Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Белоярская средняя школа»

Научно-исследовательская работа

«Анализ изменения антропометрических данных учащихся 1-9 классов МБОУ «Белоярская СШ»

Автор: Бычкова Алёна, ученица 11 Б класса.

Руководитель: Топоев К.И., учитель биологии.

Белый Яр, 2023 год

Оглавление

[Введение 3](#_Toc99887290)

[ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 5](#_Toc99887291)

[1.1 Антропология 5](#_Toc99887292)

[1.2 Антропометрия 6](#_Toc99887293)

[1.3 Математические методы в биологии 7](#_Toc99887294)

[1.4 Особенности физиологии детей и подростков 8](#_Toc99887295)

[ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. 11](#_Toc99887296)

[2.1 Первичная обработка антропометрических показателей учащихся 1-9 класса. 11](#_Toc99887297)

[2.2 Сравнительный анализ антропометрических данных учащихся 1 – 9 классов 17](#_Toc99887298)

[Выводы 21](#_Toc99887299)

[Список литературы 22](#_Toc99887300)

# Введение

Оценивая окружающих, мы задаёмся вопросом, почему люди достаточно сильно отличаются друг от друга по целому ряду внешних параметров. Характерные отличия скрываются в генетических задатках, проявляются в мировосприятии, особенностях мышления и характера. Антропометрия – это один из основных методов изучения морфологических особенностей человека. При этом используются измерительные и описательные признаки.

Физическое развитие является одним из важнейших показателей здоровья и возрастных норм совершенствования, поэтому практическое умение правильно ценить его, будет способствовать воспитанию здорового поколения. Физическое развитие является одним из объективных показателей здоровья населения, который в настоящее время изменяется столь же резко, как и другие показатели (заболеваемость, смертность, средняя продолжительность жизни и др.) Метод антропометрических исследований широко используют для определения физического развития людей. Этот метод исследования человеческого тела в основном основан на учете количественных, внешних морфологических показателей. В целом показатели физического развития отражают функциональное состояние организма, являются важными для оценки состояния здоровья и работоспособности.

Жизнь человека – это непрерывный процесс развития. Рост и развитие – это две взаимообусловленные стороны одного и того же процесса, которые протекают неравномерно. А в определённые периоды жизни происходят несколько скачков активного роста. Таким образом, мы поставили перед собой **цель:** изучить динамику изменения антропометрических показателей учащихся 1-9-х классов и определить периоды активного роста.

**Объект исследования:** учащиеся 1-9-х классов МБОУ «Белоярская СШ».

**Предмет исследования:** антропометрические показатели.

**Гипотеза:** мы предполагаем, что у учащихся 1-9-х классов будут наблюдаться периоды активного изменения основных антропометрических показателей (рост, вес, индекс массы тела).

**Задачи:**

1. Провести комплексный анализ верифицированных источников литературы о возрастных особенностях подростков.
2. Провести первичную обработку антропометрических показателей учащихся 1-9 классов.
3. Провести сравнительный анализ антропометрических показателей (рост, вес, индекс массы тела).

**Методы:**

* Теоретические: подбор и изучение научной литературы по изучаемому вопросу.
* Аналитические: анализ, синтез.
* Математические.

**Актуальность:** данный вид работы на уровне «Белоярской СШ» выполняется впервые. Тема является актуальной, так как антропометрические данные и описательные характеристики состояния тела используются в различных областях человеческой деятельности.

**Практическая значимость:** полученные данные можно использовать как дополнение к уже существующей антропометрической статистике по школам Республики Хакасия.

# ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

# Антропология

Антропология (от греч. *≪anthropos≫*— человек, *≪logos≫*— слово, учение) — наука о человеке, занимающая пограничное положение в системе дисциплин естественного и гуманитарного циклов. На этапах развития антропологии ее содержание и взаимоотношения со смежными науками истолковывались неоднозначно и менялись. Хотя первое употребление термина ≪антропология≫ относится еще к античной эпохе (Аристотель, IV в. до н.э.), ее оформление как науки произошло значительно позже — на протяжении XVIII и главным образом XIX столетий.

Более конкретизированное понимание антропологии как науки по преимуществу о физической организации человека, ее изменчивости во времени и пространстве существовало на протяжении большей части истории ее развития во многих странах, в том числе в России. Во второй половине XX в. широкое распространение в зарубежной и отечественной антропологии получили новые направления в изучении биологического статуса человека: функциональная, молекулярная, популяционная антропология; стали интенсивно развиваться ее генетические, медицинские, экологические аспекты. Это потребовало внедрения соответствующих методов исследования, существенно пополнивших методический арсенал антропологии, ранее ограничивавшийся главным образом антропометрией и биометрией. Такое расширение области интересов антропологов в значительной мере связано с достижениями в смежных естественных (в том числе биологических) и гуманитарных науках.

Современная антропология — это наука о человеке как биологическом виде: его происхождении и биологической изменчивости во времени и пространстве. Одновременно человек изучается и как биосоциальный феномен, поскольку проявления его биологической природы во многом опосредованы социальной средой [Е.Н. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков АНТРОПОЛОГИЯ,2005].

# Антропометрия

Антропометрия (от греч.Ανθρωπος — человек и μετρεω — мерить) — один из основных методов антропологического исследования, заключающийся в измерении тела человека и его частей с целью установления возрастных, половых, расовых и других особенностей физического строения, позволяющий дать количественную характеристику их изменчивости.

В зависимости от объекта исследования различают соматометрию (измерение живого человека), краниометрию (измерение черепа), остеометрию (измерение костей скелета).

Потребность в антропометрических исследованиях вызывается большой изменчивостью размеров тела человека. Пределы колебания размеров людей одной группы, как правило, заходят за пределы колебаний размеров людей другой группы. Это трансгрессивная изменчивость, которая обусловливает необходимость количественных определений. Результаты антропометрических измерений сравниваются по специально разработанным правилам, которые основываются на принципах вариационной статистики.

Антропометрические методы имеют большое значение в прикладной антропологии, а в последние годы стали играть важную роль в антропометрической косметологии; до широкого внедрения идентификации по отпечаткам пальцев антропометрия использовалась в криминалистике для идентификации людей. Также антропометрические и кефалометрические методы имеют большое значение в ортодонтии.

Антропометрия является важным разделом теории пропорций тела человека и изучения его отношений с окружающей средой, например рабочего места в офисе или в кабине автомобиля, самолёта, космического аппарата. Поэтому антропометрия является одной из дисциплин архитектурно-дизайнерского проектирования и обучения архитекторов и дизайнеров [Интернет-ресурс Википедия].

# Математические методы в биологии

С формальной точки зрения биометрия – это совокупность математических методов, применяемых в биологии и заимствованных главным образом из области математической статистики и теории вероятностей. Наиболее тесно биометрия связана с математической статистикой, выводами которой она преимущественно пользуется, но и биометрия влияет на развитие математической статистики. Взаимодействуя между собой, они взаимно обогащают друг друга. Однако отождествлять биометрию с математической статистикой и теорией вероятностей нельзя. Биометрия имеет свою специфику, свои отличительные черты и занимает определённое место в системе биологических наук. Современная биометрия - это раздел биологии, содержанием которого является планирование наблюдений и статистическая обработка их результатов; математическая статистика и теория вероятностей – разделы математики, теоретические, фундаментальные науки, рассматривающие массовые явления безотносительно к специфике составляющих их элементов. Биометрия – прикладная наука, исследующая биологические объекты с применением математических методов. Биометрия возникла из потребностей биологии. В пограничных областях между биологией и математикой сложились и другие направления математической биологии. Каждое направление имеет свои задачи и применительно к ним использует соответствующие математические методы. Характерной особенностью биометрии является также то, что её методы применяют при анализе не отдельных фактов, а их совокупностей, т. е. явлений массового характера, в сфере которых обнаруживаются закономерности, не свойственные единичным наблюдениям[Г.Ф. Лакин «Биометрия», 1990].

# Особенности физиологии детей и подростков

В жизни человека наблюдается несколько периодов активного роста. Наибольшей интенсивностью рост ребёнка отличается в первый год жизни и в период полового созревания, т. е. в 11–15 лет. Неравномерность роста – приспособление, выработанное эволюцией. Бурный рост тела в длину на первом году жизни связан с увеличением массы тела, а замедление роста в последующие годы обусловлено проявлением активных процессов дифференцирования органов, тканей, клеток. Второй скачок роста связан с наступлением полового созревания. За год длина тела увеличивается на 7–8 и даже 10 см. Причём с 11–12 лет девочки несколько опережают в росте мальчиков, в 13–14 лет девочки и мальчики растут почти одинаково, а с 14–15 лет юноши обгоняют в росте девушек, и это превышение роста у мужчин над женщинами сохраняется в течение всей жизни. В период полового созревания происходит не только интенсивный рост, но и формирование вторичных половых признаков. Пропорции тела с возрастом также сильно меняются. До начала периода полового созревания половые различия в пропорциях тела отсутствуют, а в период полового созревания (пубертатный период) у юношей конечности становятся длиннее, а туловище короче и таз уже, чем у девушек. Если в пред пубертатный период общий рост увеличивается за счёт роста ног, то в пубертатном периоде – за счёт роста туловища. Итак, развитие приводит к морфологическим и функциональным изменениям, а рост – к увеличению массы тканей, органов и всего тела. При нормальном развитии ребёнка оба эти процесса взаимосвязаны. Однако периоды интенсивного роста могут не совпадать с периодами интенсивной дифференцировки. Усиленная дифференцировка вызывает замедление роста. Нарастание массы головного и спинного мозга в основном заканчивается к 8–10 годам, почти достигая массы взрослого; функциональное совершенствование нервной системы происходит ещё в течение длительного времени. Созревание двигательного анализатора наступает в основном в13–14 лет, проходя ряд этапов совершенствования двигательной функции. Вместе с тем в 15–18 лет происходит дальнейший интенсивный рост и дифференциация мышечной ткани.

Гетерохрония развития позволяет обеспечить ускоренный и избирательный рост и дифференциацию тем структурам и их функциям, которые раньше всего необходимы организму на данном этапе онтогенеза. Школьный возраст (от 6–7 до 17 лет).С 6 до 11–12 лет начинается младший школьный возраст. В этом возрасте все органы и системы детей и подростков продолжают развиваться. Молочные зубы полностью заменяются постоянными, появляются остальные зубы, которых не было в дошкольном возрасте, идёт дальнейшее окостенение скелета, происходит рост мускулатуры. Благодаря усиленному в этот период интеллектуальному развитию ребёнок становится более самостоятельным. С 6–7 лет начинается обязательное обучение в школе. Старший школьный возраст начинается с формирования вторичных половых признаков и заканчивается достижением половой зрелости. Сроки полового созревания зависят от пола и индивидуальных особенностей: у девочек оно наступает обычно в возрасте 12–16 лет, у мальчиков несколько позже – в 13–18 лет. В этом периоде завершается физическое и психическое развитие, перестраивается работа эндокринной системы, усиливается деятельность половых желёз [«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ И ГИГИЕНАЮ.А. Гончарова, 2008].

Первое детство (4–7 лет). У многих детей наблюдается небольшое ускорение роста (≪первый ростовой скачок≫), появление первых постоянных зубов и к концу периода — еще слабых признаков полового диморфизма. Ведущая деятельность — сюжетно-ролевая игра. Начало формирования самосознания, половой идентификации (осознание пола), завершение в основном освоения речи, первоначальное становление личности. Второе детство (8—11 лет у женщин и 8 — 12 лет у мужчин). Завершение прорезывания постоянных зубов, кроме ≪зубов мудрости≫. Начало полового созревания и усиленного роста тела в длину, прежде всего у женщин. В психологическом плане — переход от наглядно-образного к словесно-логическому мышлению, осознание места в системе общественных отношений, развитие внимания и произвольной памяти. Подростковый период (12-15 лет у женщин и 13-16 лет у мужчин). Период интенсивного полового созревания (пубертатный). Характерен пубертатный скачок роста (≪второй ростовой скачок≫), раньше у женщин. Бурные морфофункциональные сдвиги, затрагивающие все основные системы организма. В психологическом плане - интенсивное интеллектуальное развитие (самоанализ, самовоспитание), личностная и эмоциональная нестабильность, более высокая половая идентификация. Юношеский возраст (16—20 лет у женщин и 17—21 год у мужчин). Окончание роста и формирования организма. Период стабилизации личности и самоопределения. Формирование мировоззрения [Е.Н. Хрисанфова, И.В. Перевозчиков «АНТРОПОЛОГИЯ»,2005].

# ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.

# 2.1 Первичная обработка антропометрических показателей учащихся 1-9 класса.

Для проведения данной работы были взяты 3 антропометрических показателя для исследования: рост (м), вес (кг) и индекс массы тела (далее ИМТ). Для получения данных был задействован архив МБОУ «Белоярская СШ». Для исследования брались данные учащихся 1-9 класса 2012-2020 года обучения кроме 6 класса (2017 год), так как за этот год данные были утеряны. Все данные мы оформили в программе Microsoft Excel в виде таблиц по годам обучения (приложение 1). Далее обработали данные таким образом, чтобы с 2012 по 2020 год прослеживалась динамика развития одних и тех же учащихся. Мы понимаем, что данные девочек и мальчиков нельзя сравнивать между собой, поэтому мы разбили общие сводные таблицы на таблицы с показателями мальчиков и девочек (приложение 2).

С помощью формул мы вычисляли индекс массы тела и среднее арифметическое значение каждого параметра. Для вычисления индекса массы тела использовалась формула Кетле (1):

, (1)

где I – индекс массы тела, кг/м^2;

m – масса, кг;

h – рост, м.

А для вычисления среднего арифметического значения использовалась формула СРЗНАЧ из программы Microsoft Excel. Далее, все средние значения мы оформили в таблицы, где прослеживались бы изменения по годам (таблица 1 и 2).

*Таблица 1 Изменение средних значений*

*параметров мальчиков с 2012 по 2020 год*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Вес, кг | Рост, м | ИМТ |
| 2012 | 27,72 | 1,27 | 16,92 |
| 2013 | 32,1 | 1,33 | 17,86 |
| 2014 | 30,33 | 1,37 | 16,21 |
| 2015 | 38 | 1,43 | 18,23 |
| 2016 | 42,67 | 1,5 | 18,78 |
| 2018 | 52,67 | 1,62 | 19,56 |
| 2019 | 54,33 | 1,64 | 19,87 |
| 2020 | 64,67 | 1,75 | 21,05 |

*Таблица 2 Изменение средних значений*

*параметров девочек с 2012 по 2020 год*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Год | Вес, кг | Рост, м | ИМТ |
| 2012 | 24,03 | 1,25 | 15,39 |
| 2013 | 26,6 | 1,3 | 15,74 |
| 2014 | 29 | 1,35 | 15,96 |
| 2015 | 33,15 | 1,42 | 16,52 |
| 2016 | 38,08 | 1,5 | 16,98 |
| 2018 | 47,46 | 1,6 | 18,41 |
| 2019 | 48,23 | 1,61 | 18,45 |
| 2020 | 50,77 | 1,64 | 18,91 |

С помощью данных таблиц мы можем проследить изменение основных антропометрических показателей в период с 2012 по 2020 год. Но для более наглядного представления динамики развития мы построили графики (см. рисунки 1-6). Каждый график мы проанализировали для получения сведений о периодах изменений параметров. Результаты приведены после каждого графика.

*Рис. 1 Изменение веса мальчиков с 2012 по 2020 год*

На рисунке 1 изображён график изменения веса мальчиков в период с 2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. Можно проследить 3 периода активного увеличения веса. Первый период: 2012-2013 год, второй период: 2014 – 2018 год, третий период: 2019-2020 год. В период с 2018 по 2019 год наблюдается незначительное увеличение массы тела. Минимальное значение – 27,72 кг. Максимальное значение – 64,67 кг.

*Рис.2 – Изменение роста мальчиков с 2012 по 2020 год*

На рисунке 2 изображён график изменения роста мальчиков с 2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. На нём можно проследить 2 периода активного роста мальчиков. Первый период: 2012-2018 год, второй период: 2019 – 2020 год. В период с 2018 по 2019 год наблюдается незначительное изменение роста мальчиков. Минимальное значение – 1,27 м. Максимальное значение – 1,75 м.

*Рис. 3 Изменение ИМТ мальчиков с 2012 по 2020 год*

На рисунке 3 изображён график изменения ИМТ мальчиков с 2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. На нём можно проследить два периода увеличения ИМТ. Первый период: 2012-2013 год, второй период: 2014-2020 год. Минимальное значение – 16,21. Максимальное значение – 21,05.

*Рис. 4 Изменение веса девочек с 2012 по 2020 год*

На рисунке 4 изображен график изменения веса девочек с 2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. В период с 2012 по 2018 год наблюдается увеличение массы тела девочек, а с 2018 по 2020 год наблюдается незначительное изменение веса. Минимальное значение – 24,03 кг. Максимальное значение – 50,77 кг.

*Рис. 5 Изменение роста девочек с 2012 по 2020 год*

На рисунке 5 изображен график изменения роста девочек с2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. С 2012 по 2018 год наблюдается активный рост девочек, а с 2018 по 2020 года незначительное изменение роста. Минимальное значение – 1,25 м. Максимальное значение – 1,64 м.

*Рис. 6 Изменение ИМТ девочек с 2012 по 2020 год*

На рисунке 6 изображён график изменения ИМТ девочек в период с 2012 по 2020 год. Проведём анализ графика. С 2012 по 2018 наблюдается увеличения ИМТ, с 2018 по 2019 – незначительное увеличение, а с 2019 по 2020 снова увеличение ИМТ девочек. Минимальное значение – 15,39. Максимальное значение – 18,91. Всё вышесказанное даёт нам возможность сделать следующие выводы:

1. У мальчиков наблюдается 2 периода активного роста, 3 периода увеличения веса и 2 периода увеличения ИМТ.
2. У девочек только один период увеличения роста, веса и ИМТ. Следовательно, развитие девочек происходит равномерно.

# 2.2 Сравнительный анализ антропометрических данных учащихся 1 – 9 классов

Для сравнительного анализа антропометрических показателей учащихся 1 – 9 классов использовались таблицы 1-3. Для более наглядного представления мы построили графики (рис. 7-12). Результаты анализа приведены после каждого графика.

*Таблица 3 - Центильная таблица роста(эталон),*

*веса, ИМТ для мальчиков и девочек*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год обучения | Девочки, вес, кг | Девочки рост, м | ИМТ, девочки | Мальчики, вес, кг | Мальчики, рост, м | Мальчики ИМТ |
| 2012 | 24,66 | 1,24 | 16,14 | 24,92 | 1,24 | 16,23 |
| 2013 | 27,48 | 1,29 | 16,51 | 27,86 | 1,30 | 16,56 |
| 2014 | 31,02 | 1,37 | 16,53 | 30,6 | 1,35 | 16,89 |
| 2015 | 34,32 | 1,40 | 17,44 | 33,76 | 1,40 | 17,15 |
| 2016 | 37,4 | 1,45 | 17,89 | 35,44 | 1,43 | 17,23 |
| 2018 | 48,7 | 1,57 | 19,78 | 45,85 | 1,57 | 18,67 |
| 2019 | 51,32 | 1,61 | 19,82 | 51,18 | 1,63 | 19,36 |
| 2020 | 56,65 | 1,62 | 21,64 | 56,5 | 1,68 | 19,99 |

*Рис. 7 Сравнение веса мальчиков с эталоном*

На рисунке 7 изображен график сравнения веса мальчиков с эталоном. По графику видно, что вес мальчиков совпадает с талоном только в 2014 году. В остальные годы вес мальчиков превышает эталон для своего возраста.

*Рис. 8 Сравнение роста мальчиков с эталоном*

На рисунке 8 изображен график сравнения роста мальчиков с эталоном. По графику видно, что с 2012 по 2020 год рост мальчиков превышает эталон для своего возраста.

*Рис. 9 Сравнение ИМТ мальчиков с эталоном*

На рисунке 9 изображен график сравнения ИМТ мальчиков с эталоном. По графику видно, что в 2014 году индекс массы тела мальчиков меньше, чем эталон, а в остальные годы – превышает.

*Рис. 10 Сравнение веса девочек с эталоном*

На рисунке 10 изображен график сравнения веса девочек с эталоном. По графику видно, что в период с 2016 по 2018 год вес девочек совпадал с эталоном, а в остальные годы – меньше, чем эталон.

*Рис. 11 Сравнение роста девочек с эталоном*

На рисунке 11 изображен график сравнения роста девочек с эталоном. По графику видно, что в 2013 и 2019 годах рост девочек совпадал с эталоном, а в остальное время рост превышал эталон.

*Рис. 12 Сравнение ИМТ девочек с эталоном*

На рисунке 12 изображен график сравнения ИМТ девочек с эталоном. По графику видно, что с 2012 по 2020 год ИМТ девочек был меньше, чем эталон.

Мы выяснили, что рост, вес и ИМТ мальчиков в основном превышает эталон для их возраста. Также выяснили, что вес девочек совпадал с эталоном только в 2016-2018 году, а в остальные годы был меньше, рост девочек совпадал с эталоном в 2013 и 2019 году, а в остальные годы рост превышал эталон, а ИМТ с 2012 по 2020 был меньше, чем эталон.

# Выводы

В данной работе было рассмотрено изменение и анализ антропометрических данных учащихся 1- 9 классов МБОУ «Белоярская СШ» за 2012-2020 год. Главной задачей работы было провести первичную обработку и анализ антропометрических данных учащихся. На основе выше изложенной информации можно подвести итоги.

Антропометрия — один из основных методов антропологического исследования, заключающийся в измерении тела человека и его частей с целью установления особенностей физического строения.

Антропология — это наука о человеке как биологическом виде: его происхождении и биологической изменчивости во времени и пространстве.

Биометрия - совокупность математических методов, применяемых в биологии.

Наибольшей интенсивностью рост ребёнка отличается в первый год жизни и в период полового созревания, т. е. в 11–15 лет.

При помощи анализа антропометрических данных учащихся 1-9 классов, мы проверили гипотезу о том, что у учащихся 1-9-х классов будут наблюдаться периоды активного изменения основных антропометрических показателей (рост, вес). Выдвинутая нами гипотеза оказалась верна, но стоит уточнить, что у мальчиков и девочек время и количество этих периодов будет различаться. У мальчиков наблюдается 2 периода активного роста (2012 – 2018, 2019-2020 года), 3 периода увеличения веса (2012-2013, 2014-2018, 2019-2020 года) и 2 периода увеличения ИМТ (2012 – 2018, 2019-2020 года). У девочек период увеличения массы тела и роста совпадают (2012-2018 года), а у ИМТ наблюдается 2 периода увеличения (2012-2018, 2019-2020 года).

# Список литературы

1. Гончарова Ю. А. Возрастная анатомия, физиология и гигиена. Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2008.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия – 4-е изд., М:. Высшая школа, 1990.
3. Хрисанфова Е. Н., И. В. Перевозчиков И. В. Антропология – 4-е изд. – М:. Издательство Московского университета, 2005.
4. Википедия, свободная энциклопедия. Статья «Антропометрия»

5. [a-mediya.ru/articles/tablitsa-vesa-i-rosta-rebenka](https://a-mediya.ru/articles/tablitsa-vesa-i-rosta-rebenka)