отмечалось по разделу организация питания (-38 б), второе ранговое место закрепилось за разделом водоснабжение и канализование (-34 б), третье ранговое место заняла группа показателей, характеризующих соответствие оборудования медицинского кабинета действующим санитарным нормам и правилам (- 26 б).

В условиях круглосуточного пребывания воспитанников в кадетских корпусах фактор питания является определяющим в формировании здоровья и работоспособности и должен полностью обеспечивать организм пищевыми веществами. Сравнительный анализ фактического содержания в рационе воспитанников основных пищевых и биологически ценных веществ выявил, что рацион питания в полном объеме покрывал физиологическую потребность, определяемую рекомендациями СанПиН 2.4.5.2409-08. Свою удовлетворенность питанием в кадетском корпусе 35,6% обучающихся оценивают, как «отлично», 27,1% - «хорошо», 24,3% - «удовлетворительно и 13% - «плохо».

Комплексная оценка уровня двигательной активности показала, что во всех кадетских корпусах преобладал высокий и выше оптимального уровень двигательной активности. В сумме этот показатель составлял 93,4%, что свидетельствует о значительных ежедневных физических нагрузках воспитанников. Суммарные среднесуточные энерготраты воспитанников составляли от 3210 ккал в возрастной группе 12-13 лет до 5068 в возрастной группе 17 лет и старше. При этом, регламентированный норматив и соответственно фактическая выдача продуктов, пищевая и биологическая

ценность пищевого рациона оставались неизменными для всех возрастных групп.

Установлено, что возрастные группы 14-17 лет наиболее подвержены риску отклонений физического развития при энерготратах, не соответствующих энергетической ценности рациона, о чем свидетельствует наименьший удельный вес детей с гармоничным физическим развитием в сравнении с кадетами, у которых среднесуточная энергоценность рациона соответствовала суточным энерготратам (82,6% против 98,2%). На основании регрессионного анализа с определением достоверности значимости признака построена модель зависимости между основными компонентами питания и антропометрическими показателями, обоснованы рабочие модели прогнозирования вероятных параметров ожидаемой массы и длины тела. Построены прогнозные уравнения и таблица вероятных параметров физического развития в зависимости от различных значений потребления пищевых веществ.

Выявленные статистически значимые корреляционные связи и построенные уравнения регрессии позволили дать научное обоснование инновационной модели совершенствования системы организации питания детей, предусматривающей трансформацию пищевого фактора из фактора риска в фактор здоровьесбережения. Инновационная модель организации здорового питания включает мероприятия по оценке фактических энерготрат и физического развития детей, определение показателей основного обмена и двигательной активности обучающихся. Различия в калорийности и пищевой ценности рационов питания воспитанников рекомендуется реализовывать за счет дополнительных приемов пищи, отличающихся в возрастных группах 11-12 лет, 13-14 лет, 15-16 лет и 17 лет и старше.

Эффективность данной модели - сократилось количество детей со сниженными функциональными и физическими возможностями на 32,3%, повысились средние показатели функциональных возможностей на 10,1%, сократилось количество детей с дефицитом и избытком массы тела суммарно

на 25,8%. Показатели эффективности рассчитаны посредством оценки показателей, характеризующих здоровье воспитанников, в т.ч. ретроспективного анализа и лонгитуденального наблюдения, а также экспериментальной оценки двигательной активности воспитанников и оценки фактического пищевого рациона питания в сравнении с регламентированными нормативно-правовыми актами количественных показателей питания. Объективные показатели эффективности реализации инновационной модели подтверждены результатами анкетирования воспитанников, в ходе которого дана оценка ключевых показателей удовлетворенности питанием (качество, количество, разнообразие).

ВЫВОДЫ

1. На фоне позитивной динамики общей заболеваемости детей в Российской Федерации в последнее десятилетие отмечалась негативная динамика накопленной заболеваемости, обусловленной нездоровым питанием и нездоровыми пищевыми привычками детей, в т.ч. по ожирению в возрастной группе «0-14 лет» - 4,7% в год, «15-17 лет» - 7,7% в год; по сахарному диабету в группе «0-14 лет» - 6,9% в год, «15-17 лет» - 6,5% в год; по болезням эндокринной системы в группе «0-14 лет» - 1,4% в год, «15-17 лет» - 3,4% в год.

2. Показатели заболеваемости детей «15-17 лет» стабильно на протяжении последних 9 лет в Российской Федерации превышают показатели, регистрируемые в группе «0-14 лет» по болезням щитовидной железы в 3,2 раза, сахарному диабету в 2,5 раза, ожирению в 2,4 раза, болезням эндокринной системы - в 2,4 раза.

3. Структура хронической заболеваемости воспитанников кадетских корпусов существенно отличается от таковой у школьников (первые три ранговые места: болезни нервной системы (30,3%), второе – болезни органов пищеварения (15,7%), третье - болезни органов дыхания (13,5%); у школьников – первое место – болезни органов дыхания (33,9%), второе место – болезни глаз (9,3%), третье – болезни органов пищеварения (8,2%).

4. Возрастная группа 16-17 лет воспитанников кадетских корпусов является результирующим маркером нерациональной организации питания в условиях кадетского корпуса, поскольку на данную возрастную группу приходятся пиковые значения регистрации дефицита массы тела (до 25,7%) и избыточной массы тела (до 17,0%), снижения темпов роста в сравнении со школьниками (на 15,2%).

5. Условия воспитания и обучения в кадетских корпусах относились ко второй группе санитарно-эпидемиологического благополучия, к категории «средний риск» (651 – 800 баллов), наибольшее количество недобранных

баллов отмечалось по показателям организация питания (-38 б) по причине несоответствия меню фактическим энергозатратам воспитанников.

6. Оценка двигательной активности показала, что во всех изучаемых кадетских корпусах преобладал высокий и выше оптимального уровень двигательной активности, суммарные среднесуточные энергозатраты воспитанников составляли от 3210 ккал в возрастной группе 12-13 лет до 5068 в возрастной группе 17 лет и старше.

7. Режим дня с выраженной физической нагрузкой и организация питания воспитанников кадетских корпусов предопределили особенности их физического развития, позволившие сформировать стандарты физического развития базируемые на статистически значимых связях между массой и длиной тела ($r=0,72$, $p<0,05$), длиной и массой тела, окружностью грудной клетки ($r=0,64$, $p<0,05$).

8. Практическая реализация инновационной модели организации здорового питания воспитанников кадетских корпусов в течение одного учебного года обеспечила увеличение средних показателей функциональных возможностей воспитанников на 10,1%, привела к сокращению количества детей со сниженными функциональными и физическими возможностями на 32,3%, количества детей с дефицитом и избытком массы тела суммарно на 25,8%.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

- БКК - Башкирский кадетский корпус им. Героя России А.В. Достовалова
- БСК - болезни системы кровообращения
- ВС РФ – вооруженные силы Российской Федерации
- ГТО - физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне»
- ГФР – гармоничное физическое развитие
- ДА – двигательная активность
- ДМ – дефицит массы тела
- ЖЕЛ - жизненная емкость легких
- ИМ – избыток массы тела
- ЛДА – легкая двигательная активность
- ЛФК - лечебная физическая культура
- МЭ – микроэлементы
- НКК - Нижегородский кадетский корпус им. генерала армии Маргелова В.Ф.
- НР – низкий рост
- ОДА - опорно-двигательный аппарат
- ОЛДА – очень легкая двигательная активность
- ОО – основной обмен
- ПКК - Пермский кадетский корпус им. Героя России Ф. Кузьмина
- ПФО – Приволжский федеральный округ
- СДА – средняя двигательная активность
- СДДП – специфическое динамическое действие пищи
- ССС – сердечно-сосудистая система
- ТГ – тиреоидный гормон
- ТДА – тяжелая двигательная активность
- ТКК - Татарстанский кадетский корпус им. Героя Советского Союза Г. Сафиуллина
- УКК - Удмуртский кадетский корпус им. Героя Советского Союза В.Г. Старикова
- ФК - физическая культура

ЦНС – центральная нервная система

ЭЦ – энергетическая ценность

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Стратегия «Здоровье и развитие подростков России» (гармонизация Европейских и Российских подходов к теории и практике охраны и укрепления здоровья подростков).** –М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2010. –54 с.
2. **Сетко, И.М.** Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания / И. М. Сетко, Н. П. Сетко // Оренбургский медицинский вестник. – 2018. – Т. 6. – №.2 (22). - С.4-13.
3. **Соколова, С. Б.** Распространенность поведенческих факторов риска, определяющих здоровье, среди обучающихся 7-8 и 10-11 классов г. Москвы / С. Б. Соколова // Здоровье населения и среда обитания. - 2018. - № 8(305). - С. 4-10.
4. **Гузик, Е. О.** Комплекс факторов внутришкольной среды и гармоничность физического развития учащихся / Е. О. Гузик // Здоровье и окружающая среда. – 2017. – С. 191-194.
5. **Сухарева, Л. М.** Лонгитудинальное наблюдение за состоянием здоровья московских школьников с первого по одиннадцатый класс / Л. М. Сухарева, И. К. Рапопорт // Здравоохранение и медицинские науки – от области образования к профессиональной деятельности в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи: материалы V национального Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием
6. (Москва, 10-11 октября 2016 г.) / ФГАУ НЦЗД. - Москва, 2016. - С. 314-318.
7. **Кучма, В. Р.** Достижения и перспективы научных исследований по гигиене и охране здоровья детей и подростков / В. Р. Кучма, Л. М. Сухарева, М. А. Поленова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. - 2017. - № 1. - С. 4-11.

8. **Сухарева, Л. М.** Заболеваемость московских школьников в динамике обучения с первого по девятый класс / Л. М. Сухарева, Намазова- Л. С. Баранова, И. К. Рапопорт // Российский педиатрический журнал. - 2013. - № 4. - С.48-53.
9. **Стунеева, Г. И.** Учебная нагрузка школьников при разных формах обучения / Г. И. Стунеева, О. В. Казаева // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – 2019. – С.309-323.
10. **Андришунас, А. М.** Негативное влияние интенсивности и напряженности учебно-воспитательного процесса на состояние здоровья учащихся начальных классов / А. М. Андришунас, О. Ю. Устинова // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. – 2019. – С. 381-386.
11. **Зайцева, Н. В.** Риск-ассоциированные нарушения здоровья учащихся начальных классов школьных образовательных организаций с повышенным уровнем интенсивности и напряженности учебно-воспитательного процесса / Н. В. Зайцева, О. Ю. Устинова, К. П. Лужецкий [и др.] // Анализ риска здоровью. – 2017. – №. 1.- С. 66-83.
12. **Кучма, В. Р.** Комплексная оценка показателя физической работоспособности у 7-летних школьников. / В. Р. Кучма, А. Ю. Макарова // Здравоохранение и медицинские науки – от области образования к профессиональной деятельности в сфере охраны и укрепления здоровья детей, подростков и молодежи: материалы V национального Конгресса по школьной и университетской медицине с международным участием (Москва, 10-11 октября 2016 г.).- Москва: ФГАУ НЦЗД, 2016.- С.162-166.
13. **Андреева, А. В.** Оценка эффективности медико-профилактических мероприятий у детей с риск-ассоциированными заболеваниями органов дыхания и пищеварения в условиях загородных детских лагерей / А. В.

Андреева //Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения. – 2017. – С. 253-260.

14. **Зенина, М. Т.** Гигиеническая оценка напряженности и интенсивности образовательного процесса школ с разными профилями обучения / М. Т. Зенина, Е. И. Штина, С. Л. Валина, Н. А. Лебедева-Несевря. // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей: материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Пермь, 16-18 мая 2018 г.) / под ред. проф. А. Ю. Поповой, акад. РАН Н. В. Зайцевой – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. ун-та, 2018.- С.344-348.
15. **Кучма, В. Р.** Научные исследования по гигиене и охране здоровья детей и подростков: достижения, планы и перспективы / В. Р. Кучма, М. А. Поленова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. - 2020. - № 3.- С.4-13.
16. **Долгушина, Н. А.** Гигиенические аспекты изучения связи адаптационных возможностей организма школьников с их психофизиологическими параметрами / Н. А. Долгушина, И. А. Кувшинова, Мицан Е. Л. [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2020. – Т. 14. – №. 4.- С.49-53.
17. **Антонова, А. А.** Динамика состояния опорно-двигательного аппарата у детей и подростков / А. А. Антонова, Г. А. Яманова, В. Г. Сердюкова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №. 7-2 (97). -С.53-56.
18. **Намазова-Баранова, Л. С.** Оценка физического развития детей среднего и старшего школьного возраста: анализ результатов одномоментного исследования / Л. С. Намазова-Баранова, К. А. Елецкая, Е. В. Кайтукова [и др.] // Педиатрическая фармакология. – 2018. – Т. 15. – №. 4.- С.333-342.

19. **Грининская, В. Л.** Соматометрические показатели физического развития школьников г. Санкт-Петербурга / В. Л. Грининская, И. Л. Никитина // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2018. – Т. 63. – №. 1.- С.66-70.
20. **Садыков, Р. М.** Рациональное питание детей в семье как фактор здоровья населения / Р. М. Садыков, Ю. В. Мигунова // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2019. – Т. 27. – №. 1. - С.23-27.
21. **Anderson, Y. C.** Physical activity is low in obese New Zealand children and adolescents / Y. C. Anderson, L. E. Wynter, C. C. Grant [et al.] //Scientific reports. – 2017. – Т. 7. – №. 1. – С. 1-7.
22. **Кучма, В. Р.** Шесть десятилетий научного поиска в гигиене детей и подростков / В. Р. Кучма // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. – №. 5. - С.573-580.
23. **Храмцов, П. И.** Школьные проекты формирования единой профилактической среды на основе системной интеграции двигательной активности в образовательный процесс (научный обзор) / П. И. Храмцов // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. - 2016. - № 3.- С. 34-39.
24. **Храмцов, П. И.** Анализ функционального состояния мышц при оценке профилактической эффективности физического воспитания младших школьников / П. И. Храмцов, А. С. Седова // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. - 2017.- № 2. - С.30-34.
25. **Храмцов, П. И.** Комплексная характеристика функционального состояния организма младших школьников разного пола в обосновании дифференцированного подхода к организации физического воспитания / П. И. Храмцов, О. В. Моргачёв // Здоровье населения и среда обитания. - 2018. - № 8(205). - С. 17-20.
26. **Richardson, Z. S.** Early intervention service intensity and change in children's functional capabilities / Z. S. Richardson, E. A. Scully, J. K.

- Dooling-Litfin, //Archives of physical medicine and rehabilitation. – 2020. – Т. 101. – №. 5. – С. 815-821.
27. **Ермакова, И. В.** Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10-15 лет / И. В. Ермакова, С. Б. Догадкина, Л. В. Рублева [и др.] // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9. – №. 5. – С.176-197.
28. **Ураимова, А. А.** Состояние здоровья учащихся общеобразовательных учреждений с разной формой организации школьного питания / А. А. Ураимова, О. Т. Касымов // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №. 2. – С.153-160.
29. **Горелова, Ж. Ю.** Специализированные продукты в школьном питании. Эффективность использования / Ж. Ю. Горелова, М. И. Баканов, Н. Н. Мазанова [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. - 2016. - № 08(281). - С.47-49.
30. **Масайлова, Л. А.** Ключевые аспекты оценки здоровья населения, ассоциированные со структурой фактического питания, в современных условиях / Л. А. Масайлова, И. И. Механтьев, Г. В. Ласточкина [и др.] // Актуальные вопросы анализа риска при обеспечении санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей. – 2019. – С.326-328.
31. **Сорокина, А. В.** Гигиеническая оценка фактического питания детей школьного возраста как фактора риска формирования морфофункциональных отклонений / А. В. Сорокина, Т. Л. Гигуз, А. Я. Поляков [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. – 2017. – №.1 (286). – С.27-29.
32. **Выборнов, В. Д.** Сравнительный анализ показателей физического развития юношей-самбистов и нормативных показателей подростков, не занимающихся спортом / В. Д. Выборнов, Д. Б. Никитюк, В. А. Бадтиева

- [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2019. – Т.7. – №.4. – С.33-39.
33. **Шеметова, Е. В.** Шеметова Е. В., Бойцова Т. М. Питание школьников Приморского края: современное состояние, качество и мониторинг / Е. В. Шеметова, Т. М. Бойцова // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 45. – №.2. – С.112-118.
34. **Крючкова, Е. Н.** К вопросу об оценке адаптационного потенциала организма подростков различных регионов / Е. Н. Крючкова, Л. М. Сааркопсель, И. В. Яцина // Актуальные проблемы безопасности и анализа риска здоровью населения при воздействии факторов среды обитания: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Пермь, 11-13 мая 2016 г.). – Пермь: Изд. Книжный формат, 2016.- Том 1. - С.111-114.
35. **Крючкова, Е. Н.** Детерминанты адаптационных резервов организма подростков различных регионов / Е. Н. Крючкова, А. В. Истомин, Л. М. Сааркопсель, И. В. Яцина // Здравоохранение Российской Федерации. - 2017. - № 61(3). - С.143-147.
36. **Лебедева, У. М.** Организация питания детей и подростков на региональном уровне / У. М. Лебедева, П. П. Баттахов, К. М. Степанов [и др.] // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – №.6. – С.48-56.
37. **Соколова, Н. В.** Анализ результатов мониторинга фактического питания подростков старшего школьного возраста / Н. В. Соколова, И. Г. Гончарова, О. И. Губина // Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. – 2019. – С. 323-338.
38. **Тятенкова, Н. Н.** Оценка фактического питания учащихся старших классов / Н. Н. Тятенкова, О. С. Аминова // Здоровье населения и среда обитания. – 2020. - № 4. - С.24-29.
39. **Кучма, В. Р.** Научное обоснование и разработка современных рационов питания школьников / В. Р. Кучма, Ж. Ю. Горелова, А. В. Иваненко [и

- др.] // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. - 2019.- № 3(98).- С. 124-134.
40. **Банщикова, И. В.** Состояние организации школьного питания в забайкальском крае / И. В. Банщикова, С. В. Цырендоржиева // Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития. – 2017. – С.125-129.
41. **Поляков, А. Я.** Состояние фактического питания школьников. Пути коррекции / А. Я. Поляков, А. В. Сорокина, И. А. Несина [и др.] // Актуальные вопросы гигиены, профпатологии и медицинской реабилитации: сб. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Новосибирск, 27-28 октября 2016 г.). - Новосибирск. - 2016. – С. 109-112.
42. **Неустоев, С. С.** Организация школьного питания в Российской Федерации: мониторинговые исследования открытых источников / С. С. Неустоев, Э. В. Миндзаева, И. Л. Чайко [и др.] // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». – 2020. – №. 1(37).
43. **Селезнева, Е. В.** Перспективные направления совершенствования школьного питания / Е. В. Селезнева, Н. Б. Денисова // Актуальные вопросы профилактики, ранней диагностики, лечения и медицинской реабилитации больных с неинфекционными заболеваниями и травмами. – 2017. – С.38-40.
44. **Кравченко, Л. Ш.** Особенности мониторинга роста и развития детей школьного возраста / Л. Ш. Кравченко, И. Е. Каримов // Интернаука. – 2018. – №.42-1. – С.27-28.
45. **Сорокина, А. В.** Гигиеническая оценка фактического питания детей школьного возраста как фактора риска формирования морфофункциональных отклонений / А. В. Сорокина, Т. Л. Гигуз, А. Я. Поляков, Н. Д. Богачанов // Здоровье населения и среда обитания. - 2017.- № 01(286). - С.27-29.

46. **Филимонов, С. Н.** Состояние фактического питания детей школьного возраста / С. Н. Филимонов, Н. В. Тапешкина, Е. В. Коськина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99. – №. 7. – С. 719-724.
47. **Сахно, А. И.** Актуальные проблемы развития и систематизации законодательства о здравоохранении и санитарно-эпидемиологическом благополучии в Российской Федерации / А. И. Сахно, М. П. Символапов // Анализ риска здоровью-2020 совместно с международной встречей по окружающей среде и здоровью Rise-2020 и круглым столом по безопасности питания. – 2020. – С. 63-70.
48. **Блинова, Е. Г.** Организация и качество школьного питания с учетом субъективной оценки школьников / Е. Г. Блинова, И. И. Новикова, Л. В. Демакова [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – №. 5. – С. 61-72.
49. **Тапешкина, Н. В.** Тапешкина Н. В., Перевалов А. Я. Мониторинг организации питания в общеобразовательных учреждениях / Н. В. Тапешкина, А. Я. Перевалов // Здоровье семьи-21 век. – 2018. – №. 1. – С.72-84.
50. **Возможности алиментарной коррекции нутритивного статуса у школьников** / Ж. Ю. Горелова, М. И. Баканов, Н. Н. Мазанова [и др.] // Приложение к электронному периодическому изданию «Здоровье семьи – 21 век». – 2015. № 5. - С. 98-101.
51. **Сенаторова, О. В.** Характеристика нутритивного статуса и рациона питания молодых людей / О. В. Сенаторова, С. А. Сметанина, Храмова Е. Б. [и др.] // Медицинская наука и образование Урала. – 2019. – Т. 20. – №. 2. – С.176-179.
52. **Проклова, Т. Н.** Здоровье подростков в РФ в 2011-2015 годах / Т. Н. Проклова, О. Б. Карпова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени НА Семашко. – 2017. – №. 4. – С.64-69.

53. **Torslev, M. K.**, Norredam M., Vitus K. Exploring foodscapes at a Danish Public School: How emotional spaces influence students' eating practices / M. K. Torslev, M. Norredam, K. Vitus //Food, Culture & Society. – 2017. – T. 20. – №. 4. – C. 587-607.
54. **Vieux, F.** et al. Nutritional quality of school meals in France: impact of guidelines and the role of protein dishes / F. Vieux, C. Dubois, C. Duchene [et al.] //Nutrients. – 2018. – T. 10. – №. 2. – C. 205.
55. **Osowski, C. P.** Teachers' Interaction With Children in the School Meal Situation: The Example of Pedagogic Meals in Sweden / C.P. Osowski, H. Göranzon, C. Fjellström // Journal of Nutrition Education and Behavior. – 2013. - Vol. 45. - № 5. - P. 420-427.
56. **Juniusdottir, R.** et al. Composition of school meals in Sweden, Finland, and Iceland: official guidelines and comparison with practice and availability/ R. Juniusdottir, A. Hornell, I. Gunnarsdottir [et al.] //Journal of School Health. – 2018. – T. 88. – №. 10. – C. 744-753.
57. **Lucas, P. J.** Preschool and school meal policies: an overview of what we know about regulation, implementation, and impact on diet in the UK, Sweden, and Australia / P. J. Lucas, E. Patterson, G. Sacks [et al.] //Nutrients. – 2017. – T. 9. – №. 7. – C. 736.
58. **Coulthard, J. D.**, Palla L., Pot G. K. Breakfast consumption and nutrient intakes in 4–18-year-olds: UK National Diet and Nutrition Survey Rolling Programme (2008–2012)/ J. D. Coulthard, L. Palla, G. K. Pot //British Journal of Nutrition. – 2017. – T. 118. – №. 4. – C. 280-290.
59. **Wall, C. R.** et al. Association between frequency of consumption of fruit, vegetables, nuts and pulses and BMI: analyses of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) / C. R. Wall, A. W. Stewart, R. J. Hancox [et al.] //Nutrients. – 2018. – T. 10. – №. 3. – C. 316.
60. **Cullen, K. W.** The contribution of the USDA school breakfast and lunch program meals to student daily dietary intake / K. W. Cullen, T. A. Chen //Preventive medicine reports. – 2017. – T. 5. – C. 82-85.

61. **Food and Nutrition Service (FNS). School Breakfast Program: program history.** United States Department of Agriculture (USDA). retrieved July 23, 2013 // URL: <https://www.fns.usda.gov/sbp/program-history#:~:text=The%20School%20Breakfast%20Program%20was,to%20%22nutritionally%20needy%22%20children.>
62. **Nazmi, A.** A systematic review of food insecurity among US students in higher education / A. Nazmi, S. Martinez, A. Byrd [et al.] //Journal of Hunger & Environmental Nutrition. – 2019. – T. 14. – №. 5. – C. 725-740.
63. **United States Department of Agriculture. Nutrition standards in the National School Lunch and School Breakfast Programs.** Final rule. Fed Regist. – 2012. - Vol. 77. - P. 4088-4167.
64. **Huang, Z.** Food and nutrients intake in the school lunch program among school children in Shanghai, China / Z. Huang, R. Gao, N. Bawuerjiang //Nutrients. – 2017. – T. 9. – №. 6. – C. 582.
65. **Chen Q.** Eating more but not better at school? Impacts of boarding on students' dietary structure and nutritional status in rural northwestern China / Q. Chen, C. Pei, Q. Zhao //Sustainability. – 2018. – T. 10. – №. 8. – C. 2753.
66. **Locatelli, N. T.** Positive influence of school meals on food consumption in Brazil / N. T. Locatelli, D. S. Canella, D. H. Bandoni //Nutrition. – 2018. – T. 53. – C. 140-144.
67. **Baek, D.** Universal welfare may be costly: Evidence from school meal programs and student fitness in South Korea / D. Baek, Y. Choi, H. Lee //Sustainability. – 2019. – T. 11. – №. 5. – C. 1290.
68. **Lee, K. Y.** Satisfaction on school meal service and food preference of elementary school students in Chungnam / K. Y. Lee, Y. J. Bae, M. K. Choi [et al.] //The Korean Journal of Food And Nutrition. – 2017. – T. 30. – №. 1. – C. 129-138.
69. **Zheng, M.** Substituting sugar-sweetened beverages with water or milk is inversely associated with body fatness development from childhood to adolescence / M. Zheng // Nutrition. – 2015. – Vol. 31, Issue 1 – P. 38–44.

70. **Moffat, T.** Cooking up the “gastro-citizen” through school meal programs in France and Japan / T. Moffat, D. Gendron // *Food, Culture & Society*. – 2019. – Т. 22. – №. 1. – P. 63-77.
71. **Miyawaki, A.** Impact of the school lunch program on overweight and obesity among junior high school students: a nationwide study in Japan / A. Miyawaki, J. S. Lee, Y. Kobayashi // *Journal of Public Health*. – 2019. – Т. 41. – №. 2. – P. 362-370.
72. **Ishida, H.** The history, current status, and future directions of the school lunch program in Japan / H. Ishida // *The Japanese Journal of Nutrition and Dietetics*. – 2018. – Т. 76. – №. Supplement. – P. 2-11.
73. **Leonard, P. S.** Do school junk food bans improve student health? Evidence from Canada / P. S. Leonard // *Canadian Public Policy*. – 2017. – Т. 43. – №. 2. – P. 105-119.
74. **Минакова, И.** Современная политика в области здорового питания / И. Минакова, Е. И. Быковская, Ся. Хуансинь // *Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики*. – 2019. – С. 32-37.
75. **Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года:** Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873р // Гарант : [сайт] // URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/> (дата обращения 30.09.2020).
76. **Доценко, В. А.** Особенности употребления петербуржцами витаминов и продуктов, обогащенных биологически активными веществами / В. А. Доценко, И. А. Коненко, Л. В. Мосийчук [и др.] // *Гигиена и санитария*. – 2016. - № 5 (95). - С. 479-483.
77. **Богомолова, И. К.** Анализ фактического питания детей дошкольного и младшего школьного возраста, проживающих в г. Чите / И. К.

- Богомолова, О. Н. Емельянова, О. Г. Пискунова // Здоровье и образование в XXI веке. - 2020. - № 2. – С. 19-25.
78. **Москвичева, М.** Питание как фактор риска развития неинфекционных заболеваний / М. Москвичева, О. Сопова // Врач. - 2017. - №7. – С. 81-83.
79. **Погожева, А. В.** Правильное питание - фундамент здоровья и долголетия / А. В. Погожева, А. К. Батурич // Пищевая промышленность. - 2017. - № 10. – С. 58-61.
80. **Масленникова, Г. Я.** Выбор оптимальных подходов к профилактике неинфекционных заболеваний в рамках международного сотрудничества / Г. Я. Масленникова, Р. Г. Оганов // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2018. - №1. – С. 4-9.
81. **Домрачёва, Е. Ю.** Современные концепции сохранения здоровья населения, формирования здорового образа жизни и увеличения продолжительности активного долголетия / Е. Ю. Домрачёва, О. Ю. Иляхина, В. Ю. Дубровский // Эпоха науки. – 2019. – №. 20.
82. **Ефимов А. Д.** Современные представления о рациональном питании как основе здорового образа жизни и долголетия / А. Д. Ефимов А. Д. // Формирование здорового образа жизни у молодежи и студентов: проблемы и пути их решения. – 2018. – С. 144-151.
83. **Тутельян, В. А.** Политика в области здорового питания населения Республики Саха (Якутия) / В. А. Тутельян, А. В. Горохов, Е. И. Михайлова [и др.] // Якутский медицинский журнал. - 2015. - № 3 (51). - С. 6-9.
84. **Kim, M.** Reuniting overnutrition and undernutrition, macronutrients, and micronutrients / M. Kim, A. Basharat, R. Santosh [et al.] //Diabetes/metabolism research and reviews. – 2019. – Т. 35. – №. 1. – P. 307.
85. **Hwalla, N.** The prevalence of micronutrient deficiencies and inadequacies in the Middle East and approaches to interventions / N. Hwalla, A. S. Dhaheri, H. Radwan [et al.] //Nutrients. – 2017. – Т. 9. – №. 3. – P. 229.

86. **Prüss-Ustün, A.** Diseases due to unhealthy environments: an updated estimate of the global burden of disease attributable to environmental determinants of health / A. Prüss-Ustün, J. Wolf, C. Corvalan [et al.] // *Journal of public health*. – 2017. – Т. 39. – №. 3. – P. 464-475.
87. **Ritchie, H.** Micronutrient deficiency / H. Ritchie, M. Roser // *Our World in data*. – 2017. URL: https://ourworldindata.org/micronutrient-deficiency?utm_medium=syndication&utm_source=scribd.
88. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера (в 3-х томах) / Д. Нельсон, М. Кокс. / Пер. с англ. О.В. Ефременковой. - М.: Лаборатория знаний, 2017.
89. **Основы здорового питания** (санитарно-просветительская программа для детей дошкольного возраста). – Новосибирск: Типография Кант, 2020. – 59 с.
90. **Hans, K. B.** Micronutrients in the life cycle: Requirements and sufficient supply / K. B. Hans, T. Jana // *NFS journal*. – 2018. – Т. 11. – P. 1-11.
91. **Gombart, A. F.** A review of micronutrients and the immune System—Working in harmony to reduce the risk of infection / A. F. Gombart, A. Pierre, S. Maggini // *Nutrients*. – 2020. – Т. 12. – №. 1. – P. 236.
92. **Maqbool, M. A.** Biological importance of vitamins for human health: A review / M. A. Maqbool, M. Aslam, W. Akbar // *Journal of Agriculture and Basic Science*. – 2018. – Т. 2.
93. **Blumberg, J. B.** Impact of frequency of multi-vitamin/multi-mineral supplement intake on nutritional adequacy and nutrient deficiencies in US adults / J. B. Blumberg, B. B. Frei, V. L. Fulgoni [et al.] // *Nutrients*. – 2017. – Т. 9. – №. 8. – P. 849.
94. **Mutuş, B.** The Nutrition and Health Communication Education Program and For Accurate Science Project of Sabri Ülker Foundation: Initiatives from Turkey / B. Mutuş, S. Erdin, N. Şen // *Hidden Hunger and the Transformation of Food Systems*. – Karger Publishers, 2020. – Т. 121. – P. 221-226.

95. **Nishito, Y.** Absorption mechanisms of iron, copper, and zinc: an overview / Y. Nishito, T. Kambe // *Journal of nutritional science and vitaminology*. – 2018. – Т. 64. – №. 1. – P. 1-7.
96. **Phiri, F. P.** The risk of selenium deficiency in Malawi is large and varies over multiple spatial scales / F. P. Phiri, E. L. Ander, E. H. Bailey // *Scientific reports*. – 2019. – Т. 9. – №. 1. – P. 1-8.
97. **Kahan, L. G.** Refined food addiction and its relation to obesity / L. G. Kahan, R. Mehrzad // *Obesity*. – Elsevier, 2020. – P. 165-181.
98. **Горбачев, Д. О.** Оценка витаминного статуса работников Самарской ТЭЦ по данным о поступлении витаминов с пищей и их уровню в крови / Д. О. Горбачев, Н. А. Бекетова, В. М. Коденцова [и др.] // *Вопросы питания*. – 2016. – Т. 85, – № 3. – С. 71–81.
99. **Бурая, Е. А.** Оптимизация школьного питания в России как инструмент предупреждения ожирения и метаболических нарушений у детей / Е. А. Бурая, Э. И. Хайрутдинова // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2019. №7-2. – С. 15-17.
100. **Вржесинская, О. А.** Оценка обеспеченности витаминами беременных женщин неинвазивными методами / О. А. Вржесинская, М. В. Гмошинская, О. Г. Переверзева [и др.] // *Фарматека. Репродуктивное здоровье*. – 2015. – № 3 (296). – С. 48–50.
101. **Бекетова, Н. А.** Витаминный статус жителей Московского региона / Н. А. Бекетова, А. В. Погожева, В. М. Коденцова [и др.] // *Вопросы питания*. – 2016. – Т. 85, № 4. – С. 61–67.
102. **Бекетова, Н. А.** Оценка витаминного статуса студентов московского вуза по данным о поступлении витаминов с пищей и их уровню в крови / Н. А. Бекетова, В. М. Коденцова, О. А. Вржесинска [и др.] // *Вопросы питания*. – 2015. – Т. 84, № 5. – С. 64–75.
103. **Бекетова, Н. А.** Обеспеченность витаминами и характер питания работников металлургического производства (г. Нижний Новгород) / Н.

- А. Бекетова, П. Н. Морозова, О. В. Кошелева [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 2. – С. 84–85.
104. **Бекетова, Н. А.** Витаминный статус беременных женщин г. Химки / Н. А. Бекетова, Т. В. Абрамова, О. А. Вржесинская, О. В. Кошелева [и др.] // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85, № 2. Прил. – С. 155.
105. **Holick, M. F.** The vitamin D deficiency pandemic: approaches for diagnosis, treatment and prevention / M. F. Holick // Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders. – 2017. – Т. 18. – №. 2. – С. 153-165.
106. **Попова, Н. М.** Распространенность йоддефицитных состояний у детей школьного возраста / Н. М. Попова, И. В. Духтанов, Л. Ф. Хузина [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – №. 11-1 (89). – С. 123-129.
107. **Пешкова, Г. П.** Современные аспекты питания и профилактика алиментарно-зависимых заболеваний / Г. П. Пешкова, Н. М. Ключникова, Г. А. Бесараб // Современные аспекты здоровьесбережения : сб. материалов юбил. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 55-летию мед.-проф. фак-та УО БГМУ, Минск, 23-24 мая 2019 г. - Минск, 2019. – С. 175–180.
108. **Журавлева, О. В.** Влияние йодного дефицита на состояние здоровья, физическое развитие и интеллект школьников / О. В. Журавлева, Е. Б. Романцова, Н. А. Лысяк // Амурский медицинский журнал. - 2018. - №4 (24). - С. 12-13.
109. **Скворцов, В. В.** Йододефицит у детей, подростков и беременных женщин и пути его коррекции / В. В. Скворцов // Человек и лекарство (Казахстан). – 2017. - № 4. – С. 27-32.
110. **Мельниченко, Г. А.** Йододефицитные заболевания щитовидной железы в Российской Федерации: современное состояние проблемы. Аналитический обзор публикаций и данных официальной государственной статистики (Росстат) / Г. А. Мельниченко, Е. А.

- Трошина, Н. М. Платонова [и др.] // *consilium medicum*. – 2019. – Т. 21. – №. 4. – С. 14-20.
111. **Грицинская, В. Л.** Резервы профилактики йододефицитных заболеваний у детей Санкт-Петербурга / В. Л. Грицинская // *Медицина: теория и практика*. - 2019. - №3. – С. 112-116.
112. **Шашель, В. А.** Эпидемиология заболеваний органов пищеварения у детей и подростков Краснодарского края / В. А. Шашель // *Рос. вестн. перинатол. и педиат.* - 2018. - №3. – С. 70-75.
113. **Sun D.** Eliminating iodine deficiency in China: achievements, challenges and global implications // *Nutrients*. – 2017. – Vol. 9. – №. 4. – С. 361.
114. **Niwattisaiwong S.,** Burman K. D., Li-Ng M. Iodine deficiency: Clinical implications / S. Niwattisaiwong, K. D. Burman, M. Li-Ng // *Cleve Clin J Med*. – 2017. – Vol. 84. – №. 3. – С. 236-244.
115. **Синдирева, А. В.** Экологическая оценка действия селена и йода в системе «почва–растение» в условиях Западной Сибири / А. В. Синдирева, О. В. Степанова, Е. Г. Кекина // *Биогеохимия – научная основа устойчивого развития и сохранения здоровья человека: В 2 т.* – Тула: Тул. гос. пед. ун-т им. Л. Н. Толстого, 2019. – Т. 1. – С. 233.
116. **Мармулева, Н. И.** Тяжелые металлы в продуктах питания и влияние факторов среды на здоровье населения Новосибирской области / Н. И. Мармулева, Е. Л. Дзю, Л. А. Овчинникова // *Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий*. – 2019. – С. 640-642.
117. **Курмачева, Н. А.** Профилактика йододефицитных заболеваний у детей разных возрастных групп: роль педиатра / Н. А. Курмачева // *Медицинский совет*. – 2014. – № 6. – С. 14-21.
118. **Levie, D.** Association of maternal iodine status with child IQ: a meta-analysis of individual participant data / D. Levie, T. I. Korevaar, S. C. Bath [et al.] // *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. – 2019. – Vol.104. – №. 12. – P. 5957-5967.

119. **Parag, K.** Iodized salt consumption and its association with intelligence quotient (IQ) among 6–12 years age group children in Bihar / K. Parag, D. Kumar, R. R. Sinha [et al.] //The Indian Journal of Pediatrics. – 2019. – Vol. 86. – №. 3. – P. 256-262.
120. **Velasco, I.** Iodine as essential nutrient during the first 1000 days of life / I. Velasco, S. C. Bath, M. P. Rayman //Nutrients. – 2018. – Vol. 10. – №. 3. – P. 290.
121. **Wu L.,** Yang Z., Yin S.A. et al. The relationship between socioeconomic development and malnutrition in children younger than 5 years in China during the period 1990 to 2010 / L. Wu, Z. Yang, S. A. Yin [et al.] //Asia Pacific journal of clinical nutrition. – 2015. – T. 24. – №. 4. – C. 665.
122. **Taylor, P.N.** Therapy of endocrine disease: Impact of iodine supplementation in mild-to-moderate iodine deficiency: Systematic review and meta-analysis /P.N. Taylor, O.E. Okosieme, C.M. Dayan, et al. // Eur J Endocrinol. – 2013. – P. 170.
123. **Völzke, H.** How do we improve the impact of iodine deficiency disorders prevention in Europe and beyond? / H. Völzke, I. Erlund, A. Hubalewska-Dydejczyk [et al.] //European thyroid journal. – 2018. – Vol. 7. – №. 4. – P. 193-200.
124. **Gerasimov G. A.** Overview of iodine deficiency prevention strategies in the South-Eastern Europe and Central Asia Region: 2009–2016 / G. A. Gerasimov, F. Van der Haar, J. H. Luzarus //Clinical and experimental thyroidology. – 2017. – Vol. 13. – №. 4. – P. 16-22.
125. **Olivieri, A.,** Trimarchi F., Vitti P. Global iodine nutrition 2020: Italy is an iodine sufficient country / A. Olivieri, F. Trimarchi, P. Vitti //Journal of Endocrinological Investigation. – 2020. – Vol. 43. – №. 11. – P. 1671-1672.
126. **Терехов, П. А.** Информированность населения Российской Федерации о йодном дефиците, его влиянии и способах профилактики йододефицитных заболеваний / П. А. Терехов, А. А. Рыбакова, М. А.

- Терехова [и др.] // Клиническая и экспериментальная тиреодиология. - 2019. - №3. – С. 118-123.
127. **Latic, N.**, Vitamin D and Cardiovascular Disease, with Emphasis on Hypertension, Atherosclerosis, and Heart Failure / N. Latic, R. G. Erben //International Journal of Molecular Sciences. – 2020. – Vol. 21. – №. 18. – P. 6483.
128. **Mostafai, R.** Effects of vitamin D-fortified yogurt in comparison to oral vitamin D supplement on hyperlipidemia in pre-diabetic patients: a randomized clinical trial / R. Mostafai, S. M. Nachvakc, R. Mohammadi [et al.] //Journal of functional foods. – 2019. – Vol. 52. – P. 116-120.
129. **Plows, J. F.** Nutritional supplementation for the prevention and/or treatment of gestational diabetes mellitus / J. F. Plows, C. M. Reynolds, M. H. Vickers [et al.] //Current diabetes reports. – 2019. – Vol. 19. – №. 9. – P. 73.
130. **Brzezińska O.** Role of Vitamin C in Osteoporosis Development and Treatment—A Literature Review / O. Brzezińska, Z. Łukasik, J. Makowska [et al.] //Nutrients. – 2020. – Vol. 12. – №. 8. – P. 2394.
131. **Krabbe J. P.** Nutritional Management of a Patient with Recurrent Gout: A Case Report / J. P. Krabbe, M. Lucente //Nutritional Perspectives: Journal of the Council on Nutrition. – 2020. – Vol. 43. – №. 3. – P. 12-18.
132. **Merigliano C.** The relationship between vitamin B6, diabetes and cancer / C. Merigliano, E. Moscolo, R. Burla [et al.] //Frontiers in Genetics. – 2018. – Vol. 9. – P. 388.
133. **Рацион питания населения. 2013:** статистический сборник / Росстат. Москва: Статистика России, – 2016. – 220 с.
134. **Алиментарно-зависимые заболевания и их профилактика. Модуль /** Под. ред. А. А. Королева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/07-MOD-1701.html>
135. **Терехова, А. А.** Анализ состояния организации питания курсантов кадетского корпуса / А. А. Терехова // Парадигма. - 2019. - №3. – С. 84-91.

136. **Штина, И. Е.** Актуальные вопросы организации питания учащихся кадетского корпуса / И. Е. Штина, С. Л. Валина, О. Ю. Устинова, [и др.] // *Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения: Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора с международным участием (Пермь, 05–09 октября 2020 г.)* - Пермь, 2020.– С. 362-368.
137. **Лукашова, Ю. А.** Рациональное питание и формирование костно-мышечной системы у воспитанников кадетских школ-интернатов / Ю. А. Лукашова // *Материалы конференции молодых ученых РМАПО.* - Москва, 2011. - С. 37 - 38.
138. **Лукашова, Ю. А.** Организация питания и здоровье воспитанников кадетских школ-интернатов / Ю. А. Лукашова // *Конференция молодых ученых, посвященная 80-летию РМАПО: Сб. материалов.* – Москва, 2010. - С. 81 - 82.
139. **Яманова, Г.А.** Влияние физической нагрузки на состояние опорно-двигательного аппарата кадетов. / Г.А. Яманова, В.Г. Сердюков, А.А. Антонова [и др.] // В сборнике: *Структурные преобразования органов и тканей в норме и при воздействии антропогенных факторов. Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Асфандиярова Р.И.* – Астрахань, 2017. – С. 183-184.
140. **Ашвиц, И. В.** Гигиеническая оценка здоровья воспитанников учреждения начального военного образования / И. В. Авцин, В. А. Ширинский // *Гигиена и санитария.* - 2010.- № 1.- С.76-78.
141. **Кожомбердиева, Г. И.** Использование формулы Байеса при групповом экспертном рейтинговом оценивании / Г. И. Кожомбердиева, Д. П. Бураков, Г. А. Хамчичев // *Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям.* – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-

Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина), 2019. – Т. 1. – С. 43-46.

142. **Савченко О. А.** Методологические основы социально-гигиенической оценки условий воспитания и обучения образовательных учреждений военного профиля, осуществляющих в современных условиях подготовку детей, подростков и молодежи / О. А. Савченко, И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев П. А. [др.] // Наука о человеке: Гуманитарные исследования. - 2014.- № 15.- С 113-118.
143. **Сухарев, А. Г.** Комплексная оценка воспитания и обучения детей и подростков в образовательном учреждении / А. Г. Сухарев, Л. Я. Каневская: Методическое пособие. – Москва, 2001. – 208 с.
144. **Сухарев, А. Г.** Хронометражно-табличный метод определения суточного расхода энергии детей и подростков / А. Г. Сухарев, Ю. А. Лукашова // Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И.И. Мечникова. - 2009. - № 2 (31). - С. 38-43.
145. **Патент на изобретение № 2728262** «Способ определения энерготрат организма человека»: заявл.: 26.06.2019: опубл. 28.07.2020 / И. И. Новикова, Ю. В. Ерофеев, Е. В. Усачева и др.; патентообладатель ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены Роспотребнадзора». – 11 с.
146. **Быкова, В. В.** Методы и средства анализа информативности признаков при обработке медицинских данных / В. В. Быкова, А. В. Катаева // Программные продукты и системы. - 2016. - № 2. (114). - С. 172-178.
147. **Наркевич, А. Н.** Выбор метода для статистического анализа медицинских данных и способа графического представления результатов / А. Н. Наркевич, К. А. Виноградов // Социальные аспекты здоровья населения. - 2019. - №4 (68). – С. 3-19.
148. **Огурцов Д. А.** Оценка параметров смеси распределений методом максимального правдоподобия и минимизации расчетных значений критериев согласия фройдини, омега-квадрат, колмогорова-смирнова

//Математические модели техники, технологий и экономики: материалы.
– 2019. – С. 51-53.

149. **Баврина, А. П.** Современные правила использования методов описательной статистики в медико-биологических исследованиях / А. П. Баврина // Медицинский альманах. - 2020. - №2 (63). – С. 95-104.
150. **Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоровью: Руководство стран по мониторингу и оценка осуществления.** - ВОЗ, 2009. 47 с.
151. **Общая заболеваемость детского населения России (0-14 лет) в 2011 году** / Статистические материалы. Часть VI, Москва, 2012.
152. **Общая заболеваемость детского населения России (0-14 лет) в 2012 году** / Статистические материалы. Часть VI, Москва, 2013.
153. **Общая заболеваемость детского населения России (0-14 лет) в 2014 году** /Статистические материалы. Часть VI, Москва, 2015.
154. **Общая заболеваемость детского населения России (0-14 лет) в 2016 году** /Статистические материалы. Часть VI, Москва, 2017.
155. **Общая заболеваемость детского населения России (0-14 лет) в 2018 году** /Статистические материалы. Часть VI, Москва, 2019.
156. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2011 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2012.
157. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2012 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2013.
158. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2014 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2015.
159. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2016 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2017.
160. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2018 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2019.
161. **Общая заболеваемость детского населения России (15-17 лет) в 2019 году** /Статистические материалы. Часть X, Москва, 2020.

162. **Реброва, О. Ю.** Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – Москва: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
163. **Петри, А.** Наглядная медицинская статистика: Учебное пособие для вузов / А. Петри., К. Сэбин. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 165с.
164. **Масагутова, А. Г.** Особенности физического развития детей школьного возраста г. Уфы / А. Г. Масагутова, Е. А. Поварго, А. Т. Зулькарнаев // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2013. – №. 2. – С. 13-17.
165. **Кучма, В. Р.** Медико-профилактические основы здоровьесбережения обучающихся в Десятилетие детства в России (2018-2027 гг.) / В. Р. Кучма // Российский педиатрический журнал. - 2018. - №1. – С. 31-37.
166. **Schwarzfischer, P.** et al. BMI and recommended levels of physical activity in school children // BMC public health. – 2017. – Т. 17. – №. 1. – С. 595.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 - Динамика показателей заболеваемости детей 0-14 лет (на 100 тыс.), ежегодная прибавка (убыль) за период 2011-2019 гг., отношение среднескользящих показателей по региону к среднескользящим показателям по региону, ранжирование показателей заболеваемости

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ежегодная прибавка/убыль в %	отношение среднескользящих показателей по региону к РФ	ранг
Болезни эндокринной системы												
Российская Федерация	4034,9	3984,4	3776,7	3746,4	3897	4067,6	4143,5	4196,4	4485,9	1,40	1,00	
Р. Башкортостан	4367,3	4026,6	3803,6	3706,8	3649,9	3716,2	3917,1	3860,2	3766,4	-1,72	0,96	4
Р. Татарстан	4624,5	4036	3329,2	3259,7	3553	4027,1	4149,8	4564	4973,8	0,94	1,01	3
Р. Удмуртия	2748,1	2351,3	2015,3	2279,2	2520,9	2726,9	3291,7	3403,4	3446,8	3,18	0,68	5
Чувашская Респ.	6759,7	5914,4	5929,4	6805,2	7532,1	8083	7975	7833,4	7847,9	2,01	1,78	1
Пермский край	5254,7	5474,3	5462,2	6174,6	5220,6	5462,7	5478,6	5241,5	5384	0,31	1,35	2
Нижегородская обл.	2312,7	2302,7	2076,9	1979,5	2212,7	2216,8	2333,5	2413	2787,4	2,57	0,57	6
Болезни щитовидной железы												
Российская Федерация	1158,4	1135,5	1051,7	1051,8	1078,1	1080,7	1075,8	1058,3	1083,1	-0,81	1,00	
Р. Башкортостан	1446,5	1358,6	1248,2	1099,4	950,8	1002,5	991,3	1034,4	949,3	-4,30	1,03	2
Р. Татарстан	555	552,4	373	407	519,5	669,3	704,6	764	912,4	8,05	0,56	4
Р. Удмуртия	347,6	416,5	257,6	240,5	321,1	335,6	390,9	411,7	405,1	2,07	0,32	6
Чувашская Респ.	2658,2	2193,1	2137,3	1862,6	1954,3	1922,8	2018	2002,9	1578,4	-5,08	1,88	1
Пермский край	561,2	571,6	572,5	719	729,8	838,3	839,6	758,1	689,1	2,85	0,64	3
Нижегородская обл.	723,8	629,6	559,6	494,4	474,1	483,5	443,3	449,2	432,8	-5,03	0,48	5
Сахарный диабет												
Российская Федерация	87,1	88,8	93,9	98,7	108,7	118,3	121,8	127,9	135,1	6,89	1,00	
Р. Башкортостан	86,9	81,4	86,7	90,4	91,3	106,4	99,6	101,2	115,1	4,06	0,88	4
Р. Татарстан	74,7	75,8	76,6	82,3	102,5	117	116,8	128,6	128,6	9,02	0,92	2
Р. Удмуртия	65,1	74,5	79,6	86,5	96,8	102,8	113,5	120,4	116,9	9,95	0,87	5
Чувашская Респ.	60,5	61,6	55,7	66	70,3	79,7	79,4	90,7	94	6,92	0,67	6
Пермский край	76	82,8	86,4	91,1	98,6	106,8	107,5	113,1	120,6	7,34	0,90	3
Нижегородская обл.	90,2	89	112,5	100,9	111,8	121,6	119,1	124,5	132,8	5,90	1,02	1
Ожирение												
Российская Федерация	1029,9	1060,3	1084,4	1108,4	1203	1210,4	1258,9	1308,3	1417,1	4,70	1,00	
Р. Башкортостан	966,7	868,7	856,5	950,9	993,3	1056,5	1059,2	1114,5	1110,3	1,86	0,84	3
Р. Татарстан	1009,7	869,9	744,2	745,5	821,4	926,3	1025,8	1125,1	1323,7	3,89	0,80	6
Р. Удмуртия	993,5	1033	1120,9	1422,8	1551,3	1608,1	1842,3	1903	1819,2	10,39	1,24	2
Чувашская Респ.	796,1	864,2	952,2	965,7	1047,9	934,4	864,6	1056,2	1305,9	8,00	0,82	4
Пермский край	1482,2	1697,8	1782,6	1763,1	1527,6	1381,9	1344	1329,6	1444,3	-0,32	1,29	1
Нижегородская обл.	828,9	884,7	898,2	821,4	910,7	906,5	998,2	1144,2	1307	7,21	0,81	5

Продолжение таблицы 1.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ежегодная прибавка/у быль в %	отношение среднемультилетних показателей по региону к РФ	ранг
Болезни органов пищеварения												
Российская Федерация	14333,6	14203,4	13875,8	13575,3	13113,7	12986,2	12396,4	12292,2	12032,3	-2,01	1,00	
Р. Башкортостан	18020,1	17218,8	17475,4	18783	16730,9	14864,4	14036,1	14751,9	13855,1	-2,89	1,23	3
Р. Татарстан	16520,4	14550,5	13627,4	13545,6	13790	14558,9	15604,3	12747,4	13192,4	-2,52	1,08	4
Удмурт. Республика	16789,2	15528,3	15040,6	13206,9	11709,3	13331	13314,8	14460,4	12953,9	-2,86	1,06	5
Чувашская Респ.	19859,7	18654	17400,4	17002,4	17380,3	16397	16597,1	18530,2	13424,5	-4,05	1,31	1
Пермский край	21273,3	10156,1	20973,5	20908,6	20358	19538,6	14168,6	12869,2	12051,9	-5,42	1,28	2
Нижегородская обл.	18353	11556,8	16300,8	10797,9	10458,9	11844,2	11575,7	8664,2	10242,1	-5,52	0,92	6
Гастрит, дуоденит												
Российская Федерация	2337,3	2228,8	2084,2	1968,9	1896,2	1811	1740,1	1693,3	1668,9	-3,57	1,00	
Р. Башкортостан	4523,6	4373,2	4160,6	3466	2932,2	2856	2667,3	2663,1	2466,4	-5,68	1,73	1
Р. Татарстан	3414	3322,1	2978,7	2809,3	2798,5	2740	2710,5	2709,4	2644,1	-2,82	1,50	2
Удмурт. Республика	2891,9	2740,7	2598	2648,9	2184,4	2274,1	2268,6	2008,4	1546,9	-5,81	1,21	5
Чувашская Респ.	3317,6	3195,5	2944,6	2742,7	2741,3	2425,1	2201,4	2157,6	2185,3	-4,27	1,37	3
Пермский край	2819,4	2697	2410,8	2380,1	2281,5	2245,7	2165,3	2007,9	1920,2	-3,99	1,20	6
Нижегородская обл.	2974,4	2710,5	2785,6	2723,7	2605,3	2662,1	2444,1	2015,8	2088,2	-3,72	1,32	4
Анемии												
Российская Федерация	2824,1	2748,4	2539,1	2476,6	2472,4	2451,8	2332,4	2188,3	2079,4	-3,30	1,00	
Р. Башкортостан	6706,8	6282,5	5772,3	5470,9	5695,6	6396,1	6210,8	5627,8	5097,9	-3,00	2,41	1
Р. Татарстан	4131,4	4203,5	4090,1	4084,4	4349,4	4645	4766,7	4422,6	4669,8	1,63	1,78	3
Р. Удмуртия	2161,9	2055	1939,3	2270	2360,2	2602,2	2904,2	2201,1	1670,9	-2,84	0,91	5
Чувашская Респ.	5614,7	4789,3	3973,8	3757,9	3664,3	3332,8	2994,2	2622,5	2155,7	-7,70	1,49	4
Пермский край	4493,4	4387,1	4271,2	4592,1	4481,1	4765,7	5032,9	4709,3	4104	-1,08	1,85	2
Нижегородская обл.	1098,7	1057,8	965	934,8	1047,8	1210,7	1000,3	1039,5	1100,7	0,02	0,43	6

Таблица 2 - Динамика показателей заболеваемости детей 15-17 лет (на 100 тыс.), ежегодная прибавка (убыль) за период 2011-2019 гг., отношение среднескользящих показателей по региону к среднескользящим показателям по региону, ранжирование показателей заболеваемости

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ежегодная прибавка/убыль в %	отношение среднескользящих показателей по региону к РФ	ранг
Болезни эндокринной системы												
Российская Федерация	8335,3	8624,8	9038,5	9701,4	9898,4	9958,5	10170,8	10091,5	10619,9	3,43	1,00	
Р. Башкортостан	12425,3	12502,7	12436,5	11791,5	11989,6	12354,2	13223,8	12075,4	11202,7	-1,23	1,27	2
Р. Татарстан	11188,1	10658,7	9308,9	9084,1	11194,1	12032,9	12478,4	12729	14846,8	4,09	1,20	3
Р. Удмуртия	4963,1	6709,3	7303,8	6678,3	6859,9	7124,7	7182,3	7824,7	7380,9	6,09	0,72	5
Чувашская Респ.	14248,2	12995,9	13790,7	16016,2	14684,3	17071,8	16400,7	17860,1	15373,9	0,99	1,60	1
Пермский край	8327,5	7745,2	8084,8	9384,8	7941	7364	7508,2	7172,5	7528,5	-1,20	0,82	4
Нижегородская обл.	5351,4	5289,3	5700,5	5633,6	5715,9	5882,1	6371,8	6628,2	6921,6	3,67	0,62	6
Болезни щитовидной железы												
Российская Федерация	3027,2	3186,4	3396	3717,2	3783,3	3739,3	3694	3610,8	3606,1	2,39	1,00	
Р. Башкортостан	3573,9	3810,1	4136,6	4069,2	4167,4	3624,6	3894,1	3682	3390,8	-0,64	1,08	2
Р. Татарстан	1675,9	1753	1872,1	1983,6	2679	2853,7	3115,5	3460,3	4198,6	18,82	0,74	3
Р. Удмуртия	667	963,8	1344,1	1235,8	1361,8	1379,8	1584,9	1599,9	1938,7	23,83	0,38	6
Чувашская Респ.	7633,2	6304,8	7001,5	7126,4	6566,2	7195,8	7055	7228,2	6144	-2,44	1,96	1
Пермский край	1691,1	1759	1922,1	2172,7	2138	2212,3	2355,3	2316,9	2119,8	3,17	0,59	4
Нижегородская обл.	2061,6	2029,3	2345,8	2193,5	2127,3	1902,7	1990,3	2109,4	1849,9	-1,28	0,59	5
Сахарный диабет												
Российская Федерация	210,7	214,2	239,3	254,7	270,9	294,2	307,8	312,9	320,6	6,52	1,00	
Р. Башкортостан	206,5	198,4	247	262,3	234	296,4	279,5	272,4	302,5	5,81	0,95	3
Р. Татарстан	177,4	186,7	209	233,5	260,2	300,9	311,1	308,6	334,7	11,08	0,96	2
Р. Удмуртия	162	154,8	168	190,3	192,5	214,6	244,5	316,2	291,6	10,00	0,80	5
Чувашская Респ.	155,7	153,1	146,8	133,5	175,2	217,6	183,1	174	225,2	5,58	0,64	6
Пермский край	203,5	195,2	210,4	220,8	252,2	276,7	295,7	295,2	318,9	7,09	0,94	4
Нижегородская обл.	241,9	264,7	291,8	296	297,2	323,1	287,9	294	314,8	3,77	1,08	1
Ожирение												
Российская Федерация	2115,8	2289,3	2498,4	2720,6	2935	3035,3	3210,4	3477,7	3411,7	7,66	1,00	
Р. Башкортостан	2210,9	2099,6	2111,2	2340,9	2549,9	2711,2	2961,7	2918,8	2764,9	3,13	0,88	4
Р. Татарстан	1965,1	1890,8	1750,4	1915,2	2502,8	2957,9	3453,8	3745,1	4229,2	14,40	0,95	3
Р. Удмуртия	2770,3	4696,7	4758,7	4329,8	4271,6	4522,8	3859,7	4292,1	3813,7	4,71	1,45	1
Чувашская Респ.	1344,1	1635,1	1840,9	2350,4	2686,4	2651,5	2813,9	2676,9	2596,6	11,65	0,80	5
Пермский край	2697,5	2631,2	2956,3	3113,4	2925,5	2979,3	3099,7	2853,1	2990,1	1,36	1,02	2
Нижегородская обл.	1483,9	1732,1	1948,6	2063,3	2140,8	2182,7	2398,6	2383,2	2794,3	11,04	0,74	6

Продолжение таблицы 2.

Показатели	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	ежегодная прибавка/убыль в %	отношение среднеемноголетних показателей по региону к РФ	ранг
Болезни органов пищеварения												
Российская Федерация	19462	19587,4	20164,5	20119,4	19117,8	18463,6	17725,3	16756,8	16603,8	-1,84	1,00	
Р. Башкортостан	28027,4	26504,9	29843,2	30773,6	30477,3	24657,8	23745,2	22356,3	20478,4	-3,37	1,41	1
Р. Татарстан	22817,8	21811	22570,9	23713,2	24228	27008,4	29683	24239,5	24051,5	0,68	1,31	2
Р. Удмуртия	20869	17936,4	17520,5	16390,2	14343,1	15031,3	15814,2	16531,1	15610	-3,15	0,89	5
Чувашская Респ.	25573,5	24485,5	24070,1	26427,6	25015,4	24642,8	23441,2	23752,3	21998,9	-1,75	1,31	3
Пермский край	25991,4	25403,6	24907,6	24012,6	24858,3	23471,6	20602,5	16453,4	15940,3	-4,83	1,20	4
Нижегородская обл.	18719,9	19501,9	20538,3	11932,9	12751,8	13132,9	13097,2	10914,7	13352,3	-3,58	0,80	6
Гастрит, дуоденит												
Российская Федерация	7140,6	6884,3	6898,2	6634,4	6239,9	6172,4	5986,6	5565	5530,2	-2,82	1,00	
Р. Башкортостан	10703,2	9791	10762,6	9100,4	8152,8	7555,2	7138,5	6893,4	6360,7	-5,07	1,34	4
Р. Татарстан	10531,5	9991,3	9737,1	9536,1	9755,8	9451,3	10046,6	9214,2	9225,6	-1,55	1,53	1
Р. Удмуртия	10584,8	9480,6	9701,3	9165,6	7926,7	8066,5	8068,6	7021,7	6411,6	-4,93	1,34	5
Чувашская Респ.	10292,7	10211,6	10289,9	9568,6	9748,4	9291,9	8691,6	8440,4	8974,1	-1,60	1,50	2
Пермский край	10179,5	10049	9482,1	9397,8	8518,3	8364	8010,9	6842,4	6750,8	-4,21	1,36	3
Нижегородская обл.	6347,3	6436,9	6278,2	6170,3	6493,7	6524,5	6351,9	5678,3	5731,8	-1,21	0,98	6
Анемии												
Российская Федерация	1525,9	1607,5	1781,6	1701,2	1676,5	1718,2	1623,5	1630,5	1656,1	1,07	1,00	
Р. Башкортостан	6651,4	6089,2	6492,5	5708,9	4672,8	5067,3	5328,7	5182,7	4405	-4,22	3,32	1
Р. Татарстан	1899,5	1789,8	1961,1	2140,7	2545,5	2425,3	2646,2	3093,7	3364,1	9,64	1,47	2
Р. Удмуртия	984,5	987,7	1014,9	1117,2	989,2	1603,2	1857,8	1943,2	1774,4	10,03	0,82	5
Чувашская Респ.	1622	1661,8	2063,7	1543,8	1490,3	1300	1380,8	1229	1292,7	-2,54	0,91	4
Пермский край	1619,2	1458,9	1570,5	1857,9	1735,8	1763,1	1915,6	1832,6	2081,9	3,57	1,06	3
Нижегородская обл.	602	566,2	563,6	501,1	522,6	554,9	630,4	642,8	707,1	2,18	0,35	6

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Показатели, характеризующие фактическую двигательную активность воспитанников кадетских корпусов

Таблица 1 - Энерготраты кадетов 12-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
Понедельник																
УКК	30	35,65	790	1836,97	110	351,59	0	0	510	208,84	1440	2433,05	99,57	663,78	1440	3196,40
ТКК	40	47,04	630	1295,94	230	643,93	0	0	540	221,13	1440	2208,04	99,57	663,78	1440	2971,39
Вторник																
УКК	30	35,65	605	1362,12	195	484,39	100	591,95	510	208,84	1440	2682,95	99,57	663,78	1440	3446,30
ТКК	40	47,04	600	1209,86	260	746,18	0	0	540	221,13	1440	2224,21	99,72	664,78	1440	2988,71
Среда																
УКК	30	35,65	610	1424,14	290	949,57	0	0	510	208,84	1440	2618,20	99,57	663,78	1440	3381,55
ТКК	40	47,04	600	1220,99	260	829,61	0	0	540	221,13	1440	2318,77	99,72	664,78	1440	3083,27
Четверг																
УКК	30	35,65	595	1368,17	305	1047,59	0	0	510	208,84	1440	2660,25	99,57	663,78	1440	3423,60
ТКК	40	47,04	620	1540,93	240	667,75	0	0	540	221,13	1440	2476,85	99,72	664,78	1440	3241,35
Пятница																
УКК	30	35,65	670	1275,87	130	413,7	100	691,95	510	208,84	1440	2626,01	99,57	663,78	1440	3389,36
ТКК	40	47,04	620	1295,94	240	653,84	0	0	540	221,13	1440	2217,95	99,72	664,78	1440	2982,45

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; 6) ² –основной обмен

Таблица 2 - Энерготраты кадетов 13-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	Понедельник															
	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДЦП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДЦП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
УКК	30	36,72	665	1445,4	135	428,31	100	713,04	510	215,21	1440	2838,66	124,67	831,1	1440	3794,43
ТКК	100	121,18	680	1549,80	120	315,75	0	0,00	540	227,87	1440	2214,60	124,67	831,1	1440	3170,37
	Вторник															
УКК	30	36,72	665	1602,7	135	430,91	100	713,04	510	215,21	1440	2998,56	124,67	831,1	1440	3954,33
ТКК	60	72,71	660	1554,24	180	575,25	0	0,00	540	227,87	1440	2430,07	124,67	831,1	1440	3385,84
	Среда															
УКК	30	36,72	595	1408,6	195	633,12	110	690,44	510	215,21	1440	2984,07	124,67	831,1	1440	3939,84
ТКК	100	121,18	640	1447,77	160	514,62	0	0,00	540	227,87	1440	2311,44	124,67	831,1	1440	3267,21
	Четверг															
УКК	30	36,72	560	1292,5	240	750,47	100	646,44	510	215,21	1440	2941,38	124,67	831,1	1440	3897,15
ТКК	180	218,13	580	1249,33	140	496,15	0	0,00	540	227,87	1440	2191,48	124,67	831,1	1440	3147,25
	Пятница															
УКК	40	48,85	680	1445,32	210	754,53	0	0,00	510	215,21	1440	2463,91	124,67	831,1	1440	3419,68
ТКК	100	121,18	640	1370,73	160	504,68	0	0,00	540	227,87	1440	2224,46	124,67	831,1	1440	3180,23

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; 6) ² –основной обмен

Таблица 3 - Энерготраты кадетов 14-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	Понедельник															
	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
УКК	30	43,46	635	1791,20	265	1119,58	0	0,00	510	254,59	1440	3208,83	135,54	903,60	1440	4247,97
ТКК	40	57,34	580	1405,44	280	977,86	0	0,00	540	269,57	1440	2710,21	135,54	903,60	1440	3749,35
НКК	55	79,52	600	1715,52	275	1120,56	0	0,00	510	254,59	1440	3170,19	135,54	903,60	1440	4209,33
ПКК	20	29,12	810	2290,75	90	340,61	0	0,00	520	259,58	1440	2920,06	135,54	903,60	1440	3959,20
	Вторник															
УКК	30	43,46	720	2037,89	180	761,54	0	0,00	510	254,59	1440	3097,48	135,54	903,60	1440	4136,62
ТКК	40	57,34	660	1641,98	200	584,32	0	0,00	540	269,57	1440	2553,21	135,54	903,60	1440	3592,35
НКК	35	50,40	600	1717,38	295	1180,48	0	0,00	510	254,59	1440	3202,85	135,54	903,60	1440	4241,99
ПКК	20	29,12	695	1959,20	205	850,69	0	0,00	520	259,58	1440	3098,59	135,54	903,60	1440	4137,73
	Среда															
УКК	30	43,46	635	1794,78	265	1135,14	0	0,00	510	254,59	1440	3227,97	135,54	903,60	1440	4267,11
ТКК	40	57,34	660	1641,98	200	584,32	0	0,00	540	269,57	1440	2553,21	135,54	903,60	1440	3592,35
НКК	45	65,18	605	1711,78	280	1118,14	0	0,00	510	254,59	1440	3149,69	135,54	903,60	1440	4188,83
ПКК	20	29,12	695	1959,20	205	882,85	0	0,00	520	259,58	1440	3130,75	135,54	903,60	1440	4169,89
	Четверг															
УКК	30	43,46	695	1989,70	115	425,09	90	759,17	510	254,59	1440	3472,01	135,54	903,60	1440	4511,15
ТКК	40	57,34	480	1115,52	380	1292,67	0	0,00	540	269,57	1440	2735,10	135,54	903,60	1440	3774,24
НКК	35	50,85	550	1357,47	345	1375,58	0	0,00	510	254,59	1440	3038,49	135,54	903,60	1440	4077,63
ПКК	20	29,12	690	1925,45	210	890,82	0	0,00	520	259,58	1440	3104,97	135,54	903,60	1440	4144,11
	Пятница															
УКК	30	43,46	595	1694,56	305	1250,24	0	0,00	510	254,59	1440	3242,85	135,54	903,60	1440	4281,99
ТКК	40	57,34	650	1614,34	210	562,94	0	0,00	540	269,57	1440	2504,19	135,54	903,60	1440	3543,33
НКК	35	50,40	615	1715,17	280	1124,19	0	0,00	510	254,59	1440	3144,35	135,54	903,60	1440	4183,49
ПКК	100	121,18	640	1370,73	160	504,68	0	0,00	540	227,87	1440	2224,46	124,67	831,1	1440	3180,23

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; 6) ² –основной обмен

Таблица 4 - Энерготраты кадетов 15-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
Понедельник																
УКК	30	45,49	530	1535,51	370	1664,61	0	0,00	510	266,53	1440	3512,14	142,19	947,90	1440	4602,23
ТКК	40	60,03	560	1362,98	300	1154,51	0	0,00	540	282,20	1440	2859,72	142,19	947,90	1440	3949,81
НКК	40	60,50	685	2042,53	175	735,89	0	0,00	540	282,20	1440	3121,12	142,19	947,90	1440	4211,21
ПКК	20	30,48	810	2398,13	90	356,57	0	0,00	520	271,75	1440	3056,93	142,19	947,90	1440	4147,02
БКК	55	83,01	685	1938,79	195	856,47	0	0,00	540	282,20	1475	3160,47	142,19	947,90	1475	4250,56
Вторник																
УКК	30	45,49	625	1780,46	175	726,72	100	771,30	510	266,53	1440	3590,50	142,19	947,90	1440	4680,59
ТКК	60	120,06	620	1702,70	220	573,92	0	0,00	540	282,20	1440	2678,88	142,19	947,90	1440	3768,97
НКК	40	60,50	625	1859,92	235	1090,93	0	0,00	540	282,20	1440	3293,55	142,19	947,90	1440	4383,64
ПКК	20	30,48	695	2051,04	205	890,56	0	0,00	520	271,75	1440	3243,83	142,19	947,90	1440	4333,92
БКК	55	83,01	720	2033,19	125	508,13	0	0,00	540	282,20	1440	2906,53	142,19	947,90	1440	3996,62
Среда																
УКК	30	45,49	625	1792,25	235	1076,52	40	241,47	510	266,53	1440	3422,26	142,19	947,90	1440	4512,35
ТКК	175	262,64	660	1684,18	65	150,08	0	0,00	540	282,20	1440	2379,10	142,19	947,90	1440	3469,19
НКК	40	60,50	750	2264,63	110	483,84	0	0,00	540	282,20	1440	3091,17	142,19	947,90	1440	4181,26
ПКК	20	30,48	695	2051,04	205	924,23	0	0,00	520	271,75	1440	3277,50	142,19	947,90	1440	4367,59
БКК	55	83,01	690	1844,25	155	500,25	0	0,00	540	282,20	1440	2709,71	142,19	947,90	1440	3799,80
Четверг																
УКК	30	45,49	490	1413,03	410	1831,41	0	0,00	510	266,53	1440	3556,46	142,19	947,90	1440	4646,55
ТКК	40	60,03	750	2010,23	110	359,92	0	0,00	540	282,20	1440	2712,38	142,19	947,90	1440	3802,47
НКК	40	60,50	715	2147,42	105	483,84	40	353,22	540	282,20	1440	3327,18	142,19	947,90	1440	4417,27
ПКК	20	30,48	590	1679,25	310	1305,13	0	0,00	520	271,75	1440	3286,61	142,19	947,90	1440	4376,70
БКК	55	83,01	700	1956,23	145	459,35	0	0,00	540	282,20	1440	2780,79	142,19	947,90	1440	3870,88
Пятница																
УКК	30	45,49	490	1413,03	410	1831,41	0	0,00	510	266,53	1440	3556,46	142,19	947,90	1440	4646,55
ТКК	40	60,03	655	1776,87	205	626,32	0	0,00	540	282,20	1440	2745,42	142,19	947,90	1440	3835,51
НКК	40	60,50	650	1912,78	210	897,97	0	0,00	540	282,20	1440	3153,45	142,19	947,90	1440	4243,54
ПКК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,00	142,19	947,90	0	1090,09
БКК	55	83,01	720	2163,22	125	440,26	0	0,00	540	282,20	1440	2968,69	142,19	947,90	1440	4058,78

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; б) ² –основной обмен

Таблица 5 - Энерготраты кадетов 16-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
Понедельник																
УКК	30	51,60	650	2108,55	250	1161,67	0	0,00	510	302,33	1440	3624,15	164,16	1094,40	1440	4882,71
ТКК	40	68,10	640	2043,08	220	1065,83	0	0,00	540	320,10	1440	3497,11	164,16	1094,40	1440	4755,67
НКК	40	68,63	490	1557,93	400	1727,28	0	0,00	510	302,33	1440	3656,17	164,16	1094,40	1440	4914,73
ПКК	20	34,58	810	2670,27	90	404,47	0	0,00	520	308,26	1440	3417,58	164,16	1094,40	1440	4676,14
БКК	35	60,12	750	2443,67	140	687,82	0	0,00	525	311,20	1450	3502,81	164,16	1094,40	1450	4761,37
Вторник																
УКК	30	51,60	610	1969,62	275	1301,62	0	0,00	525	311,22	1440	3634,06	164,16	1094,40	1440	4892,62
ТКК	100	170,24	680	2165,59	120	605,57	0	0,00	540	320,10	1440	3261,50	164,16	1094,40	1440	4520,06
НКК	40	68,63	470	1496,52	420	1772,13	0	0,00	510	302,33	1440	3639,61	164,16	1094,40	1440	4898,17
ПКК	20	34,58	695	2276,55	205	1010,19	0	0,00	520	308,26	1440	3629,58	164,16	1094,40	1440	4888,14
БКК	35	60,12	730	2165,99	200	900,58	0	0,00	525	311,20	1490	3437,89	164,16	1094,40	1490	4696,45
Среда																
УКК	20	34,05	610	1969,62	225	1052,79	60	373,01	525	311,22	1440	3740,69	164,16	1094,40	1440	4999,25
ТКК	40	68,10	640	2043,08	220	1079,50	0	0,00	540	320,10	1440	3510,78	164,16	1094,40	1440	4769,34
НКК	40	68,63	510	1652,36	380	1559,26	0	0,00	510	302,33	1440	3582,58	164,16	1094,40	1440	4841,14
ПКК	20	34,58	695	2276,55	205	1048,38	0	0,00	520	308,26	1440	3667,77	164,16	1094,40	1440	4926,33
БКК	35	60,12	680	2088,32	200	1014,12	0	0,00	525	311,20	1440	3473,76	164,16	1094,40	1440	4732,32
Четверг																
УКК	30	51,60	690	2260,86	195	959,16	0	0,00	525	311,22	1440	3582,84	164,16	1094,40	1440	4841,40
ТКК	100	170,24	680	2167,72	120	584,29	0	0,00	540	320,10	1440	3242,35	164,16	1094,40	1440	4500,91
НКК	135	230,36	535	1733,64	260	1174,44	0	0,00	510	302,33	1440	3440,77	164,16	1094,40	1440	4699,33
ПКК	20	34,58	670	2055,21	180	827,12	50	306,24	520	308,26	1440	3531,41	164,16	1094,40	1440	4789,97
БКК	35	60,12	680	2088,32	200	1014,12	0	0,00	525	311,20	1440	3473,76	164,16	1094,40	1440	4732,32
Пятница																
УКК	45	77,94	515	1597,31	315	1451,50	40	273,90	525	311,22	1440	3711,87	164,16	1094,40	1440	4970,43
ТКК	40	68,10	660	2196,64	200	709,80	0	0,00	540	320,10	1440	3294,64	164,16	1094,40	1440	4553,20
НКК	40	68,63	650	2094,61	210	990,20	0	0,00	540	320,11	1440	3473,55	164,16	1094,40	1440	4732,11
ПКК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
БКК	35	60,12	715	2157,22	165	872,53	0	0,00	525	311,20	1440	3401,07	164,16	1094,40	1440	4659,63

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; б) ² –основной обмен

Таблица 6 - Энерготраты кадетов 17-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
Понедельник																
УКК	30	52,96	610	2089,62	290	1455,40	0	0,00	510	310,28	1440	3908,26	164,16	1094,40	1440	5166,82
ТКК	40	69,89	600	1930,25	260	1310,71	0	0,00	540	328,50	1440	3639,35	164,16	1094,40	1440	4897,91
НКК	30	52,96	700	2396,90	200	979,25	0	0,00	510	310,28	1440	3739,39	164,16	1094,40	1440	4997,95
ПКК	20	36,40	810	2863,44	90	425,76	0	0,00	520	324,48	1440	3650,08	164,16	1094,40	1440	4908,64
БКК	35	62,22	690	2332,69	190	899,16	0	0,00	525	319,40	1440	3613,47	164,16	1094,40	1440	4872,03
Вторник																
УКК	30	52,96	530	1804,45	295	1438,20	60	616,82	525	319,41	1440	4231,84	164,16	1094,40	1440	5490,40
ТКК	40	69,89	640	2089,68	220	1165,79	0	0,00	540	328,50	1440	3653,86	164,16	1094,40	1440	4912,42
НКК	30	52,96	675	2302,21	225	1111,70	0	0,00	510	310,28	1440	3777,15	164,16	1094,40	1440	5035,71
ПКК	20	36,40	695	2449,00	205	1063,36	0	0,00	520	324,48	1440	3873,24	164,16	1094,40	1440	5131,80
БКК	35	62,22	705	2553,75	175	802,54	0	0,00	525	319,40	1440	3737,91	164,16	1094,40	1440	4996,47
Среда																
УКК	30	52,96	610	2072,77	275	1361,61	0	0,00	525	319,41	1440	3806,75	164,16	1094,40	1440	5065,31
ТКК	40	69,89	660	2083,75	200	985,92	0	0,00	540	328,50	1440	3468,06	164,16	1094,40	1440	4726,62
НКК	30	52,96	680	2382,12	220	1087,83	0	0,00	510	310,28	1440	3833,19	164,16	1094,40	1440	5091,75
ПКК	20	36,40	655	2377,48	245	1470,28	0	0,00	520	299,52	1440	4183,68	164,16	1094,40	1440	5442,24
БКК	35	62,22	685	2384,12	195	906,12	0	0,00	525	319,40	1440	3671,86	164,16	1094,40	1440	4930,42
Четверг																
УКК	30	52,96	690	2374,79	195	972,23	0	0,00	525	319,41	1440	3719,39	164,16	1094,40	1440	4977,95
ТКК	100	174,72	540	1716,37	260	1476,54	0	0,00	540	328,50	1440	3696,13	164,16	1094,40	1440	4954,69
НКК	30	52,96	720	2466,28	180	868,49	0	0,00	510	310,28	1440	3698,01	164,16	1094,40	1440	4956,57
ПКК	20	36,40	675	2251,39	225	1101,12	0	0,00	520	324,48	1440	3713,39	164,16	1094,40	1440	4971,95
БКК	35	62,22	700	2484,90	180	824,95	0	0,00	525	319,40	1440	3691,47	164,31	1095,4	1440	4951,18
Пятница																
УКК	30	52,96	615	2090,05	170	865,57	100	663,94	525	319,41	1440	3991,93	164,16	1094,40	1440	5250,49
ТКК	100	174,72	580	1586,75	220	1249,09	0	0,00	540	328,50	1440	3339,06	164,16	1094,40	1440	4597,62
НКК	30	52,96	720	2483,13	180	862,56	0	0,00	510	310,28	1440	3708,93	164,16	1094,40	1440	4967,49
ПКК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
БКК	35	62,22	695	2501,37	185	904,21	0	0,00	525	319,40	1440	3787,20	164,16	1094,40	1440	5045,76

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; б) ² –основной обмен

Таблица 7 - Энерготраты кадетов 18-ти лет в течении недели по категориям двигательной активности

Кадетский корпус	ОЛДА*		ЛДА**		СДА***		ТДА****		СОН		ИТОГО		СДДП ¹	ОО ²	ИТОГО+СДДП+ОО	
	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия	Мин.	Энергия			Мин.	Энергия
Понедельник																
УКК	30	54,32	610	2043,20	190	882,00	100	820,96	510	318,24	1440	4118,72	164,16	1094,40	1440	5377,28
ТКК	40	71,68	755	2736,08	105	587,20	0	0,00	540	337,00	1440	3731,96	164,16	1094,40	1440	4990,52
НКК	50	90,72	710	2495,08	170	813,72	0	0,00	510	318,24	1440	3717,76	164,16	1094,40	1440	4976,32
ПКК	20	36,40	810	2863,44	90	425,76	0	0,00	520	324,48	1440	3650,08	164,16	1094,40	1440	4908,64
БКК	110	197,68	685	2484,11	120	622,22	0	0,00	525	237,60	1440	3541,61	164,16	1094,40	1440	4800,17
Вторник																
УКК	30	54,32	690	2418,40	135	659,72	60	392,64	525	327,60	1440	3852,68	164,16	1094,40	1440	5111,24
ТКК	40	71,68	660	2396,40	105	725,45	0	0,00	540	337,00	1345	3530,53	164,16	1094,40	1345	4789,09
НКК	50	90,72	715	2507,72	165	934,44	0	0,00	510	318,24	1440	3851,12	164,16	1094,40	1440	5109,68
ПКК	20	36,40	695	2449,00	205	1063,36	0	0,00	520	324,48	1440	3873,24	164,16	1094,40	1440	5131,80
БКК	95	134,32	690	2603,66	130	698,39	0	0,00	525	237,60	1440	3673,97	164,16	1094,40	1440	4932,53
Среда																
УКК	30	54,32	610	2125,92	275	1409,00	0	0,00	525	327,60	1440	3916,84	164,16	1094,40	1440	5175,4
ТКК	175	313,60	620	2243,32	105	577,28	0	0,00	540	337,00	1440	3471,20	164,16	1094,40	1440	4729,76
НКК	50	90,72	735	2589,32	145	806,88	0	0,00	510	318,24	1440	3805,16	164,16	1094,40	1440	5063,72
ПКК	20	36,40	675	2377,48	265	1470,28	0	0,00	480	299,52	1440	4183,68	164,16	1094,40	1440	5442,24
БКК	95	134,32	710	2835,69	110	583,48	0	0,00	525	237,60	1440	3791,09	164,16	1094,40	1440	5049,65
Четверг																
УКК	30	54,32	610	2043,20	215	975,72	60	744,32	525	327,60	1440	4145,16	164,16	1094,40	1440	5403,72
ТКК	155	241,92	590	2051,32	155	867,12	0	0,00	540	337,00	1440	3497,36	164,16	1094,40	1440	4755,92
НКК	90	162,40	740	2620,24	100	580,60	0	0,00	510	318,24	1440	3681,48	164,16	1094,40	1440	4940,04
ПКК	20	36,40	680	2405,88	260	1327,21	0	0,00	480	299,52	1440	4069,01	164,16	1094,40	1440	5327,57
БКК	95	134,32	710	2835,69	110	583,48	0	0,00	525	237,60	1440	3791,09	164,16	1094,40	1440	5049,65
Пятница																
УКК	30	54,32	690	2415,20	135	645,80	60	632,64	525	327,60	1440	4075,56	164,16	1094,40	1440	5334,12
ТКК	100	179,20	735	2708,88	65	479,20	0	0,00	540	337,00	1440	3704,28	164,16	1094,40	1440	4962,84
НКК	50	90,72	705	2491,44	175	985,84	0	0,00	510	318,24	1440	3886,24	164,16	1094,40	1440	5144,80
ПКК	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
БКК	110	197,68	685	2603,66	120	698,39	0	0,00	525	237,60	1440	3737,33	164,16	1094,40	1440	4995,89

Примечания: 1) * - очень легкая двигательная активность; 2) ** - легкая двигательная активность; 3) - *** - средняя двигательная активность; 4) ****- тяжелая двигательная активность; 5) ¹ – специфическое динамическое действие пищи; б) ² –основной обмен

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Средние величины основных показателей физического развития кадетов ПФО

Таблица 1 – Средние величины основных параметров физического развития кадетов Удмуртского и Татарстанского кадетских корпусов ПФО

Показатели	Возраст	N	УКК			N	ТКК		
			M	+m	σ		M	+m	σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Длина тела, см	11 лет	23	147,0	1,48	7,07	41	147,9	0,91	5,82
	12 лет	53	151,4	1,18	8,61	54	149,6	1,08	7,91
	13 лет	33	155,8	1,38	7,95	23	158,8	1,57	7,54
	14 лет	52	165,1	1,16	8,35	35	159,7*	1,47	8,72
	15 лет	43	171,5	1,20	7,85	19	170,3	1,49	6,51
	16 лет	43	173,7	0,93	6,08	28	169,7*	1,30	6,89
	17 лет	24	175,6	1,17	5,72	28	175,8	1,23	6,51
	18 лет	12	177,7	1,56	5,42	11	173,5*	1,96	6,49
Масса тела, кг	11 лет	23	39,9	1,23	5,91	41	44,5*	1,38	8,84
	12 лет	53	41,7	1,07	7,82	54	45,2*	1,23	9,04
	13 лет	33	47,0	1,56	8,98	23	50,3	1,76	8,46
	14 лет	52	52,8	1,14	8,23	35	52,7	1,58	9,34
	15 лет	43	59,5	1,49	9,78	19	60,9	2,08	9,07
	16 лет	43	63,5	0,99	6,50	28	60,5*	1,71	9,02
	17 лет	24	66,9	2,08	10,18	28	68,2	2,05	10,87
	18 лет	12	69,2	3,04	10,52	11	68,7	1,85	5,55
Окружность грудной клетки, см	11 лет	23	72,8	1,14	5,47	41	69,2*	0,73	4,65
	12 лет	53	73,6	0,77	5,58	54	71,9	1,03	7,57
	13 лет	33	77,9	0,98	5,64	23	77,0	1,15	5,54
	14 лет	52	80,2	0,81	5,84	35	79,1	1,23	7,25
	15 лет	43	85,7	1,08	7,08	19	87,2	1,36	5,94
	16 лет	43	90,0	0,77	5,02	28	90,8	1,74	9,18
	17 лет	24	93,5	1,11	5,45	28	93,7	2,83	14,97
	18 лет	12	93,3	2,82	9,77	11	95,9	5,27	17,47

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окружность головы, см	11 лет	23	54,3	0,39	1,85	41	53,9	0,38	2,46
	12 лет	53	54,4	0,20	1,47	54	54,0	0,27	1,98
	13 лет	33	55,0	0,27	1,56	23	54,3	0,44	2,12
	14 лет	52	55,4	0,21	1,49	35	55,0	0,25	1,46
	15 лет	43	55,6	0,23	1,51	19	56,7	0,28	1,20
	16 лет	43	56,3	0,21	1,37	28	55,0	0,45	2,39
	17 лет	24	56,6	0,31	1,50	28	54,6*	0,46	2,43
	18 лет	12	56,3	0,64	2,22	11	53,9*	0,76	2,51
Окружность бедер, см	11 лет	23	80,5	0,99	4,73	41	75,1*	1,13	7,26
	12 лет	53	80,9	0,74	5,38	54	78,1*	1,17	8,62
	13 лет	33	84,5	1,06	6,11	23	79,9*	1,39	6,67
	14 лет	52	87,0	0,81	5,87	35	79,9*	1,18	6,98
	15 лет	43	90,7	0,82	5,39	19	82,4*	0,83	3,62
	16 лет	43	92,8	0,61	4,00	28	87,9*	2,30	12,15
	17 лет	24	96,1	1,25	6,11	28	98,4	2,84	15,05
	18 лет	12	98,5	1,69	5,87	11	104,2	4,77	15,82

Таблица 2 – Средние величины основных параметров физического развития кадетов Нижегородского, Башкирского и Пермского корпусов ПФО

Показатели	Возраст	N	НKK			N	БKK			N	ПKK		
			M	+m	σ		M	+m	σ		M	+m	σ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Длина тела, см	11 лет	0	-			0	-			0	-		
	12 лет	0	-			9	155,2	2,70	8,09	0	-		
	13 лет	28	157,6	1,31	6,94	15	158,0	1,70	6,57	27	157,5	1,03	5,37
	14 лет	91	165,5	0,86	8,21	42	164,9	1,42	9,22	79	160,4	0,98	8,68
	15 лет	97	170,8	0,73	7,16	84	167,6	0,91	8,38	51	168,8	0,99	7,05
	16 лет	71	174,5	0,73	6,15	66	172,0	0,81	6,56	93	170,0	0,81	7,83
	17 лет	64	176,0	0,78	6,23	40	172,0	3,34	21,14	59	174,0	1,02	7,83
	18 лет	26	175,2	1,22	6,23	19	175,2	0,92	4,02	1	-		
Масса тела, кг	11 лет	0	-			0	-			0	-		
	12 лет	0	-			9	46,3	2,38	7,14	0	-		
	13 лет	28	46,2	1,87	9,92	15	49,4	2,56	9,93	27	50,1	1,40	7,26
	14 лет	91	55,4	1,07	10,17	42	53,3	1,44	9,36	79	50,2	1,02	9,08
	15 лет	97	60,6	0,90	8,82	84	58,0	1,08	9,87	51	61,3	1,28	9,15
	16 лет	71	63,5	0,86	7,24	66	62,0	1,13	9,18	93	62,4	1,04	10,04
	17 лет	64	69,8	1,01	8,11	40	66,4	1,15	7,25	59	66,4	1,16	8,92
	18 лет	26	68,6	1,35	6,87	19	67,8	1,98	8,62	1	-		
Окружность грудной клетки, см	11 лет		-				-			0	-		
	12 лет		-			9	75,6	1,96	5,88	0	-		
	13 лет	28	74,3	1,23	6,51	15	78,7	2,25	8,72	27	75,1	0,68	3,52
	14 лет	91	79,6	0,71	6,80	42	81,0	1,10	7,12	79	75,7	0,57	5,07
	15 лет	97	83,3	0,62	6,08	84	84,4	0,70	6,38	51	83,1	0,83	5,93
	16 лет	71	86,5	0,62	5,25	66	87,4	0,72	5,81	93	85,9	0,67	6,43
	17 лет	64	90,5	0,67	5,40	40	91,8	0,73	4,62	59	85,9	0,68	5,21
	18 лет	26	90,7	0,80	4,08	19	92,2	1,34	5,83	1	-		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Окружность головы, см	11 лет		-				-			0	-		
	12 лет		-			9	54,0	0,44	1,32	0	-		
	13 лет	28	53,6	0,30	1,58	15	55,6	0,65	2,53	27	53,9	0,18	0,95
	14 лет	91	54,6	0,19	1,80	42	55,3	0,23	1,51	79	53,9	0,18	1,58
	15 лет	97	55,7	0,15	1,50	84	54,9	0,16	1,47	51	55,0	0,16	1,15
	16 лет	71	56,0	0,17	1,44	66	55,4	0,20	1,65	93	55,1	0,17	1,65
	17 лет	64	56,2	0,15	1,21	40	56,2	0,27	1,73	59	55,7	0,17	1,29
	18 лет	26	56,5	0,25	1,30	19	56,1	0,36	1,56	1	-		
Окружность бедер, см	11 лет	0	-				-			0	-		
	12 лет	0	-			9	83,1	1,49	4,46	0	-		
	13 лет	28	79,2	1,34	7,09	15	86,7	2,33	9,03	27	74,4	1,04	5,41
	14 лет	91	85,2	0,71	6,82	42	88,0	1,10	7,10	79	75,2	0,66	5,85
	15 лет	97	87,8	0,57	5,60	84	89,3	0,67	6,17	51	85,1	0,87	6,21
	16 лет	71	89,6	0,56	4,72	66	91,9	0,71	5,78	93	87,4	0,67	6,49
	17 лет	64	93,3	0,63	5,02	40	92,8	1,10	6,93	59	85,2	0,65	4,98
	18 лет	26	92,8	0,75	3,82	19	93,3	0,99	4,31	1	-		

Таблица 3 – Средние величины основных физиометрических параметров кадетов Удмуртского и Татарстанского корпусов ПФО

Показатели	Возраст	N	УКК			N	ТКК		
			М	$\pm m$	σ		М	$\pm m$	σ
ЖЕЛ, л	11 лет	23	2,1	0,06	0,27	41	3,7*	0,11	0,72
	12 лет	53	2,3	0,05	0,36	54	3,8*	0,10	0,77
	13 лет	33	2,6	0,12	0,69	23	3,8*	0,11	0,55
	14 лет	52	2,9	0,07	0,52	35	4,0*	0,09	0,56
	15 лет	43	3,2	0,10	0,68	19	4,2*	0,12	0,54
	16 лет	43	3,3	0,10	0,67	28	4,4*	0,11	0,57
	17 лет	24	3,8	0,11	0,55	28	4,6*	0,07	0,38
	18 лет	12	3,8	0,12	0,43	11	4,5*	0,16	0,53
Динамометрия правой руки, кг	11 лет	23	22,6	0,88	4,20	41	15,2*	0,37	2,37
	12 лет	53	23,1	0,61	4,47	54	28,7*	1,14	8,36
	13 лет	33	26,0	1,00	5,74	23	31,5*	1,19	5,72
	14 лет	52	31,5	0,87	6,29	35	37,6*	1,24	7,31
	15 лет	43	38,9	1,17	7,70	19	46,8*	0,65	2,85
	16 лет	43	42,7	1,02	6,69	28	44,8	0,72	3,81
	17 лет	24	45,9	1,15	5,64	28	47,6	0,71	3,75
	18 лет	12	46,0	2,04	7,08	11	49,4	0,55	1,84
Динамометрия левой руки, кг	11 лет	23	20,1	0,78	3,74	41	14,9*	0,37	2,36
	12 лет	53	21,2	0,50	3,67	54	28,4*	1,14	8,36
	13 лет	33	24,2	0,98	5,62	23	31,2*	1,19	5,72
	14 лет	52	28,7	0,81	5,87	35	37,3*	1,24	7,31
	15 лет	43	35,7	1,04	6,84	19	46,5*	0,65	2,85
	16 лет	43	38,4	0,91	5,96	28	44,*5	0,72	3,81
	17 лет	24	42,6	1,01	4,95	28	47,3*	0,71	3,75
	18 лет	12	42,3	2,03	7,02	11	49,1*	0,55	1,84

Таблица 4 – Средние величины основных физиометрических параметров кадетов Нижегородского, Башкирского и Пермского корпусов ПФО

Показатели	Возраст	N	НКК			N	БКК			N	ПКК		
			M	$\pm m$	σ		M	$\pm m$	σ		M	$\pm m$	σ
ЖЕЛ, л	11 лет	0	-			0	-			0	-		
	12 лет	0	-			9	3,0	0,21	0,62	0	-		
	13 лет	28	1,7	0,08	0,42	15	3,1	0,17	0,68	27	2,1	0,06	0,30
	14 лет	91	2,1	0,07	0,66	42	3,3	0,09	0,60	79	2,1	0,04	0,36
	15 лет	97	2,6	0,07	0,67	84	3,8	0,08	0,69	51	2,8	0,08	0,58
	16 лет	71	3,0	0,09	0,78	66	4,1	0,09	0,69	93	2,9	0,05	0,49
	17 лет	64	3,6	0,09	0,73	40	4,5	0,12	0,76	59	3,1	0,07	0,55
	18 лет	26	3,4	0,14	0,73	19	4,9	0,20	0,89	1	-		
Динамометрия правой руки, кг	11 лет	0	-			0	-			0	-		
	12 лет	0	-			9	22,4	2,29	6,88	0	-		
	13 лет	28	20,2	0,74	3,94	15	26,5	1,06	4,10	27	18,9	0,88	4,55
	14 лет	91	28,4	0,72	6,86	42	29,3	1,04	6,72	79	20,3	0,75	6,62
	15 лет	97	33,8	0,73	7,22	84	32,5	0,76	6,99	51	29,5	1,10	7,84
	16 лет	71	36,4	0,76	6,38	66	37,3	0,88	7,18	93	31,5	0,88	8,46
	17 лет	64	41,6	0,77	6,16	40	40,5	0,89	5,65	59	36,8	1,05	8,08
	18 лет	26	41,2	1,11	5,65	19	41,6	1,37	5,99	1	-		
Динамометрия левой руки, кг	11 лет	0	-			0	-			0	-		
	12 лет	0	-			9	21,1	2,10	6,31	0	-		
	13 лет	28	19,1	0,86	4,55	15	24,6	1,38	5,33	27	17,4	0,87	4,51
	14 лет	91	26,3	0,69	6,60	42	27,7	0,96	6,20	79	18,7	0,73	6,52
	15 лет	97	31,4	0,71	6,98	84	31,0	0,69	6,28	51	26,3	1,12	8,03
	16 лет	71	34,8	0,81	6,78	66	35,2	0,84	6,86	93	28,9	0,85	8,24
	17 лет	64	39,5	0,79	6,35	40	37,3	0,97	6,11	59	34,3	0,99	7,59
	18 лет	26	38,4	0,92	4,68	19	41,3	3,18	13,88	1	-		

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Оценочные таблицы физического развития кадетов 11-17 лет, шкалы регрессии по длине тела

Таблица 1 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 11 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
M-2 σ и ниже	131	22,4	35,2	62,2	72,3
	134	24,8	37,6	62,8	72,9
от M-1 σ до M-2 σ	138	28,0	40,8	63,6	73,7
	139	28,8	41,6	63,8	73,9
	140	29,6	42,4	63,9	74,1
	141	30,4	43,2	64,1	74,3
M \pm 1 σ	142	31,2	44,0	64,3	74,5
	143	32,0	44,8	64,5	74,7
	144	32,8	45,6	64,7	74,9
	145	33,6	46,4	64,9	75,1
	146	34,4	47,2	65,1	75,3
	147	35,2	48,0	65,3	75,5
	148	36,0	48,8	65,5	75,6
	149	36,8	49,6	65,7	75,8
	150	37,6	50,4	65,9	76,0
	151	38,4	51,2	66,1	76,2
от M+1 σ до M+2 σ	152	39,2	52,0	66,3	76,4
	153	40,0	52,8	66,5	76,6
	157	43,2	56,0	67,3	77,4
	158	44,0	56,8	67,5	77,6
M+2 σ и выше	159	44,8	57,6	67,7	77,8
	162	47,2	60,0	68,2	78,4
	M=147,5 $\pm\sigma=6,26$ $R_{x/y}=0,8$	M=42,9 $\sigma_R=6,43$ $R_{x/y}=0,47$	M=70,5 $\sigma_R=5,07$ $R_{x/y}=0,20$		

Уравнение прогнозирования массы = $-76+0,8*\text{длина тела (см)}$;
Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки = $41,6755+0,1953*\text{длина тела (см)}$.

Таблица 2 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 12 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
1	2	3	4	5	6
M-2 σ и ниже	132	26,1	37,1	58,6	69,2
	133	26,9	37,9	59,1	69,7
от M-1 σ до M-2 σ	135	28,5	39,5	60,0	70,6
	136	29,3	40,3	60,5	71,1
	137	30,1	41,1	61,0	71,6
	138	30,9	41,9	61,5	72,1
	139	31,7	42,7	62,0	72,6
	140	32,5	43,5	62,4	73,0
	141	33,3	44,3	62,9	73,5
	142	34,1	45,1	63,4	74,0
	M \pm 1 σ	143	34,9	45,9	63,9
144		35,7	46,7	64,4	75,0
145		36,5	47,5	64,8	75,4
146		37,3	48,3	65,3	75,9
147		38,1	49,1	65,8	76,4
148		38,9	49,9	66,3	76,9
149		39,7	50,7	66,8	77,4
150		40,5	51,5	67,2	77,8
151		41,3	52,3	67,7	78,3
152		42,1	53,1	68,2	78,8
153		42,9	53,9	68,7	79,3
154		43,7	54,7	69,2	79,8
155		44,5	55,5	69,6	80,2
156		45,3	56,3	70,1	80,7
157		46,1	57,1	70,6	81,2
158		46,9	57,9	71,1	81,7
от M+1 σ до M+2 σ		160	48,5	59,5	72,0
	161	49,3	60,3	72,5	83,1
	162	50,1	61,1	73,0	83,6
	163	50,9	61,9	73,5	84,1
	164	51,7	62,7	74,0	84,6

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1σ _R	M+1σ _R	M-1σ _R	M+1σ _R
1	2	3	4	5	6
	165	52,5	63,5	74,4	85,0
	166	53,3	64,3	74,9	85,5
M+2σ и выше	168	54,9	65,9	75,9	86,5
	169	55,7	66,7	76,4	87,0
	170	56,5	67,5	76,8	87,4
	171	57,3	68,3	77,3	87,9
	M=147,5 ±σ=8,32 R _{x/y} =0,7	M=43,7 σ _R =5,49 R _{x/y} =0,75	M=73,0 σ _R =5,30 R _{x/y} =0,48		
Уравнение прогнозирования массы=-74+0,7*длину тела (см);					
Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки= 0,5312+0,4801* длину тела (см)					

Таблица 3 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 13 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
M-2 σ и ниже	142	31,2	42,8	64,0	74,1
от M-1 σ до M-2 σ	143	32,2	43,8	64,5	74,6
	146	35,2	46,8	66,0	76,0
	147	36,2	47,8	66,4	76,5
	148	37,2	48,8	66,9	77,0
	149	38,2	49,8	67,4	77,5
	150	39,2	50,8	67,9	77,9
	151	40,2	51,8	68,3	78,4
M \pm 1 σ	152	41,2	52,8	68,8	78,9
	153	42,2	53,8	69,3	79,4
	154	43,2	54,8	69,8	79,8
	155	44,2	55,8	70,2	80,3
	156	45,2	56,8	70,7	80,8
	157	46,2	57,8	71,2	81,3
	158	47,2	58,8	71,7	81,8
	159	48,2	59,8	72,2	82,2
	160	49,2	60,8	72,6	82,7
	161	50,2	61,8	73,1	83,2
	162	51,2	62,8	73,6	83,7
	163	52,2	63,8	74,1	84,1
	164	53,7	65,3	74,8	84,9
	от M+1 σ до M+2 σ	165	54,2	65,8	75,0
166		55,2	66,8	75,5	85,6
167		56,2	67,8	76,0	86,0
168		57,2	68,8	76,4	86,5
169		58,2	69,8	76,9	87,0
M+2 σ и выше	171	60,2	71,8	77,9	88,0
	174	63,2	74,8	79,3	89,4
	176	65,2	76,8	80,3	90,3
	178	67,2	78,8	81,2	91,3
	M=157,4 $\pm\sigma=6,97$ $R_{x/y}=0,9$	M=48,4 $\sigma_R=5,49$ $R_{x/y}=0,75$	M=76,4 $\sigma_R=5,04$ $R_{x/y}=0,48$		
Уравнение прогнозирования массы=-105,4+0,9*длину тела (см); Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки = 1,3824+0,4768* длину тела (см).					

Таблица 4 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 14 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ _R	M+1 σ _R	M-1 σ _R	M+1 σ _R
1	2	3	4	5	6
M-2 σ и ниже	138	29,0	41,8	63,2	74,3
	144	33,8	46,6	65,6	76,7
	145	34,6	47,4	66,0	77,1
от M-1 σ до M-2 σ	146	35,4	48,2	66,4	77,5
	147	36,2	49,0	66,8	77,9
	148	37,0	49,8	67,2	78,3
	149	37,8	50,6	67,6	78,7
	150	38,6	51,4	68,0	79,1
	151	39,4	52,2	68,4	79,5
	152	40,2	53,0	68,8	79,9
	153	41,0	53,8	69,2	80,3
M \pm 1 σ	154	41,8	54,6	69,6	80,7
	155	42,6	55,4	69,9	81,1
	156	43,4	56,2	70,3	81,5
	157	44,2	57,0	70,7	81,9
	158	45,0	57,8	71,1	82,3
	159	45,8	58,6	71,5	82,7
	160	46,6	59,4	71,9	83,1
	161	47,4	60,2	72,3	83,4
	162	48,2	61,0	72,7	83,8
	163	49,0	61,8	73,1	84,2
	164	49,8	62,6	73,5	84,6
	165	50,6	63,4	73,9	85,0
	166	51,4	64,2	74,3	85,4
	167	52,2	65,0	74,7	85,8
	168	53,0	65,8	75,1	86,2
	169	53,8	66,6	75,5	86,6
	170	54,6	67,4	75,9	87,0
	171	55,4	68,2	76,3	87,4
	172	56,2	69,0	76,7	87,8

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
от M+1σ до M+2σ	173	57,0	69,8	77,1	88,2
	174	57,8	70,6	77,5	88,6
	175	58,6	71,4	77,9	89,0
	176	59,4	72,2	78,3	89,4
	177	60,2	73,0	78,7	89,8
	178	61,0	73,8	79,1	90,2
	179	61,8	74,6	79,5	90,6
	180	62,6	75,4	79,9	91,0
M+2σ и выше	181	63,4	76,2	80,3	91,4
	182	64,6	77,4	80,9	92,0
	183	65,0	77,8	81,1	92,2
	185	66,6	79,4	81,8	93,0
	189	70,2	83,0	83,6	94,7
	M=163,3 ±σ=8,86 R _{x/y} =0,7	M=53,0 σ _R =6,41 R _{x/y} =0,69	M=78,8 σ _R =5,56 R _{x/y} =0,40		
Уравнение прогнозирования масса=-76,5+0,7*длину тела (см); Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки =14,0518+0,3965* длину тела (см).					

Таблица 5 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 15 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
1	2	3	4	5	6
M-2 σ и ниже	140	26,0	40,0	66,4	77,4
	150	34,0	48,0	70,5	81,5
	151	34,8	48,8	70,9	82,0
	152	35,6	49,6	71,4	82,4
	153	36,4	50,4	71,8	82,8
	154	37,2	51,2	72,2	83,2
от M-1 σ до M-2 σ	155	38,0	52,0	72,6	83,6
	156	38,8	52,8	73,0	84,0
	157	39,6	53,6	73,4	84,4
	158	40,4	54,4	73,8	84,9
	159	41,2	55,2	74,3	85,3
	160	42,0	56,0	74,7	85,7
	161	42,8	56,8	75,1	86,1
	162	43,6	57,6	75,5	86,5
M+1 σ	163	44,4	58,4	75,9	86,9
	164	45,2	59,2	76,3	87,3
	165	46,0	60,0	76,7	87,8
	166	46,8	60,8	77,1	88,2
	167	47,6	61,6	77,6	88,6
	168	48,4	62,4	78,0	89,0
	169	49,2	63,2	78,4	89,4
	170	50,0	64,0	78,8	89,8
	171	50,8	64,8	79,2	90,2
	172	51,6	65,6	79,6	90,7
	173	52,4	66,4	80,0	91,1
	174	53,2	67,2	80,5	91,5
	175	54,0	68,0	80,9	91,9
	176	54,8	68,8	81,3	92,3
	177	55,6	69,6	81,7	92,7

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
от M+1σ до M+2σ	178	56,4	70,4	82,1	93,1
	179	57,2	71,2	82,5	93,5
	180	58,0	72,0	82,9	94,0
	181	58,8	72,8	83,4	94,4
	182	59,6	73,6	83,8	94,8
	183	60,4	74,4	84,2	95,2
	184	61,2	75,2	84,6	95,6
	185	62,0	76,0	85,0	96,0
M+2σ и выше	186	62,8	76,8	85,4	96,4
	187	63,6	77,6	85,8	96,9
	189	65,2	79,2	86,7	97,7
	190	66,0	80,0	87,1	98,1
	M=169,6 ±σ=7,7 R _{x/y} =0,8	M=59,8 σ _R =6,96 R _{x/y} =0,55	M=84,2 σ _R =5,51 R _{x/y} =0,41		
Уравнение прогнозирования масса=-78,7+0,8*длину тела (см);					
Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки =13,969+0,4138* длину тела (см).					

Таблица 6 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 16 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
1	2	3	4	5	6
M-2 σ и ниже	150	38,4	51,6	73,7	85,3
	153	40,8	54,0	74,7	86,4
	155	42,4	55,6	75,5	87,1
	156	43,2	56,4	75,8	87,5
	157	44,0	57,2	76,2	87,9
от M-1 σ до M-2 σ	158	44,8	58,0	76,6	88,2
	159	45,6	58,8	76,9	88,6
	160	46,4	59,6	77,3	88,9
	161	47,2	60,4	77,6	89,3
	162	48,0	61,2	78,0	89,7
	163	48,8	62,0	78,4	90,0
	164	49,6	62,8	78,7	90,4
M \pm 1 σ	165	50,4	63,6	79,1	90,7
	166	51,2	64,4	79,4	91,1
	167	52,0	65,2	79,8	91,5
	168	52,8	66,0	80,2	91,8
	169	53,6	66,8	80,5	92,2
	170	54,4	67,6	80,9	92,5
	171	55,2	68,4	81,2	92,9
	172	56,0	69,2	81,6	93,3
	173	56,8	70,0	82,0	93,6
	174	57,6	70,8	82,3	94,0
	175	58,4	71,6	82,7	94,3
	176	59,2	72,4	83,0	94,7
	177	60,0	73,2	83,4	95,1
	178	60,8	74,0	83,8	95,4
	179	61,6	74,8	84,1	95,8
от M+1 σ до M+2 σ	180	62,4	75,6	84,5	96,1
	181	63,2	76,4	84,8	96,5
	182	64,0	77,2	85,2	96,9
	183	64,8	78,0	85,6	97,2

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6
от М+1σ до М+2σ	184	65,6	78,8	85,9	97,6
	185	66,4	79,6	86,3	97,9
	186	67,2	80,4	86,6	98,3
М+2σ и выше	187	68,4	81,6	87,2	98,8
	188	68,8	82,0	87,4	99,0
	189	69,6	82,8	87,7	99,4
	$M=172,0$ $\pm\sigma=7,07$ $R_{x/y}=0,8$	$M=62,6$ $\sigma_R=6,58$ $R_{x/y}=0,53$	$M=87,4$ $\sigma_R=5,83$ $R_{x/y}=0,36$		
Уравнение прогнозирования масса= $-75,4+0,8$ *длину тела (см); Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки = $25,4065+0,3606$ * длину тела (см).					

Таблица 7 - Границы норм массы тела в зависимости от длины тела для кадетов 17 лет

Варианты роста	Длина тела, см	Масса тела, кг		Окружность грудной клетки, см	
		M-1 σ_R	M+1 σ_R	M-1 σ_R	M+1 σ_R
1	2	3	4	5	6
M-2 σ и ниже	151	41,5	57,7	73,9	89,4
	154	43,3	59,5	81,1	96,6
	160	46,9	63,1	81,5	97,0
	161	47,5	63,7	81,6	97,0
от M-1 σ до M-2 σ	162	48,1	64,3	81,7	97,1
	163	48,7	64,9	81,7	97,2
	164	49,3	65,5	81,8	97,2
	165	49,9	66,1	81,9	97,3
	166	50,5	66,7	81,9	97,4
	167	51,1	67,3	82,0	97,4
	168	51,7	67,9	82,1	97,5
M \pm 1 σ	169	52,3	68,5	82,1	97,6
	170	52,9	69,1	82,2	97,6
	171	53,5	69,7	82,3	97,7
	172	54,1	70,3	82,3	97,8
	173	54,7	70,9	82,4	97,8
	174	55,3	71,5	82,5	97,9
	175	55,9	72,1	82,5	98,0
	176	56,5	72,7	82,6	98,0
	177	57,1	73,3	82,7	98,1
	178	57,7	73,9	82,7	98,2
	179	58,3	74,5	82,8	98,2
	180	58,9	75,1	82,9	98,3
	181	59,5	75,7	82,9	98,3
от M+1 σ до M+2 σ	182	60,1	76,3	83,0	98,4
	183	60,7	76,9	83,1	98,5
	184	61,3	77,5	83,1	98,5
	185	61,9	78,1	83,2	98,6
	186	62,5	78,7	83,3	98,7
	187	63,1	79,3	83,3	98,7
	188	63,7	79,9	83,4	98,8

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
M+2σ и выше	189	64,3	80,5	83,5	98,9
	191	65,5	81,7	83,6	99,0
	192	65,9	82,0	83,6	99,0
	M= 174,6 ±σ=10,9 R _{x/y} =0,6	M=67,7 σ _R =8,07 R _{x/y} =0,51	M=90,2 σ _R =7,71 R _{x/y} =0,07		
Уравнение прогнозирования масса=-41,4+0,6*длину тела (см); Уравнение прогнозирования окружности грудной клетки =78,6745+0,0661* длину тела (см).					

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2019663356

**«ПС «Кадеты» - программное средство для
автоматизированного сбора данных по показателям,
характеризующим здоровье обучающихся и условий обучения
в организациях с круглогодичным пребыванием детей»**

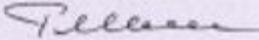
Правообладатель: *Федеральное бюджетное учреждение науки
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»
Роспотребнадзора) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № **2019662125**
Дата поступления: **01 октября 2019 г.**
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ **15 октября 2019 г.**



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 **Г.П. Исхов**

Авторы: *Новикова Ирина Игоревна (RU), Ерофеев Юрий
Владимирович (RU), Романенко Сергей Павлович (RU), Лобкис
Мария Александровна (RU), Останин Виктор Алексеевич (RU),
Зубцовская Нина Александровна (RU)*

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2019665482

**«ПС «Питание» - программное средство для оценки
организации питания»**

Правообладатель: *Федеральное бюджетное учреждение науки
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»
Роспотребнадзора) (RU)*

Авторы: *Новикова Ирина Игоревна (RU), Романенко Сергей
Павлович (RU), Ларин Павел Сергеевич (RU), Зубцовская Нина
Александровна (RU), Гавриш Степан Михайлович (RU)*

Заявка № 2019664442

Дата поступления 13 ноября 2019 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 22 ноября 2019 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Изrael

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2019621742

**«База данных динамики показателей антропометрических
и физиометрических измерений у кадет за период обучения
в кадетском корпусе»**

Правообладатель: *Федеральное бюджетное учреждение науки
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»
Роспотребнадзора) (RU)*

Авторы: *Новикова Ирина Игоревна (RU), Креймер Михаил Абрамович
(RU), Романенко Сергей Павлович (RU), Лобкис Мария Александровна
(RU), Ерофеев Юрий Владимирович (RU), Зубцовская Нина
Александровна (RU)*

Заявка № 2019621675

Дата поступления 01 октября 2019 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 10 октября 2019 г.



*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2019621777

**«База данных показателей двигательной активности кадет
за период получения основного общего и начального
профессионального военного образования»**

Правообладатель: *Федеральное бюджетное учреждение науки
«Новосибирский научно-исследовательский институт гигиены»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека (ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены»
Роспотребнадзора) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2019621668

Дата поступления 02 октября 2019 г.

Дата государственной регистрации
в Реестре баз данных 15 октября 2019 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

