

# ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К СПОРТИВНОМУ ОТБОРУ И ОРИЕНТАЦИИ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ SPORTSELECTION



**Баранов Ю.А.**

канд. пед. наук, доцент,  
Белорусский  
государственный  
университет  
физической культуры



**Миронов В.А.**

магистр пед. наук,  
спортивное агентство  
«Вид-партнер»

В данной статье рассматриваются проблемы и возможные решения в области отбора и ориентации детей и подростков в спорте. Особое внимание уделяется использованию современных и научно обоснованных компьютерных технологий тренерами и родителями. Одним из результатов исследования является разработка мобильного приложения под названием SportSelection. Оно создано с помощью специально разработанного алгоритма, который рассчитывает прогнозируемую антропометрическую модель ребенка и сравнивает ее с реальной антропометрической моделью элитных спортсменов, выдавая результат в процентном соответствии. Кроме того, предоставляется информация о риске развития сердечно-сосудистых заболеваний, темпах биологического созревания, возрасте наступления пика скорости роста (пика роста мышечной массы, пика роста костной массы) и сенситивных периодах, а также о рекомендуемой суточной норме калорий. SportSelection может эффективно дополняться другими видами тестирования (двигательные, функциональные, психологические и др.), для более объективной оценки спортивных способностей ребенка.

**Ключевые слова:** спортивный отбор, ориентация, детско-юношеский спорт, мобильное приложение, прогнозируемая антропометрическая модель, физическое развитие.

## INNOVATIVE APPROACHES TO SPORTS SELECTION AND ORIENTATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS: USING THE MOBILE APPLICATION "SPORTSELECTION"

The problems and possible solutions in the field of sports selection and orientation of children and adolescents are considered in the article. Particular attention is paid to the use of modern and scientifically based computer technologies by coaches and parents. One of the results of the study is the development of a mobile application called "SportSelection." It is created using a specially designed algorithm that calculates the predicted anthropometric model of the child and compares it with the real anthropometric model of elite athletes, giving the result in percentage ratio. In addition, information is provided on the risk of developing cardiovascular diseases, the rate of biological maturation, the age of onset of the peak of growth rate (peak growth of muscle mass, peak growth of bone mass) and sensational periods, as well as the recommended daily calorie rate. "SportSelection" can be effectively supplemented by other types of testing (motor, functional, psychological, etc.) for a more objective assessment of a child's athletic abilities.

**Keywords:** sports selection; orientation; youth sports; mobile application; predicted anthropometric model; physical development.

## ВВЕДЕНИЕ

Бурный рост спортивных достижений в различных видах спорта непрерывно направляет мысли тренеров и научных работников на поиск новых, наиболее эффективных и совершенных методов тренировки. Однако даже это не всегда приводит

к достижению желаемого результата. В спортивной практике существует множество примеров, когда спортсмены используют современные и эффективные методы тренировок, но не могут достичь высоких показателей [1].

Следовательно, для достижения выдающихся результатов в спорте необходимы не только хорошо организованный многолетний тренировочный процесс с выполнением значительных тренировочных нагрузок, но и спортивная одаренность, а для установления мировых рекордов требуется даже спортивная гениальность. Таким образом, становится понятно, что обеспечить «массовое производство» олимпийских чемпионов практически невозможно. Однако задача повышения эффективности поиска талантов является актуальной.

Процесс многолетней подготовки в любом виде спорта начинается с процедуры отбора и спортивной ориентации. Цель данного мероприятия заключается в поиске перспективных детей, которые смогут успешно усваивать учебно-тренировочный материал и достигать высоких спортивных результатов. Рациональная система ранней ориентации создает благоприятные условия для полного раскрытия потенциальных способностей детей и их совершенствования [2].

Несмотря на теоретическую разработанность целого ряда положений, в Республике Беларусь до сих пор не существует целостной практической системы определения спортивной пригодности детей. Обычно дети присоединяются к спортивным секциям случайно: с товарищами или по желанию родителей. В лучшем случае учитель физической культуры в школе может посоветовать заниматься определенным видом спорта, или тренер из ближайшей ДЮСШ может прийти посмотреть школьные соревнования и пригласить победителей присоединиться к группе. Однако в большинстве случаев в ДЮСШ главной задачей тренеров является формирование групп из случайно выбранных детей, а не отбор.

В настоящее время подготовка спортивного резерва и состояние школьной физической культуры являются крайне неудовлетворительными. Только 2 % учащихся детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ) достигают вершин спортивного мастерства. И только 10 % спортсменов, имеющих высокие достижения в юношеском и юниорском возрасте, достигают выдающихся результатов во взрослом спорте [3].

Дальнейшее совершенствование системы отбора и подготовки невозможно без внедрения новых идей, подходов и технологий для оценки двигательных способностей детей. В настоящее время возникла необходимость оснастить тренеров и родителей знаниями о современных и объективных критериях отбора талантливых спортсменов.

Кроме того, значительные государственные средства направляются на развитие массовой физической культуры и специализированную подготовку спортсменов в детско-юношеских спортивных школах и училищах олимпийского резерва. Однако проведение контрольно-педагогического тестирования без учета прогнозируемых морфофункциональных пока-

зателей оказывается неэффективным как с точки зрения спорта, так и с финансовой точки зрения, даже при охвате большого количества спортсменов [4].

У специалистов нет единого мнения относительно средств и методов оценки перспективности спортсменов. Тем не менее, при оценке двигательных способностей в первую очередь необходимо определить уровень развития наиболее консервативных физических показателей [5].

Выбор спортивной специализации, не соответствующей генетическим особенностям индивида, может привести к замедлению развития тренированности спортсмена. Это связано с формированием в организме нерациональной системы управления движениями, которая характеризуется излишними внутрисистемными и межсистемными взаимосвязями, а также обилием компенсаторных реакций. В результате возникает дополнительное напряжение в организме, которое может негативно сказываться на здоровье спортсмена. В конечном итоге такой выбор спортивной специализации может привести к остановке роста спортивного мастерства [6].

Каждый вид спорта имеет свои требования к телосложению спортсмена. Чем выше квалификация, тем строже эти требования. Изучение морфологических особенностей позволяет решать практические задачи и повышать качество спортивного отбора, а также индивидуализировать тренировочный процесс на научной основе [7].

Рациональная система отбора и ориентации должна помочь максимально полноценно сформировать спортивные группы из самых талантливых и перспективных учеников. Она также помогает новичкам найти вид спорта, к которому у них больше задатков, и тем самым раскрыть свой потенциал наиболее полно.

Однако в настоящее время существует противоречие между объективной необходимостью совершенствования системы спортивного отбора и ориентации и недостаточной научно-методической разработанностью путей решения этой задачи. Это означает, что существует важная научная проблема, для решения которой необходимо разработать эффективные методики и технологии спортивного отбора и ориентации.

**Цель данного исследования** заключается в разработке мобильного приложения SportSelection, основанного на прогнозной оценке антропометрического соответствия ребенка виду спорта. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Создать эталонную антропометрическую модель для различных видов спорта на основе антропометрических показателей лучших спортсменов мира. Эталонная модель будет использоваться в ка-

честве базы для сравнения и прогнозирования антропометрической модели ребенка.

2. Выявить наиболее доступные и информативные методы для создания прогнозируемой антропометрической модели ребенка. В ходе исследования будут проанализированы различные методы сбора и анализа данных, чтобы определить наиболее надежные и точные способы создания антропометрической модели ребенка.

3. Разработать мобильное приложение SportSelection, основанное на алгоритме, который оценивает прогнозируемое антропометрическое соответствие к виду спорта. Этот алгоритм учитывает текущие физические показатели ребенка, что позволяет более эффективно организовывать учебно-тренировочный процесс и более качественно проводить спортивный отбор и ориентацию.

## ■ МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В работе использованы методы теоретического анализа и обобщения, библиографический метод поиска и изучения научной информации, машинное обучение, моделирование и системный метаанализ.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для решения первой задачи были изучены публикации отечественных и зарубежных авторов, где рассматривались антропометрические показатели лучших спортсменов мира. Также был проведен поиск общедоступных данных о лучших спортсменах мира на официальных сайтах федераций, Олимпийских игр, NHL, NBA, FINA и других надежных источниках. Общее количество изученных спортсменов высокой квалификации превысило 10 000, а их данные стали основой для создания эталонных антропометрических моделей в 32 видах спорта. В работе использовались научные статьи, в которых была представлена информация о приоритетных соматотипах в различных видах спорта [8–11 и другие]. На основе полученных данных были сформированы эталонные антропометрические модели высококвалифицированных атлетов (длина тела стоя, размах рук, масса тела, длина ног, весоростовой индекс, тип телосложения).

Для решения второй задачи был проведен анализ различных антропометрических методик, посвященных спортивной ориентации и отбору. В настоящее время существует множество методик для спортивного отбора [2, 8, 12 и др.], однако большинство из них не имеет широкого применения, так как требует специальных знаний, умений и инструментария, а их реализация представляет собой сложность для тренеров в самой процедуре тестирования.

Для технологии прогнозирования антропометрической модели ребенка были отобраны наиболее консервативные и доступные для оценки мор-

фологические характеристики. Конституционное строение тела и другие антропометрические показатели в различной степени обусловлены наследственными факторами. Таким образом, они могут служить наиболее надежными показателями при спортивном отборе. Многочисленные исследования убедительно показали, что продольные размеры (длина туловища, верхних и нижних конечностей и др.) генетически детерминированы на 85–90 %, в меньшей степени (60–80 %) детерминированы поперечные размеры (ширина таза, бедер, плеч) [13]. Данные показатели были выбраны с точки зрения информативности и доступности проведения измерений самими тренерами (родителями) без подключения узких специалистов (антропологов, врачей и т. д.).

На основе анализа отечественной и зарубежной литературы было выявлено, что наиболее подходящей формулой для прогнозирования длины тела является формула Хамиса – Роша [14], а для оценки типа телосложения – индекс гармоничности морфологического развития (ИГМР) [15].

Впервые американский журнал педиатрии опубликовал метод Хамиса – Роша (Khamis – Roche) в 1994 году. Он считается наиболее признанным и достоверным в сравнении с методами, которые не учитывают возраст скелета ребенка. Этот метод основан на росте и весе ребенка, а также на среднем росте обоих родителей. Он продемонстрировал точность прогноза на уровне 93,2 % для мальчиков и 96,8 % для девочек [14].

ИГМР является достаточно объективным и стабильным индексом для оценки гармоничности морфологического развития детского организма. Он характеризует определенную направленность развития – эктоморфную, мезоморфную и эндоморфную. Также данный индекс, в отличие от многих других, учитывает возрастно-половые коэффициенты, сглаживающие временные естественные аномалии роста и дающие единое таксономическое значение [15].

Преимущества индексного метода по сравнению с громоздкими шкалами регрессии и наиболее распространенным, но трудноприменимым методом оценки типа телосложения Хита – Картера (Heath – Carter) [16] значительны: логическая, лаконичная и наглядная запись, а также простота и практичность в использовании.

Для решения третьей задачи было разработано мобильное приложение под названием SportSelection. Это приложение основывается на результатах вышеописанных исследований и предназначено для детей в возрасте от 6 до 17 лет, которые не являются профессиональными спортсменами и не имеют специфических изменений телосложения, характерных для определенного вида спорта, а также не страдают от патологических заболеваний, связанных с особенностями роста и физического развития в целом. Ниже представлен рисунок 1, на котором изображен главный экран мобильного приложения.



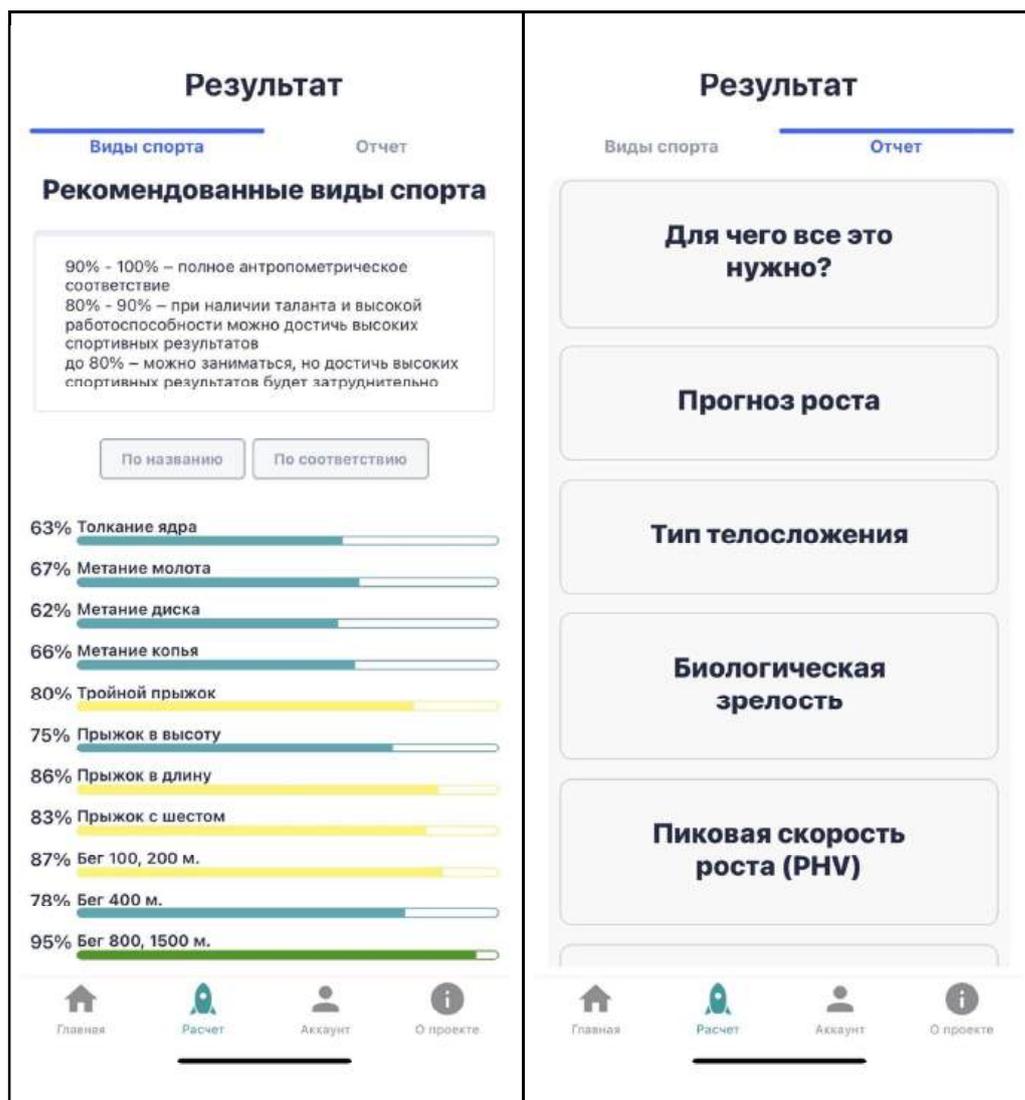
Рисунок 1. – Главный экран мобильного приложения

Подход, лежащий в основе разработки этого приложения, основан на научных принципах и методах измерения и анализа антропометрических показателей. С помощью специального алгоритма приложение проводит расчеты для создания прогнозируемой антропометрической модели ребенка и сравнивает ее с реальными моделями спортсменов мирового уровня, выдавая результат в процентах соответствия.

Чтобы получить прогнозную оценку антропометрического соответствия виду спорта и текущего уровня физического развития ребенка, необходимо выполнить шесть простых измерений в соответствии с инструкциями. Понадобятся данные о дате рождения ребенка, длине тела стоя, длине тела сидя, массе тела, размахе рук, окружности груди и окружности талии. Кроме того, необходимо указать рост родителей (см. рисунок 2).

SportSelection проводит анализ типа телосложения [15], оценивает физическое развитие с учетом норм для данной популяции [17, 18], прогнозирует рост на основе антропометрических данных ребенка и его родителей [14], учитывает длину рук и ног [19], а также расположение центра тяжести [20]. Кроме того, предоставляется информация о риске развития сердечно-сосудистых заболеваний [21], темпах биологического созревания, возрасте наступ-

Рисунок 2. – Последовательность внесения антропометрических показателей ребенка и его родителей



**Рисунок 3. – Рекомендованные виды спорта (на основании прогнозируемой антропометрической модели) и дополнительная информация по текущему физическому развитию ребенка**

ления пика скорости роста (пика роста мышечной массы, пика роста костной массы) [22] и сенситивных периодах [23], а также о рекомендуемой суточной норме калорий [24]. Для оценки состава и массы тела используется сочетание результатов двух индексов ABSI (анг. «A body shape index» – индекс формы тела) и BMI (анг. «body mass index – индекс массы тела).

Спортсмены, находящиеся в разных фазах скорости роста, имеют индивидуальные различия в проявлении двигательных способностей. Поэтому при проведении контрольно-педагогических тестов, особенно в период полового созревания, для более объективной оценки потенциальных возможностей юных спортсменов необходимо соотносить полученные результаты с их биологическим развитием.

Метод прогнозирования пика скорости роста Роберта Мирвальда [21] является признанным и достоверным. Он также является неинвазивным, что означает, что он не требует вмешательства в организм.

Использование данного метода позволяет узнать, в какой фазе развития находится ребенок, а также предоставить конкретные рекомендации, которые необходимо учитывать в учебно-тренировочном процессе [22].

После тестирования система выдает заключение по показателям физического развития ребенка, а также рекомендации по выбору наиболее подходящих видов спорта, учитывая его прогнозируемую антропометрическую модель (рисунок 3).

Результаты тестирования доступны как в формате PDF-отчета, так и онлайн.

Интерпретация прогнозной оценки антропометрического соответствия к виду спорта:

- 90–100% – очень высокое соответствие;
- 85–89% – высокое соответствие;
- 80–84% – среднее соответствие;
- 75–79% – ниже среднего соответствие;
- ниже 74% – низкое соответствие.

Высокий процент антропометрического соответствия для конкретного вида спорта указывает на то, что при наличии специальных двигательных способностей, легкости обучения, стрессоустойчивости, мотивации и других факторов ребенок имеет большие шансы на достижение высоких спортивных результатов.

Мы придерживаемся подхода «широкой специализации» к определению способностей детей. Однако следует добавить, что при выборе вида спорта должны совпадать не только интересы родителей и ребенка, но и антропометрическая модель ребенка с избранным видом спорта. Важно выбрать такой вид спорта, который будет соответствовать его прогнозируемому росту, типу телосложения и другим антропометрическим показателям.

Нередко дети и подростки достигают хороших результатов в неподходящих для их будущей антропометрической модели видах спорта благодаря совершенной технике, тактике, уровню биологической зрелости и другим факторам. Однако, когда они переходят во взрослый спорт, их результаты могут стремительно снижаться. Это может быть вызвано различными причинами, но одной из них может быть низкий уровень антропометрического соответствия виду спорта.

Таким образом, мы предлагаем ребенку начать занятия с двух–трех видов спорта, учитывая его прогнозируемую антропометрическую модель. После 3–5 лет тренировок юный спортсмен может сфокусироваться на одном из выбранных видов спорта, где антропометрический фактор во взрослом спорте не будет ограничивать биомеханику соревновательного движения. Представленный подход, на наш взгляд, более рационален и поможет ребенку обнаружить свои способности и сформировать устойчивый интерес к выбранному виду спорта. В конечном итоге, это приведет к большему удовлетворению от занятий спортом и более успешным спортивным результатам в будущем.

Проведение антропометрических измерений является важным этапом в спортивной ориентации детей. Экономия времени может стать ключевым фактором для успешного проведения массового мониторинга детей в школах, районах и городах. В таких случаях использование мобильного приложения SportSelection может значительно ускорить процесс сбора и анализа данных благодаря методикам, которые не требуют больших затрат времени. Например, полное измерение антропометрических показателей ребенка, необходимых для получения достоверных результатов, может быть проведено за 3 минуты даже в домашних условиях. Следует отметить, что экономия времени не влияет на качество получаемых данных. Однако, чтобы добиться точных результатов, необходимо точно следовать инструкциям по измерению.

Таким образом, приложение SportSelection может стать полезным инструментом для тренеров и родителей, предоставляя объективные данные ребенка об антропометрическом соответствии к различным видам спорта. Приложение также может использоваться для регулярного мониторинга физического развития ребенка и его прогресса в спортивной деятельности.

## ■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) В результате анализа антропометрических данных лучших спортсменов мира были созданы эталонные антропометрические модели, которые включают набор показателей, характеризующих антропометрические признаки элитных спортсменов. Эти модели разработаны с учетом различий между полами и предоставляют ценную информацию тренерам, ученым и специалистам в области спорта для более эффективного спортивного отбора и ориентации.

2) Была проведена обширная исследовательская работа с целью найти наиболее доступные и информативные методики для прогнозирования антропометрической модели ребенка. В результате анализа различных формул, было выявлено, что формула Хамиса – Роша наиболее точно прогнозирует длину тела. Для оценки типа телосложения, использование индекса гармоничности морфологического развития (ИГМР) является предпочтительным, поскольку этот индекс достаточно объективен и стабилен в оценке данного параметра. Для прогнозирования темпов биологического созревания и определения пика скорости роста метод Роберта Л. Мирвальда является широко признанным и надежным. В качестве наиболее изученных и достоверных методов для оценки состава и массы тела используется сочетание результатов двух индексов ABSI и BMI. Для оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний также применяется индекс ABSI. В целом проведенный поиск позволил определить оптимальные методики для прогнозирования антропометрической модели ребенка и оценки связанных с ней показателей.

3) В ходе исследования было разработано мобильное приложение SportSelection. Это приложение позволяет оценить, какой вид спорта наиболее подходит для ребенка на основе его прогнозных антропометрических показателей. Оно также помогает определить текущий уровень физического развития и биологический возраст ребенка и дает рекомендации по образу жизни, тренировочным программам и питанию.

Ребенок может начать заниматься двумя–тремя видами спорта, учитывая свою прогнозную антропометрическую модель. После 3–5 лет тренировок рекомендуется сосредоточиться на одном из выбранных видов спорта. Такой подход позволяет выявить

способности ребенка и развить устойчивый интерес к выбранному виду спорта, что в конечном итоге приведет к большему удовлетворению от занятий и более успешным результатам в будущем.

Таким образом, данное приложение имеет потенциал стать мощным инструментом для развития спортивных талантов в стране и систематической подготовки их к достижению высоких результатов.

Перспективы дальнейших исследований включают в себя добавление показателей педагогических тестов в приложение и создание базы данных талантливых детей с указанием их геолокации. Это может быть полезным для развития и поддержки талантливых детей в конкретных районах и областях республики.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранаев, Ю. А. Прогнозирование двигательных способностей легкоатлетов-спринтеров на этапе начальной спортивной специализации : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю. А. Баранаев. – Минск, 2011. – 164 с.
2. Губа, В. П. Индивидуальные особенности юных спортсменов / В. П. Губа, В. Г. Никитушкин, П. В. Квашук. – Смоленск, 1997. – 220 с.
3. Никитушкин, В. Г. Актуальные вопросы юношеского спорта / В. Г. Никитушкин // Построение и содержание тренировочного процесса учащихся спортивных школ : сб. науч. тр. : в 2 ч. / Гос.ком. ССР по физ.культуре и спорту, Всесоюз.науч.-исслед. ин-т физ. культуры, Центр. науч.-исслед. ин-т «Спорт»; под ред. И. П. Буевской. – М., 1990. – Ч. 1 – С. 83–87.
4. Губа, В. П. Теория и методика современных спортивных исследований : монография / В. П. Губа, В. В. Маринич. – М.: Спорт, 2016. – 232 с.
5. Воронов, Ю. С. Отбор и прогнозирование результатов в спортивном ориентировании : учеб. пособие / Ю. С. Воронов. – М.: ФСО РФ, 1998. – 65 с.
6. Сологуб, Е. Б. Спортивная генетика / Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов. – М.: Терра-Спорт, 2000. – 127 с.
7. Баранаев, Ю. А. Антропометрические показатели высококвалифицированных барьеристов мужчин и женщин / Ю. А. Баранаев // Актуальные вопросы подготовки спортсменов различной квалификации : материалы круглого стола научно-педагогической школы проф. Т. П. Юшкевича, Минск, 16 марта 2023 г. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры; редкол.: Т. П. Юшкевич [и др.]. – Минск, 2023. – С. 7–11.
8. Sterkowicz-Przybycień, K. L. Somatotype, body composition and proportionality in polish top greco-roman wrestlers / K. L. Sterkowicz-Przybycień, S. Sterkowicz, R. T. Zarów // Journal of human kinetics. – 2011. – № 28. – P. 141–154.
9. Claessens, A. Somatotype and body structure of world top judoists / A. Claessens, G. Beunen, R. Wellens, G. Geldof // The Journal of sports medicine and physical fitness. – 1987. – № 27(1). – P. 105–113.
10. A New Strategy to Integrate Heath-Carter Somatotype Assessment with Bioelectrical Impedance Analysis in Elite Soccer Player / Campa, F. [et al.] // Sports. – 2020. – № 8(11). – P. 142.
11. Genetics of somatotype and physical fitness in children and adolescents / Silventoinen K [et al.] // Am J Hum Biol. – 2021. – May; 33(3): e23470. doi: 10.1002/ajhb.23470.
12. Дорохов, Р. Н. Спортивная морфология : учеб. пособие для высших и средних специальных заведений физической культуры / Р. Н. Дорохов, В. П. Губа. – М.: Спорт Академ Пресс, 2002. – 276 с.
13. Шварц, В. Б. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора / В. Б. Шварц, С. В. Хрущев. – М.: Физкультура и спорт, 1984. – 151 с.
14. Khamis, H. J. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. Pediatrics / H. J. Khamis, A. F. Roche. – 1994 – № 4. – P. 504–507. Erratum in: Pediatrics 1995 Mar; 95(3):457.
15. Пушкарев, С. А. Критерии оценки гармоничного морфологического развития детей школьного возраста / С. А. Пушкарев, А. И. Герцена // Теория и практика физической культуры. – 1983. – № 3. – С. 18–21.
16. Heath, B. H. A modified somatotype method / B. H. Heath, J. E. Carter // Am J Phys Anthropol. – 1967. – № 27(1). – P. 57–74. doi: 10.1002/ajpa.1330270108. PMID: 6049820.
17. Центильные характеристики антропометрических и лабораторных показателей у детей в современный период [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://med.by/methods/book.php?book=1119>. – Дата доступа: 14.10.2023.
18. World Health Organization. Physical Status: The Use of and Interpretation of Anthropometry; Report of a WHO Expert Committee; WHO Technical Report Series: Geneva, Switzerland, 1995; ISBN 92 4 120854 6.
19. Hensinger, R. N. Standards in Pediatric Orthopedics: Tables, Charts and Graphs Illustrating Growth / R. N. Hensinger // Journal of Pediatric Orthopaedics. – 1987. – 7(3). – 345 p.
20. Erdman, W. S. Center of mass of the human body helps in analysis of balance and movement / // MOJ Applied Bionics and Biomechanics. – 2018. – № 2. – P. 144–148. DOI: 10.15406/mojabb.2018.02.00057.
21. Krakauer, N. Y. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index / N. Y. Krakauer, J. C. Krakauer // PLoS One. – 2012. – 7(7): e39504. doi: 10.1371/journal.pone.0039504.
22. An assessment of maturity from anthropometric measurements / R. L. Mirwald [et al.] // Med Sci Sports Exerc. – 2002. – № 34. – P. 689–94. doi: 10.1097/00005768-200204000-00020. PMID: 11932580.
23. Bornstein, M. H. Sensitive periods in development: structural characteristics and causal interpretations / M. H. Bornstein // Psychol Bull. – 1989. – 105(2). – P. 179–797. doi: 10.1037/0033-2909.105.2.179. PMID: 2648441.
24. A new predictive equation for resting energy expenditure in healthy individuals / M. D. Mifflin [et al.] // Am J Clin Nutr. – 1990. – 51(2). – P. 241–247. doi: 10.1093/ajcn/51.2.241. PMID: 2305711.

19.10.2023