Дата публикации: 01.09.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_16
УДК 612

Publication date: 01.09.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_16
UDC 612

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ ДЕТСКОГО ОРГАНИЗМА К РАЗЛИЧНЫМ КЛИМАТОГЕОГРАФИЧЕСКИМ РЕГИОНАМ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

А.П. Тычинина
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

Аннотация. ***Введение.*** В рамках систематизации научных данных было рассмотрено влияние климата на физическое развитие и функциональные особенности детей различных климатогеографических регионов. Целью работы являлся анализ данных современной литературы, посвященной особенностям адаптации морфофункционального статуса детей различных регионов России. ***Методы.*** Исследование включало в себя анализ литературных источников с использованием электронных баз данных КиберЛенинка, eLibrary, Google Scholar. Всего было отобрано и проанализировано 28 источников. ***Результаты.*** По результатам исследования была выявлена зависимость показателей физического развития детей от климатогеографических, экологических и социально-экономических факторов. ***Заключение.*** Таким образом, особенности адаптации детского организма к условиям северных регионов и центральной России достаточно изучены, в то время как данные о морфофункциональном статусе детей в регионах юга и высокогорья фрагментарны.
Ключевые слова: адаптация, дети, климат, морфофункциональный статус.

ADAPTATION OF A CHILD'S BODY TO VARIOUS CLIMATE-GEOGRAPHICAL REGIONS (LITERATURE REVIEW)

A.P. Tychinina
North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Within scientific data systematization, we have examined effect of climate on physical development and functional capabilities of children from different climate-geographical regions. Objective – to analyze modern literature data on how the morphofunctional status of children from different regions of Russia adapts. ***Methods.*** The study involved an analysis of literature sources from the online databases CyberLeninka, eLibrary and Google Scholar. Twenty-eight sources were selected and analyzed. ***Results.*** As a result, we have found dependence of children's physical development indicators on climate-geographical, environmental and socio-economic factors. ***Conclusion.*** Thus, features of a child's body adaptation to conditions of the northern regions and Central Russia were thoroughly examined, while the data on the morphofunctional status of children in southern regions and high altitude are scarce.
Keywords: adaptation, children, climate, morphofunctional status.

Введение. Эволюционно процессы адаптации обеспечивают сохранение биологических систем в условиях, предъявляемых изменчивой средой обитания [1]. Кроме того, они являются обязательной частью индивидуального развития. Изучение приспособительных реакций организма к меняющимся условиям окружающей среды (температура, ионный состав, содержание кислорода и токсических веществ в воздухе и др.) является актуальным как в развитии фундаментальных представлений о механизмах биохимической и физиологической адаптации, так и в коррекции патофизиологических состояний организма, которые развиваются в ответ на соответствующие изменения в окружающей среде [2].

Ряд известных ученых-физиологов – И.П. Павлов, Н.А. Агаджанян, А.А. Ухтомский, А.В. Сахно, А.Д. Слоним, Г.И. Царегородцев и др. изучили физиологические механизмы процесса адаптации, а также внесли свой вклад в понимание адаптации как общебиологического процесса [3].

Данные о специфике приспособительных особенностей коренного населения различных экологических ниш приобретают все большее значение, так как формирование происходит в ряду многих поколений и представляет собой тот адаптивный

оптимум, который наиболее адекватен среде их обитания [4].

В связи с вышеизложенным изучение физиологической адаптации в более широком понимании адаптационного процесса относительно детского организма необходимо в связи с тем, что резистентность детского организма ограничена влиянием часто изменяющихся факторов окружающей среды, при этом большое значение в формировании функциональных резервов организма играет экологическое состояние среды обитания каждого региона [5]. Весь комплекс циклических процессов, протекающих как в организме человека, так и в окружающей его среде обитания, составляет основу, определяющую работоспособность, при этом важное место должно отводиться теории адаптации человека в различных природно-климатических условиях [6].

Цель работы – анализ данных современной литературы, посвященной особенностям адаптации морфофункционального статуса детей различных регионов России.

Методы и организация исследования. Исследование включало в себя анализ литературных источников по теме «Адаптация детского организма к различным климатогеографическим регионам». Поиск источников включал в себя ключевые слова «адаптация», «дети», «климат», «морфофункциональный статус» и проводился по электронным базам данных КиберЛенинка, eLibrary, Google Scholar. Всего было отобрано и проанализировано 28 источников.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ литературы показал наличие научных работ, посвященных исследованию влияния климатических факторов на физическое развитие и функциональные особенности дыхательной и сердечно-сосудистой систем детей.

Особенности развития в северных регионах. Климат северных регионов характеризуется как резко континентальный, с длительной и суровой зимой с устойчивым снежным покровом. Средняя температура в зимний период колеблется от -35 до -40 °С. Для весеннего и осеннего периодов характерны сильные ветры и резкие перепады температуры. Летний период сравнительно теплый и непродолжительный [7].

Морфофункциональный статус детей северных территорий России (Мурманской области, Иркутской области, Среднего Приобья) отличается от сверстников средней полосы крепким телосложением, широкой грудной клеткой, хорошо развитым скелетом и мышечной системой [8]. М.Г. Ткачук, С.В. Вадюхиной установлено, что у детей, которые проживают в условиях Севера, слабо выражен процесс акселерации [9].

Функция дыхания у детей в районе высоких широт осложнена, поскольку слизистая оболочка верхних дыхательных путей в зимнее время года почти постоянно подвергается раздражающему воздействию холодного и сухого воздуха. В процессе приспособления к холоду повышение активности симпатоадреналовой системы является одним из мощных нейрогуморальных регуляторов [10]. В условиях Севера у детей наблюдаются более глубокое дыхание и высокая скорость воздушного потока в бронхах, короткое время вдоха. Это достигается развитой дыхательной мускулатурой и сопровождается высокими значениями жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с более низкими показателями резервного объема выдоха и резервного объема вдоха.

Величина ЖЕЛ детей, проживающих на Севере, отчетливо превышает показатели по умеренной зоне [11]. В возрасте до 10 лет ЖЕЛ нарастает у мальчиков с 2000 $см^3$ и у девочек с 1800 $см^3$, что соответствует высокому уровню и гармоничности физического развития детей. В период полярной ночи объем ЖЕЛ снижается на 5-10% [12].

Частота сердечных сокращений (ЧСС) у детей в Заполярье несколько выше, чем в умеренных широтах. У школьников была выявлена синусовая тахикардия – пульс превышает 110 ударов в минуту, что на 3-5 ударов больше соответствующих возрастно-половых нормативов [13].

Климат Севера оказывает гипертензивное влияние на сосудистый тонус. Диастолическое давление имеет отчетливую тенденцию к умеренному нарастанию [14]. Его средние цифры оказались на 2-7 мм рт. ст. выше, чем у детей того же возраста из Москвы. Систолическое давление отчетливо нарастает с увеличением возраста детей: у девочек оно больше, чем у мальчиков.

Особенности развития в центральных регионах. Климат центральной полосы России характеризуется как умеренно континентальный: зима снежная, умеренно морозная, лето теплое. В распределении температурных показателей прослеживается зональное изменение. Более низкими значениями среднегодовой температуры воздуха отличаются северные районы (3,0-4,5 °С), а в южной части среднегодовая температура изменяется от 6,5 до 8,5 °С [15]. Влажность воздуха на всей территории имеет комфортные значения.

Климатическая характеристика региона оказывает непосредственное влияние на особенности развития морфофункционального статуса детей, например, довольно часто у девочек наблюдается избыточная масса тела [16].

Р.В. Хамцовой и М.Ю. Гаврюшиной проанализированы особенности физического развития детей дошкольного возраста в Самарской области при сравнении с детьми из других регионов (Архангельской области, Республики Башкортостан, Республики Северная Осетия-Алания). Выявлено, что дети дошкольного возраста Самарской области имеют более высокие значения параметров физического развития по сравнению с детьми из других регионов [17].

По данным исследований ученых Воронежской государственной медицинской академии, у детей в центральной России отмечается увеличение длины и массы тела, нарастание мышечной силы кистей рук у мальчиков и девочек в возрастных периодах 8-10 лет (на примере г. Воронежа). Различия по длине тела превышают 9-10%, а по массе тела – до 28-30% от общероссийских стандартов «Оценки физического развития детей и подростков», разработанных Минздравом России [18].

Е.А. Клокотовой и В.Н. Пушкиной отмечено, что у мальчиков и девочек из центральной России ЖЕЛ выше, чем у детей, проживающих в условиях Севера России [19]. У мальчиков, проживающих в Москве, зарегистрировано повышение энергетического запроса организма в состоянии мышечного покоя ($p<0,001$), выше показатель ЖЕЛ ($p<0,001$) относительно детей северных регионов. Проведенный сравнительный анализ показателей системы внешнего дыхания у жителей центральной полосы и Севера указывает на более высокий уровень адаптивных резервов дыхательной системы у молодых людей, проживающих в центральной России, вне зависимости от гендерных особенностей [20].

Особенности развития в южных регионах. Климат Юга России преимущественно умеренно-континентальный, на побережье Черного моря субтропический. Зима непродолжительная, снежные осадки незначительны [21].

На Юге России детский организм подвергается действию высоких температур и влажности, в связи с чем происходят снижение теплопродукции и повышение теплоотдачи организма для поддержания правильной жизнедеятельности [22]. Снижение теплопродукции достигается за счет активации биохимических реакций с низким КПД (гликолиз, перекисное окисление липидов), что, в свою очередь, влечет за собой понижение основного обмена.

Т.И. Алексеева указывает ряд факторов, которые обуславливают достоверную зависимость снижения обмена от высоких широт к низким [23]:

- ультрафиолетовая радиация, которая влияет на ингибирование окислительных процессов, происходящих в организме;

- уменьшение мышечной массы. Интенсивность уровня основного обмена определяется интенсивностью окислительно-восстановительных реакций в мышцах и печени [24].

Отличительными чертами морфофункционального развития детей южных регионов являются: сниженный уровень основного обмена; пониженное АД; большое количество гамма-глобулинов в крови; большое количество активных потовых желез [23].

В.А. Танага, А.Б. Абдуллаевой, Т.В. Самусевой проанализированы показатели физического развития детей младшего школьного возраста из Симферополя и других регионов России. Авторы делают вывод, что антропометрические показатели детей Симферополя характеризуются увеличением абсолютных значений по сравнению со средними показателями по России и Северо-Западному Федеральному округу [24].

Существенное место в процессе адаптации принадлежит вегетативной нервной системе (ВНС), которая является основным регулятором функций внутренних органов, увеличение активности симпатического отдела ВНС вызывает возрастание нагрузки на сердце, о чем свидетельствует учащение сердцебиения у детей с 80 до 95 ударов в минуту [25].

Особенности развития в высокогорных регионах. Климатогеографические условия высокогорья непосредственно влияют на рост и развитие детей с раннего возраста, дети, живущие на больших высотах, в среднем более низкорослые, чем их сверстники из других регионов.

В первую очередь, у детей на гипоксию в условиях высокогорья реагирует центральная нервная система. Процесс торможения претерпевает изменения на высотах 2000-3000 м, а процесс возбуждения – начиная с высоты 4000 м [26]. У детей альвеолярная вентиляция увеличивается на высотах 1000-3000 м незначительно: на высоте 1000-2000 м составляет 107-108%, на высоте 3000 м – 112-120% от исходного.

Недостаток кислорода сказывается на сердечно-сосудистой системе учащением сердечных сокращений и повышением систолического давления [27].

К числу приспособительных механизмов у детей можно отнести увеличение кислородной емкости крови за счет возрастания числа эритроцитов и количества гемоглобина, что является компенсаторным приспособлением, направленным на увеличение доставки кислорода, что влияет на улучшение артериализации крови в условиях умеренно выраженной гипоксии. Поэтому основной обмен повышен, причем чем больше высота, тем выше основной обмен.

Отличительной чертой организма детей высокогорья является высокое кровяное давление в легочных артериях – легочная гипертензия, нарастающая с высотой местности. У этих детей она выражена даже в большей мере, чем у взрослых. «Равнинные» и «высокогорные» дети рождаются с признаками легочной гипертензии, но у детей на равнине в течение 72 ч после рождения давление в малом круге нормализуется, а у детей-горцев легочная гипертензия сохраняется, так как в условиях высокогорья мышечный слой легочных артериол фетального типа очень чувствителен к действию низкого парциального напряжения кислорода в крови [28].

Таким образом, согласно проведенным исследованиям дети высокогорья имеют относительно высокий уровень приспособленности к недостатку кислорода.

Заключение. Проведенный анализ научной литературы обобщил данные о процессах адаптации детского организма к различным климатогеографическим регионам.

В северных регионах морфофункциональный статус детей характеризуется крепким телосложением, широкой грудной клеткой, хорошо развитым скелетом и мышечной системой. В условиях Севера у детей наблюдаются более глубокое дыхание и высокая скорость воздушного потока в бронхах, короткое время вдоха. Это достигается развитой дыхательной мускулатурой и сопровождается высоким значением ЖЕЛ. ЧСС несколько выше, чем у детей в умеренных широтах.

У детей в центральных регионах чаще встречается избыточная масса тела среди девочек, повышенное систолическое и диастолическое АД, что закономерно приводит к увеличению доли детей с артериальной гипертензией.

Отличительными чертами морфофункционального развития детей южных регионов являются: сниженный уровень основного обмена, пониженное АД, большое количество гамма-глобулинов в крови, большое количество активных потовых желез.

У детей в условиях высокогорья недостаток кислорода оказывает влияние на сердечно-сосудистую систему, учащая сердцебиение и повышая систолическое давление. Отличительной чертой организма детей высокогорья является высокое кровяное давление в легочных артериях – легочная гипертензия, нарастающая с высотой местности.

Таким образом, особенности адаптации детского организма к условиям северных регионов и центральной России достаточно изучены, в то время как данные о морфофункциональном статусе детей в регионах юга и высокогорья фрагментарны.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морфофункциональные и психофизиологические особенности адаптации школьников к учебной деятельности: монография / Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин, М.В. Семенова, А.А. Шибков. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуманитарно-пед. ун-та, 2016 – 380 с.
2. Срослова, Г.А. Особенности адаптации живых организмов / Г.А. Срослова, М.В. Постнова, Ю.А. Зимина // Природные системы и ресурсы. – 2017. – Т. 7. – № 4. – С. 32-38.
3. Соколова, Ю.А. Генезис понятия «адаптация» / Ю.А. Соколова // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2014. – № 3. – С. 93-99.
4. Агаджанян, Н.А. Этнический аспект адаптационной физиологии и заболеваемости населения / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова // Экология человека. – 2014. – № 3. – С. 3-13.
5. Банникова, Л.П. Влияние психоэмоционального состояния детей дошкольного возраста на течение процессов адаптации / Л.П. Банникова // Гигиена и санитария. – 2006. – № 6. – С. 48-50.
6. Пьянзин, А.И. Формирование функциональных систем как основа адаптации организма спортсмена к нагрузкам / А.И. Пьянзин // Наука и спорт: современные тенденции. – 2014. – Т. 1. – № 1(2). – С. 33-45.
7. Никифорова, В.А. Физическое развитие детей и подростков Восточной Сибири / В.А. Никифорова, Н.В. Ефимова, Т.Г. Перцева // Федер. агентство по образованию, ГОУ ВПО «Брат. гос. ун-т». – Братск: Братский государственный университет, 2007. – 129 с.
8. Аустер, А.В. Морфофункциональные показатели детей-северян 7-10 лет с различной двигательной активностью / А.В. Аустер, Ж.И. Бушева // Russian Journal of Education and Psychology. – 2015. – № 12(56). – С. 34-44.
9. Ткачук, М.Г. Особенности физического развития детей, проживающих в условиях Крайнего Севера / М.Г. Ткачук, С.В. Вадюхина // Ученые записки СПбГМУ им. ИП Павлова. – 2011. – Т. 18. – № 2. – С. 145-146.
10. Рожков, В.П. Сезонные перестройки гемодинамики и биоэлектрической активности мозга у детей и подростков Европейского Севера / В.П. Рожков, С.С. Бекшаев, С.И. Сороко // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 104-115.
11. Смолина, В.С. Динамика статических легочных объемов и емкостей в годовом цикле у детей младшего школьного возраста, жителей Европейского Севера / В.С. Смолина, А.А. Завьялова // Экология человека. – 2013. – № 10. – С. 55-59.
12. Ефимова, Н.В. Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа / Н.В. Ефимова, И.В. Мыльникова // Экология человека. – 2017. – № 4. – С. 20-25.
13. Литовченко, О.Г. Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей 11-12 лет, проживающих в условиях северного региона / О.Г. Литовченко, А.А. Уханова // Медико-фармацевтический журнал «Пульс». – 2019. – Т. 21. – № 3. – С. 27-31.
14. Хаснулин, В.И. Роль патологической метеочувствительности в развитии артериальной гипертензии на Севере / В.И. Хаснулин, Е.В. Севостьянова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2013. – № 1(25). – С. 92-101.
15. Кулагина, Е.Ю. Принципы определения биоклиматической комфортности (на примере территории Центрального федерального округа РФ) / Е.Ю. Кулагина, А.Н. Краснощеков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 3-2. – С. 658-661.
16. Горбачева, А.К. Пространственно-временное разнообразие антропометрических размеров детей раннего возраста / А.К. Горбачева, Т.К. Федотова // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. – 2018. – № 2. – С. 55-66.
17. Хамцова, Р.В. Региональные особенности физического развития детей дошкольного возраста / Р.В. Хамцова, М.Ю. Гаврюшин // Российский педиатрический журнал. – 2024. – № S3. – С. 93.
18. Характеристика показателей физического развития школьников Воронежской области / Т.Л. Настаушева, О.А. Жданова, О.В. Гурович [и др.] // Актуальные проблемы медицины. – 2015. – Т. 29. – № 4(201). – С. 141-147.
19. Клокотова, Е.А. Особенности функционирования респираторной системы у молодых людей из разных регионов России / Е.А. Клокотова, В.Н. Пушкина // Российский журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2022. – № 4(4). – С. 13-18.
20. Состояние системы внешнего дыхания у юношей, проживающих в разных регионах России / В.Н. Пушкина, И.Н. Гернет, Н.В. Оляшев, Е.А. Лубышев // ТиПФК. – 2020. – № 4. – С. 17-19.
21. Краснощеков, А.Н. Оценка биоклиматических условий на территории центрального федерального округа РФ / А.Н. Краснощеков,

Е.Ю. Кулагина, Т.А. Трифонова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2010. – Т. 12. – № 1-8. – С. 1979-1982.
22. Тамбовцева, Р.В. Биохимические особенности онтогенетического развития энергообеспечения мышечной деятельности / Р.В. Тамбовцева // Новые исследования. – 2014. – № 1(38). – С. 68-75.
23. Сибирякова, Н.В. Выявление преобладания отделов вегетативной нервной системы школьников / Н.В. Сибирякова, А.К. Леденева, А.А. Тюлегенова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – № 4-1(94). – С. 136-139.
24. Сравнительная оценка физического развития детей младшего школьного возраста г. Симферополя и детей других регионов России / В.А. Танага, А.Б. Абдуллаева, Т.В. Самусева [и др.] // Молодой ученый. – 2016. – № 9(113). – С. 410-412.
25. Особенности психофизиологической адаптации учащихся в различных условиях обучения / О.Л. Тарасова, О.Н. Четверик, А.И. Федоров [и др.] // Science for Education Today. – 2016. – № 1(29). – С. 23-37.
26. Гребенюк, А.В. Адаптация к гипоксии в условиях высокогорья: анализ опыта восхождений на высочайшие вулканы континентов / А.В. Гребенюк, В.Ф. Репс, А.В. Абрамцова // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4. – № 3(12). – С. 38-53.
27. Синдром обструктивного апноэ сна у детей как риск развития сердечно-сосудистой патологии / О.В. Кожевникова, Л.С. Намазова-Баранова, Э.А. Абашидзе [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2015. – Т. 70. – № 1. – С. 32-40.
28. Высокогорная легочная гипертония («Болезнь Миррахимова») / А.Ш. Сарыбаев, А.С. Сыдыков, М.А. Сартмырзаева [и др.] // Евразийский кардиологический журнал. – 2016. – № 4. – С. 76-83.

REFERENCES

1. Shibkova D.Z., Bajguzhin P.A., Semenova M.V., Shibkov A.A. Morphofunctional and psychophysiological features of schoolchildren's adaptation to academic activity: a monograph. Chelyabinsk: South Ural State Humanitarian University, 2016. 380 p. (in Russ.)
2. Sroslova G.A., Postnova M.V., Zimina Yu.A. Features of adaptation of living organisms. *Natural systems and resources*, 2017, vol. 7, no. 4, pp. 32-38. (in Russ.)
3. Sokolova Yu.A. Genesis of concept "adaptation". *Intellect. Innovations. Investments*, 2014, no. 3, pp. 93-99. (in Russ.)
4. Agadzhanyan N.A., Makarova I.I. Ethnic aspect of adaptive physiology and population morbidity. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*, 2014, no. 3, pp. 3-13. (in Russ.)
5. Bannikova L.P. The influence of the psycho-emotional state of preschool children on the course of adaptation processes. *Hygiene and Sanitation*, 2006, no. 6, pp. 48-50. (in Russ.)
6. Pyanzin A.I. Functional system formation as a base for training load adaptation of an athlete's body. *Science and Sport: Current Trends*, 2014, vol. 1, no. 1(2), pp. 33-45. (in Russ.)
7. Nikiforova V.A., Efimova N.V., Pertseva T.G. Physical development of children and adolescents in Eastern Siberia. Bratsk: Bratsk State University, 2007. 129 p. (in Russ.)
8. Auster A.V., Busheva Zh.I. Morphofunctional indicators of northern children 7-10 years with various motor activities. *Russian Journal of Education and Psychology*, 2015, no. 12(56), pp. 34-44. (in Russ.)
9. Tkachuk M.G., Vadyukhina S.L. Peculiarities of physical development of children residing in the Far North. *The Scientific Notes of the Pavlov University*, 2011, pp. 18, no. 2, pp. 145-146. (in Russ.)
10. Rozhkov V.P., Bekshaev S.S., Soroko S.I. Seasonal changes of the brain hemodynamics and bioelectrical activity in children and adolescents from the European north. *Ulyanovsk Medico-biological Journal*, 2012, no. 3, pp. 104-115. (in Russ.)
11. Smolina V.S., Zavyalova A.A. Dynamics of static pulmonary volumes and capacities in annual cycle in children of primary school age, residents of the European North. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*, 2013, no. 10, pp. 55-59. (in Russ.)
12. Efimova N.V., Mylnikova I.V. Characteristics of Childrens' Physical Development in Yamalo-Nenets Autonomous Okrug. *Ekologiya cheloveka (Human Ecology)*, 2017, no. 4, pp. 20-25. (in Russ.)
13. Litovchenko O.G., Uhanova A.A. Indicators of the functional state of the cardiovascular system of children 11-12 ages living in the northern region. *Medical & Pharmaceutical Journal "Pulse"*, 2019, vol. 21, no. 3, pp. 27-31. (in Russ.)
14. Khasnulin V.I., Sevost'yanova E.V. Influence of pathologic meteosensitivity on development of arterial hypertension in the north. *University proceedings. Volga region. Medical sciences*, 2013, no. 1(25), pp. 92-101. (in Russ.)
15. Kulagina E.Yu., Krasnoshchyokov A.N. Principles of determination the bioclimatic comfort (on the example of the territory of Central Federal District of Russian Federation). *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2013, vol. 15, no. 3-2, pp. 658-661. (in Russ.)
16. Gorbacheva A.K., Fedotova T.K. Space and temporal variability of the anthropometrical

dimensions of the early age children. *Lomonosov Journal of Anthropology*, 2018, vol. 2, pp. 55-66. (in Russ.)
17. Khamtsova R.V., Gavryushin M.Yu. Regional features of physical development of preschool children. *Russian Pediatric Journal*, 2024, no. S3, p. 93. (in Russ.)
18. Nastausheva T.L., Zhdanova O.A., Gurovich O.V., Savchenko A.P., Rudneva D.O. Description of physical development (height and weight) for school-aged children in Voronezh Region. *Challenges in modern medicine*, 2015, vol. 29, no. 4(201), pp. 141-147. (in Russ.)
19. Klokotova E.A., Pushkina V.N. Features of the respiratory system function in young people from different regions of Russia. *Russian Journal of Sports Science: Medicine, Physiology, Training*, 2022, vol. 1, no. 4, pp. 13-18.
20. Pushkina V.N., Gernet I.N., Olyashev N.V., Lubyshev E.A. Functionality of external respiration system of young people residing in different regions of Russia. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2020, no. 4, pp. 17-19. (in Russ.)
21. Krasnoshchokov A.N., Kulagina E.Yu., Trifonova T.A. Estimation of bioclimatic parameters in territory of central federal district of Russian Federation. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, vol. 12, no. 1-8, pp. 1979-1982. (in Russ.)
22. Tambovtseva R.V. Biochemical features of ontogenic development. *New Research*, 2014, no. 1(38), pp. 68-75. (in Russ.)
23. Sibiryakova N.V., Ledeneva A.K., Tyulegenova A.A. Identification of prevalence of segments of autonomic nervous system among schoolchildren. *International Research Journal*, 2020, no. 4-1(94), pp. 136-139. (in Russ.)
24. Tanaga V.A., Abdullaeva A.B., Treshcheva N.V., Ebulisova S.Sh. Comparative assessment of physical development of primary schoolchildren of Simferopol and children of different regions of Russia. *Young Scientist*, 2016, no. 9(113), pp. 410-412. (in Russ.)
25. Tarasova O.L., Chetverik O.N., Fedorov A.I., Zarchenko P.Yu., Kazin E.M. Features of psycho-physiological adaptation of pupils in different learning environments. *Science for Education Today*, 2016, no. 1(29), pp. 23-37. (in Russ.)
26. Grebenyuk A.V., Reps V.F., Abramtsova A.V. Adaptation to hypoxia in high-altitude conditions: analysis of the experience of climbing the highest volcanoes of the continents. *Modern Issues of Biomedicine*, 2020, vol. 4, no. 3(12), pp. 38-53. (in Russ.)
27. Kozhevnikova O.V., Namazova-Baranova L.S., Abashidze E.A., Altunin V.V., Lebedev V.V. On the Development of Cardiovascular Diseases in Children with Sleep Disorders. *Current Pediatrics*, vol. 70, no. 1, pp. 32-40. (in Russ.)
28. Sarybaev A.Sh., Sydykov A.S., Sartmyrzaeva M.A., Maripov A.M., Mamazhakypov A.T., Akunov A.Ch. High altitude pulmonary hypertension («Mirrakhimov's disease»). *Eurasian heart journal*, 2016, no. 4, pp. 76-83. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Александра Петровна Тычинина – научный сотрудник центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, Ессентуки, e-mail: a.cozinowa@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Aleksandra P. Tychinina – Researcher of the Center of Biomedical Technologies, North-Caucasian Federal Research-Clinical Center of Federal Medical and Biological Agency, Essentuki, e-mail: a.cozinowa@yandex.ru.

Для цитирования: Тычинина, А.П. Особенности адаптации детского организма к различным климатогеографическим регионам (литературный обзор) / А.П. Тычинина // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_16

For citation: Tychinina A.P. Adaptation of a child’s body to various climate-geographical regions (literature review). *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 3(33). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_03_16