

УДК 572.512.02.087-053.5

И. И. САЛИВОН¹, М. А. ДЕМЧЕНКО²

АДАПТАЦИЯ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ К УСЛОВИЯМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

¹ *Институт истории НАН Беларуси, Минск, e-mail: natpolina@mail.ru,*

² *Белорусский государственный университет, Минск*

(Поступила в редакцию 08.01.2015)

Вопросы гармоничного развития и здоровья подрастающего поколения, являющегося важным производственным ресурсом страны, поддерживаются на государственном уровне, что отражено в ряде законодательных актов. Так, согласно закону Республики Беларусь «О правах ребенка» (от 19 ноября 1993 г.), каждый ребенок имеет неотъемлемое право на охрану и укрепление здоровья, а в соответствии со ст. 184 Кодекса Республики Беларусь «О браке и семье» (от 9 июля 1999 г.) дети имеют право на жизнь в мирных, безопасных и достойных условиях [1, 2].

Здоровье любого индивидуума зависит от способности его организма приводить функции органов и систем, обмен веществ в соответствие с изменяющимися условиями среды жизнедеятельности, т. е. адаптироваться к ним. Адаптация – способность организма приспосабливаться к условиям окружающей среды, направленная на сохранение постоянства внутренней среды организма (гомеостаза) и устойчивости популяций [3]. Адаптивные процессы происходят на разных уровнях организации живой материи: клеточном, тканевом, органном, системном, организменном, популяционном.

Важным критерием оценки состояния окружающей среды является уровень физического развития детей, отражающий соответствующий возрасту морфологический и функциональный статус организма [4]. Изучением процессов роста и развития детей, подростков и молодежи во временном, экологическом и социальных аспектах занимается ауксология [5]. Медико-биологический мониторинг показателей физического развития и здоровья детей и молодежи Беларуси является приоритетным направлением биологической науки в связи с актуальностью выявления нарушений адаптированности индивида к негативному воздействию комплекса факторов среды на разных стадиях формирования детского организма.

Нами проведен анализ основных достижений современной науки в области исследований экологических особенностей городской среды и процессов адаптации к ним детского населения.

В динамичной городской среде детский организм подвержен комплексному влиянию множества природных и антропогенных факторов, таких как уровень урбанизации, качество воздуха и воды, повышенный уровень шума, вибрация и электромагнитное излучение; своеобразие социально-экономических факторов (жилищно-бытовые условия, калорийность и качество питания, информационный прессинг и др.). Организм ребенка в наибольшей степени испытывает напряжение адаптационных механизмов в критические периоды – при ускорении ростовых процессов, т. е. до 1 года, в 6–8 лет и при половом созревании. На восходящем этапе онтогенеза при ускорении ростовых процессов интенсивно меняется гормональный статус, увеличиваются размеры отдельных органов и всего тела, а также совершенствуется функционирование органов и систем за счет повышения энергетических затрат организма. Поэтому важно учитывать экологические условия обитания детского населения.

Среди экологических условий жизнеобеспечения важное значение для здоровья населения имеет состояние воздуха и водной среды. Качество атмосферного воздуха определяется сложным сочетанием множества факторов. К загрязняющим веществам относятся оксид углерода,

углеводороды, диоксид азота, твердые частицы веществ, тяжелые металлы и др. [6]. Среди них наиболее вредными веществами, загрязняющими атмосферный воздух, являются нитрозосоединения, полициклические ароматические углеводороды, образующиеся при сжигании топлива в энергетических и отопительных системах, транспортных средствах [7]. Источниками загрязнения воздуха являются промышленные предприятия, стационарные источники горения, а также автотранспорт, количество которого в последнее время заметно увеличилось [6]. Использование методов многомерной статистики в современных исследованиях позволило доказать, что промышленное загрязнение окружающей среды повышает заболеваемость органов дыхания и пищеварения, вызывает кариес, провоцирует заболевания щитовидной железы. Значительная техногенная нагрузка в районах с высоким уровнем промышленного загрязнения и йодной недостаточностью сопровождается увеличением в 2 раза детей с низкой массой тела [6].

Исследования показали, что в городах с интенсивным движением автотранспорта число детей с высоким содержанием свинца в организме достигает 10–15 % [6]. Загрязненность атмосферного воздуха различными химическими веществами неблагоприятно влияет на рост и физическое развитие подрастающего поколения. В городах с развитой химической промышленностью у 35 % детей наблюдаются снижение темпов роста и дисгармоничность развития [4]. Реакция детского организма на действие антропогенных факторов отличается от реакции взрослых, так как чувствительность у подростков к токсическим веществам в производственных условиях в 2–10 раз выше [6]. При этом мужской организм по сравнению с женским более чувствителен к воздействию факторов окружающей среды. В возрасте до 1 года заболеваемость у мальчиков выше, чем у девочек. В критические периоды у мальчиков более резко, чем у девочек, ухудшаются функциональные и адаптивные возможности отдельных органов и систем. Однако к воздействию атмосферного воздуха организм девочек более чувствителен.

Загрязнение атмосферного воздуха оксидом углерода, сернистым ангидридом и оксидом азота способствует замедлению роста и увеличению массы тела детей. При совместном действии оксидов азота и оксидов углерода наблюдается взаимоусиливающий эффект, т. е. совместное действие может привести к более значительному увеличению количества детей с низкими показателями длины тела и дисгармоничным физическим развитием [8]. Авторы указывают на то, что химические вещества обладают как стимулирующим, так и угнетающим действием на метаболические и гормональные процессы в организме [8]. Высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха оказывает негативное влияние на физическое развитие детей, особенно младшего школьного возраста. Отмечено снижение роста и повышение массы тела, снижение гармоничности развития.

Выявлено также негативное влияние техногенной нагрузки на функциональные показатели скелетной мускулатуры по данным динамометрии [8].

Неблагополучие воздушной среды негативно сказывается на развитии плода, о чем свидетельствуют данные N. Gouveia с сотр. [9], которые пришли к выводу о том, что вес тела новорожденных отрицательно коррелирует со средней концентрацией PM10 и CO в воздухе. Авторы установили, что повышение средней концентрации CO в воздухе в течение первого триместра беременности снижает вес новорожденных на 23 г. Изучению влияния факторов окружающей среды на детский организм посвящен также ряд публикаций польских ученых [10], которые выявили, что у детей, проживающих в центре города, ряд антропометрических показателей ниже.

Российские ученые Ф. А. Чернышева, Н. М. Исламова и Н. И. Киимова [11] отметили другую тенденцию: в городе с наиболее напряженной экологической ситуацией наблюдается сохранение высокой доли крупновесных детей среди мальчиков и увеличение частоты таких случаев среди девочек.

По данным О. В. Бердника и соавт. [12], в городах с экологической напряженностью наблюдается увеличение прироста окружности грудной клетки у детей, проживающих в загрязненных районах. Это обусловлено компенсаторным увеличением объема легких в условиях длительного загрязнения атмосферного воздуха.

Всемирная организация здравоохранения отмечает, что более 70 % заболеваний в мире вызывается неудовлетворительным качеством питьевой воды [6]. Основные загрязнители воды –

органические и неорганические соединения, соли и тяжелые металлы (бериллий, кадмий, свинец, хром), нитраты [13]. Весь объем хозяйственно-питьевого водоснабжения в Беларуси базируется на использовании подземных вод. Около 95 % системы централизованного водоснабжения ориентировано на использование артезианских вод, что обеспечивает потребности более 90 % городского и около 40 % сельского населения [14]. В Беларуси имеется около 14 тыс. подземных источников централизованного питьевого водоснабжения и более 519 тыс. источников нецентрализованного водоснабжения [14].

С точки зрения Ф. З. Меерсона [15], в зависимости от продолжительности воздействия факторов среды можно выделить два этапа адаптации: 1) срочную (кратковременную) адаптацию, которая заключается в немедленном ответе организма на действие внешнего фактора, реализующимся путем избегания фактора или мобилизации процессов, позволяющих организму человека функционировать, несмотря на оказываемое на него негативное воздействие; 2) долговременную адаптацию, которая возникает в ответ на многократное или длительное воздействие внешнего фактора, обеспечивая в той или иной степени существование в непривычно дискомфортных условиях, иногда не совместимых с жизнью.

Адекватный уровень морфофункциональных реакций организма школьников на условия жизнедеятельности играет важную роль в приспособлении к окружающей среде. Происходит краткосрочный либо долгосрочный процесс адаптации к условиям среды.

Долгосрочный процесс адаптации к относительно постоянной специфике среды формирует на генетическом уровне адаптивные типы, морфофункциональные особенности которых наилучшим образом приспособлены к своеобразию этих условий.

Хотя механизмы адаптации определяются генотипом, однако инициируются внешними факторами – географическими условиями обитания. Т. И. Алексеева [16] впервые ввела понятие «адаптивного типа», который представляет норму биологической популяционной реакции на определенный комплекс условий окружающей среды и, обеспечивая состояние равновесия популяций с этой средой, находит внешнее выражение в морфофункциональных показателях популяций. Среди обитающих в разных климато-географических зонах популяций человека она выделила ряд адаптивных типов: арктический, высокогорный, континентальный, тропический и др. При этом тропическая климатическая зона характеризуется большой дисперсией величин морфологических признаков в популяциях людей. Во внутритропических зонах наблюдается сужение межпопуляционной изменчивости и уменьшение диапазона вариабельности внутри популяций.

Ф. З. Меерсон [15] выделяет фенотипическую и генотипическую адаптацию. Фенотипическая адаптация отражается в диапазоне внешней структурной и функциональной изменчивости, проявляющейся на индивидуальном уровне среди отдельных организмов при кратковременной адаптации. Генотипическая адаптация отражает приспособленность популяций к определенным условиям среды. Основу ее составляет наследственная, мутационная и комбинативная изменчивость генома в генофонде популяций. Экстремальные условия среды приводят к биохимическим изменениям в клетках организма – образующиеся метаболиты активируют или ингибируют гены, что может привести к усилению синтеза белков, ферментов, гормонов. Эти вещества инициируют адаптационные изменения в организме, что обеспечивает сохранение гомеостаза.

Ф. З. Меерсон [15] также выделил в реакции генетического аппарата клеток три стадии: первая (аварийная) стадия характеризуется активизацией синтеза нуклеиновых кислот и белка, относительным их дефицитом из-за острой перегрузки потребностей; вторая – устойчивой гиперфункцией; третья – постепенным изнашиванием и прогрессирующим органическим склерозом.

Адаптивные реакции в ответ на воздействие внешних факторов можно разделить на три группы: слабые раздражители вызывают адаптивную реакцию тренировки (за счет включения избыточного числа процессов и механизмов), средние – реакцию активации, сильные – стресс. Понятие «стресс» было введено в научную терминологию Г. Селье [17]. Стресс является чрезмерной реакцией адаптации организма, которая в ответ на экстремальные условия жизнедеятельности может привести к развитию патологии.

Э. П. Касаткина [18], считая, что адаптивные реакции в своем развитии проходят определенные этапы, выделила три фазы адаптивных реакций: первая фаза (генерализации) – включение избыточного числа процессов и механизмов; вторая фаза – появление новых координационных отношений и совершенствование аналитических и синтетических процессов, которые обеспечивают комплексное восприятие и обработку информации о функционировании адаптивной системы; третья фаза (завершающая) – формирование взаимосвязей, становление резистентности организма к воздействующим факторам.

Хотя повышенное содержание жира в организме является одним из факторов риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета [19], жировая ткань является лабильным соматическим компонентом, реагирующим на воздействие внешних факторов, который играет важную роль при долгосрочной адаптации. Как показали биохимические исследования С. Д. Положенцева и Д. А. Руднева [20], кратковременная (около 1 мес.) адаптация к экстремальным условиям жизнедеятельности происходит в основном за счет гликолиза, а при продолжительном воздействии дискомфортных условий среды компенсация стресса и функционального напряжения – за счет усиленного липолиза.

В. П. Казначеев [21] выделил индивидуальные типы адаптивного реагирования, назвав их «спринтерами» и «стайерами». Спринтеры характеризуются более быстрой адаптируемостью, но истощение резервов организма у них происходит быстрее. У стайеров процессы приспособления развиваются медленнее, но они более прочные, чем у спринтеров. На первом этапе адаптации наибольшие трудности испытывают люди стайерского типа, в то время как спринтеры легко включаются в новые ритмы жизни.

В случае невозможности адаптации биологические резервы организма истощаются, происходит срыв адаптации, идет постепенный переход от донозологического состояния «предболезни» в патологическое. При этом возникают «болезни срыва адаптации», такие как гипертоническая болезнь, сахарный диабет, язвенная болезнь и др. [22].

Адаптация к новым условиям, по мнению Р. М. Баевского [23], достигается с помощью затрат функциональных ресурсов организма человека за счет «биосоциальной платы». На воздействия факторов среды, разных по продолжительности и силе действия, организм реагирует по-разному. Факторы, имеющие стрессорный характер, провоцируют общий адаптационный синдром. Здоровый организм обладает достаточными функциональными возможностями и отвечает нормальным напряжением регуляторных систем. В случае ослабления функционального резерва напряжение регуляторных систем в состоянии покоя может стать высоким и даже чрезмерно высоким.

Р. М. Баевский [22] предложил следующую классификацию функциональных состояний организма: 1 – физиологическая норма (состояние удовлетворительной адаптации, достаточный функциональный резерв при минимальной степени напряжения регуляторных систем); 2 – донозологическое состояние (нормальное функционирование организма обеспечивается за счет более высокого, чем в норме, напряжения регуляторных систем); 3 – преморбидные состояния (снижение функциональных резервов организма, состояние неудовлетворительной адаптации при явно выраженном перенапряжении регуляторных механизмов); 4 – состояние срыва адаптации (истощение, срыв механизмов регуляции).

Ряд методов позволяет количественно оценить особенности адаптационно-гомеостатических процессов в разных системах организма [24]. Учитывая то, что центральная и вегетативная нервная система, эндокринные железы, кардиореспираторная система играют значительную роль в адаптационных процессах, методы их исследования подразделяют на инвазивные и неинвазивные [24].

К неинвазивным методам оценки адаптационного потенциала относят метод механокардиографии, эхо- и электрокардиографии, математический анализ сердечного ритма. С их помощью можно комплексно оценить состояние сердечно-сосудистой, вегетативной и центральной нервных систем.

К инвазивным методам относят определение в плазме крови количества кортизола, глюкозы, пролактина, жирных кислот, а также наличия маркеров стресса (α -амилаза слюны), катехоламинов и др.

Физическое развитие, т. е. комплекс морфофункциональных свойств организма, который в конечном итоге определяет запас его физических сил, является одним из важных неинвазивных, интегративных показателей здоровья человека [24].

В педагогической, медицинской и антропологической практике для оценки физического развития используются основные соматометрические показатели: длина и масса тела, окружность грудной клетки [25]. С целью оценки функциональных возможностей организма чаще всего используются физиометрические показатели кардиореспираторной системы: частота пульса, систолическое и диастолическое давление, жизненная емкость легких и ряд производных показателей. При оценке физического развития детей и подростков учитывается также функциональное состояние скелетных мышц, определяемое при помощи показателей кистевой динамометрии и становой силы [25]. Составляется обобщенная характеристика не только особенностей функционирования отдельных органов и систем, но и их взаимосвязей в целом, их изменение при разных условиях жизнедеятельности в разные возрастные периоды развития ребенка.

Характеристика физического развития детей и молодежи представлена во многих работах российских ученых – В. Г. Власовского [26], В. С. Миклашевской [27], Е. З. Годиной и соавт. [28], Ю. А. Ямпольской [29], занимающихся изучением половозрастной вариабельности основных антропометрических признаков в разных климато-географических условиях.

Работы белорусских ученых И. И. Саливон, Л. И. Тегако, Н. И. Полиной, О. В. Марфиной, Т. Л. Гурбо [30–33] посвящены изучению физического развития и адаптационного потенциала белорусских школьников и детей дошкольного возраста в городах с разным уровнем урбанизации. Результатом многолетних комплексных исследований стало издание сотрудниками отдела антропологии и экологии «Таблиц физического развития детей, подростков и молодежи Республики Беларусь», позволяющих индивидуализировать оценку показателей физического развития [33].

Влиянию социально-экономических факторов посвящен ряд работ отечественных и зарубежных исследователей [10, 34–36].

N. Wolanski [36] определил роль социально-экономических факторов как «семейных факторов», которые контролируют совокупность воздействий на человека. При оценке вклада разных факторов в развитие детей важно учитывать время и место проводимых исследований, социально-экономическую обстановку в стране. Традиционным в таких исследованиях стало определение таких показателей, как уровень образования родителей, уровень дохода семьи, жилищные условия, принадлежность к определенному социальному классу, занятость родителей и др. Наблюдаются следующие тенденции: дети в семьях с хорошими жилищными условиями, у которых родители имеют высшее образование, характеризуются более высокими показателями физического развития [33]. Непосредственное влияние на развитие детей оказывает уровень урбанизации населенного пункта [33].

Дж. Таннер и соавт. [37] сообщают о существовании различий в длине тела между детьми, родители которых относятся к различным социальным слоям. Различия сохраняются вплоть до взрослого состояния и составляют у 20-летних англичан 3 см для мужчин и 2 см для женщин.

Е. З. Година [34] выявила большую длину тела в группе детей, у которых отцы или оба родителя имеют высшее образование, а также прямую зависимость между уровнем образования родителей и экономическим состоянием семьи и обратную – между уровнем образования и количеством детей в семье. Она указала, что наибольшие показатели физического развития отмечены у мальчиков из Москвы, отцы которых имели высшее образование. У девочек они оказались более высокими в тех случаях, когда отец не имел специального образования. По данным Л. В. Задорожной [38], интенсивность ответных реакций организма девочек зависит от образовательного уровня родителей, а у мальчиков – от количества детей в семье.

Для разных регионов характерна своеобразная геохимическая ситуация, т. е. определенная концентрация химических элементов в почвах и грунтовых водах. Несбалансированность уровня жизненно важных макро- и микроэлементов, дефицит или избыток определенного элемента отражается на биохимических реакциях и функциональных особенностях органов и систем. На территории Беларуси выделены три основные геохимические провинции: северная – Поозерье, южная – Полесье, Центральная – расположенная между Поозерьем и Полесьем [39].

По направлению с севера на юг содержание макро- и микроэлементов снижается, а для территории Полесья характерно повышенное содержание кремния и дефицит йода в природной среде [30]. Следует учитывать, что кремний выступает в процессах роста как антагонист фосфора и кальция, а повышенная его концентрации подавляет рост тела в длину [30]. Установлена также положительная корреляция между содержанием фосфора, кальция, алюминия, железа и длиной тела [6].

К важным факторам, модифицирующим морфофункциональный статус организма, относится микроэлементный состав почв. Н. А. Гресь и соавт. [40] установила связь между содержанием макроэлементов Са, Mg, P, K, Sг в волосах школьников Беларуси и их уровнем в почве и воде, однако содержание фосфора в волосах школьников находится на нижней границе нормы и при этом оно в меньшей степени связано с содержанием этого элемента в почве.

Более низкие показатели длины тела у детей коррелируют также с повышенным содержанием свинца в крови независимо от социально-экономических факторов или характера питания [40].

Связь морфофункциональных особенностей детского населения с геохимическими условиями среды обитания показана в монографии И. И. Саливон, Н. И. Полиной, О. В. Марфиной [30]. По результатам медико-экологического мониторинга в зависимости от особенностей экологических условий проживания в Беларуси выделены три группы детей: 1 – проживающие в сельской местности Южного Полесья в условиях комбинированного радиационно-химического воздействия; 2 – проживающие в сельской местности Северного Поозерья на территориях с естественным радиационным фоном и минимальным химическим воздействием; 3 – проживающие на территории с естественным радиационным фоном в условиях химического прессинга крупного промышленного центра – г. Минска [30].

В наиболее урбанизированном городе республики г. Минске, являющимся крупным промышленным центром, отмечено значительное увеличение количества астенизированных девушек и юношей, что свидетельствует о напряжении адаптационных возможностей развивающегося организма [41]. По данным А. Г. Романюка [42], содержание тяжелых металлов (Al, Pb, Cd) в организме детей г. Минска в основном не превышает допустимых значений, но в то же время у 83,25 % мальчиков и у 37,76 % девочек отмечается повышенное содержание Al.

Водоснабжение в г. Минске является централизованным и обеспечивается системами коммунального и ведомственного водопровода: 12 групповых водозаборов, ведомственные скважины, а также Минско-Вилейское водоснабжение [43]. Подземные воды обеспечивают в большей степени хозяйственно-промышленную потребность жителей города, около 15 % составляют поверхностные источники. В Минске и Минском районе в наземные источники попадают выбросы промышленных предприятий, канализационные стоки, смывы городских и сельскохозяйственных территорий [40]. Наибольший уровень загрязнений отмечен на водозаборе «Новинки», где иногда выявлялось содержание в воде нефтепродуктов, хрома, выше нормы было содержание азота аммонийного, а также алюминия и кадмия.

Таким образом, данные разных авторов свидетельствуют о том, что в городской среде формирующийся организм подвержен влиянию более сложной совокупности экологических факторов (биологических и социально-экономических), чем в сельской местности, что отражается на своеобразии процессов адаптации и на физическом развитии детей.

Литература

1. Закон Республики Беларусь о правах ребенка / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: www.pravo.by. – Дата доступа: 26.11.2014.
2. Кодекс Республики Беларусь о браке и семье / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа: www.pravo.by. – Дата доступа: 27.11.2014.
3. Быстренин М. А. Большой энциклопедический словарь. М., 2006. С. 13.
4. Мешков Н. А., Иванов С. И., Вальцева Е. А., Анциферов Б. М. // Гигиена и санитария. 2007. № 5. С. 52–53.
5. Марфина О. В. // Актуальные вопросы антропологии. Минск, 2009. Вып. 8. С. 40–50.
6. Ладнова Г. Г., Гладских М. Н., Тюрикова Ю. Б. // Учен. записки Орловск. гос. ун-та. 2008. № 2. С. 137–141.
7. Schell L., Denham M. // Annu. Rev. Anthropol. 2003. N 32. P. 111–134.
8. Даутов Ф. Ф., Лысенко А. И., Ярулин А. Х. // Гигиена и санитария. 2001. № 6. С. 49–52.
9. Goveia N., Brenner S., Novaes H. // Epidemiology and community health. 2004. N 1. P. 11–17.

10. Rosset I., Żądzińska E., Wagner B. et al. // *Przegląd pediatryczny*. 2012. Vol. 42, N 3. P. 133–140.
11. Чернышева Ф. А., Исламова Н. М., Куамова Н. И. // Актуальные вопросы антропологии. Минск, 2011. Вып. 6. С. 578–579.
12. Бердник О. В., Серых Л. В., Антомонов М. Ю. // Гигиена и санитария. 2001. № 5. С. 94–96.
13. Другов Ю. С., Родин А. А. Анализ загрязненной воды. М., 2012. С. 7.
14. Фалько С. В., Розова О. Д. // Актуальные проблемы современной медицины – 2009: материалы 63-й Междунар. науч. конф. студентов и молодых ученых. Ч. 2. С. 422–424.
15. Меерсон Ф. З. Адаптационная медицина: механизмы и защитные эффекты адаптации. М., 1993.
16. Алексеева Т. И. Адаптация человека в различных экологических нишах Земли (биологические аспекты). М., 1998. С. 199.
17. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. М., 1960. С. 9.
18. Касаткина Э. П. // Педиатрия. 1995. № 4. С. 33–36.
19. Тегало Л. И., Негашева М. А. // Актуальные вопросы антропологии. 2012. Вып. 7. С. 75–84.
20. Положенцев С. Д., Руднев Д. А. // Медицинская география и здоровье. Современные проблемы географии: сб. ст. С. 100–109.
21. Казначеев В. П. Адаптация и конституция человека. Новосибирск, 1986. С. 37.
22. Баевский Р. М. // Вестн. АМН СССР. 1989. № 8. С. 73–78.
23. Баевский Р. М., Казначеев В. П., Берсенева А. П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. Ленинград, 1980.
24. Мишкова Т. А. Морфофункциональные особенности и адаптационные возможности современной студенческой молодежи в связи с оценкой физического развития: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2010.
25. Баранов А. А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже веков. М., 2008. С. 6.
26. Властовский В. Г. Акселерация роста и развития детей: эпохальная и внутригрупповая. М., 1976. С. 118.
27. Миклашевская Н. Н., Соловьева В. С., Година Е. З. Ростовые процессы у детей и подростков. М., 1988.
28. Година Е. З., Пурунджан А. Л., Хомякова И. А. // Народы России. Антропология. М., 2000. Ч. 2. С. 77–123.
29. Ямпольская Ю. А. Физическое развитие школьников – жителей крупного мегаполиса в последние десятилетия: состояние, тенденция, прогноз, методика, скрининг-оценки: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2000.
30. Саливон И. И., Полина Н. И., Марфина О. В. Детский организм и среда: формирование физического типа в разных геохимических регионах БССР. Минск, 1989. С. 17.
31. Саливон И. И., Полина Н. И. // Экология человека. 2001. № 4. С. 58–60.
32. Цягака Л. И., Саливон И. И., Марфина О. В., Гурбо Т. Л. Беларусь. Антропология. Минск, 2006. Т. 9. С. 231.
33. Тегало Л. И., Саливон И. И., Марфина О. В., Гурбо Т. Л. Нормативные таблицы оценки физического развития различных возрастных групп населения Беларуси. Минск, 2008.
34. Година Е. З. Динамика процессов роста и развития человека: пространственно-временные аспекты: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2001.
35. Скриган Г. В. Морфофункциональные особенности современных подростков и вековые изменения процесса созревания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2010.
36. Wolanski N. // Горизонты антропологии: тр. Междунар. науч. конф. памяти акад. В. П. Алексеева / отв. ред. Т. И. Алексеева. М., 2003. С. 544–551.
37. Харисон Дж., Уайнер Дж., Таннер Дж., Барникот Н. Биология человека. М., 1968.
38. Задарожная Л. В. Влияние социально-экономических факторов на показатели роста и развития. М., 1999. С. 70–80.
39. Лукашев К. И., Вадковская И. К. Биосфера и биогеохимические провинции. Минск, 1973. С. 96.
40. Гресь Н. А., Полякова Т. И. // Микроэлементные нарушения и здоровье детей Беларуси после катастрофы на Чернобыльской АЭС / под редакцией Я. Э. Кенигсберга, Н. А. Гресь. Минск, 1997. С. 5–19.
41. Гресь Н. А., Тарасюк И. В., Гресь Н. А. и др. // Медицина. 2010. № 1. С. 72–75.
42. Романюк А. Г., Гузик Е. О., Гресь Н. А. // Здоровье и окружающая среда. 2011. Вып. 19. С. 384–389.
43. Ясоев М. Г., Таликадзе Д. Д., Колосовский А. А. // Весці БДПУ. 2013. № 1. С. 19–23.

I. I. SALIVON, M. A. DEMCHENKO

ADAPTATION OF THE CHILDREN'S POPULATION OF BELARUS TO CITY CONDITIONS

Summary

A complex of natural and anthropogenic factors, such as a level of urbanization, a quality of air and water, a high level of noise, vibration and electromagnetic emanation, socioeconomic conditions (living conditions, caloric capacity and food quality, information stress) influences the children's organism in big cities. The goal of this article is the assay of principal progress of modern science in the ecological aspect and the adaptative capacity of children to environmental factors. Many factors (biological and sociological) in big cities than in the rural area influence children. This consists in the diversity of the process of adaptation and physical development of children. A main focus is paid to the factors of stress, exceptionally the mechanisms of adaptation of intensive pressure on anthropogenic factors.