

---

# АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В ЭКОЛОГИЧЕСКИ КОНТРАСТНЫХ ГОРОДАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Сударушкин, К.Ю. Михайличенко,  
А.Я. Чижов

Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
Подольское ш., 8/5, Москва, Россия, 115093

Методом электропунктурной компьютерной диагностики (ЭПД) обследованы две группы детей 4—7 лет, проживающих в городах Московской области с неблагоприятным (г. Люберцы) и благоприятным (г. Павловский Посад) экологическим фоном. Рассматривается возможность использования интегральных показателей ЭПД (средний ток, общий дисбаланс) для оценки адаптационного потенциала детского населения региона. Данные ЭПД детей, являющиеся индикатором экологической ситуации региона, могут быть использованы в качестве объективного критерия при проведении медико-экологического мониторинга. Перспективно применение ЭПД при сравнении экологической обстановки в различных районах, так и в оценке ее динамики для одного региона.

**Ключевые слова:** медико-экологический мониторинг, электропунктурная диагностика, адаптационный потенциал, экологическая ситуация региона.

Для того чтобы глобальная экологическая проблема рассматривалась как одна или несколько решаемых экологических задач, необходимо задать четкие условия этих задач. В данном аспекте перспективен антропоэкологический подход. Его основным содержанием является изучение воздействия совокупности условий окружающей среды на популяцию: ее пространственную структуру, динамику численности, генофонд, адаптивные возможности, процессы роста, развития и старения [1]. Анализ влияния экологических факторов на здоровье человека (нейтрального, положительного, отрицательного) целесообразно проводить с использованием каких-либо единиц измерения. Какие же параметры адекватно характеризуют антропоэкологический статус района?

Безусловно, в качестве одного из важнейших направлений этой работы целесообразен анализ заболеваемости населения региона [2]. Однако, во-первых, достаточное число людей нередко наблюдаются в медицинских учреждениях вне своего района и статистика их заболеваний по месту жительства отсутствует. Во-вторых, заболевания часто связаны с побочным действием медикаментозных фармакохимических средств (до 30% койко-дней стационаров), а это к влиянию негативных факторов внешней среды непосредственно не относится. В-третьих, невозможно точно определить долю «вины» экологической обстановки региона в развитии большинства заболеваний. В-четвертых, многие болезни (например, онкологические) латентно протекают десятки лет и в связи с расхождением во времени между началом заболевания и его клиническими проявлениями не могут использоваться как адекватный антропоэкологический критерий. В-пятых, картину заболеваемо-

сти искажает тот факт, что большинство трудоспособного населения сегодня из экономических соображений (низкая оплата дней нетрудоспособности, угроза сокращения и т.д.) не обращается за помощью в медучреждения.

Таким образом, показатели заболеваемости населения определенного региона не могут являться исчерпывающим аргументом экологической характеристики данной территории.

Для оценки уровня здоровья популяции наряду с использованием антропометрических данных [3], показателей variability сердечного ритма [2] на практике широко применяются методы электропунктурной диагностики (ЭПД) [4]. В последние годы все большее внимание уделяется изучению возможностей метода, носящего имя его автора — японского профессора Накатани.

В основе метода лежит разработанная Накатани теория Риодораку, согласно которой существует тесная взаимосвязь между функциональным состоянием внутренних органов и электрическим сопротивлением в биологически активных точках (БАТ) на поверхности тела человека. Данные точки расположены на линиях, соответствующих 12 основным меридианам, и измерение в них величины микротоков позволяет судить об активности большинства органов и систем организма [4; 5; 6; 9; 10; 11].

В соответствии с программой информатизации здравоохранения России важнейшее значение уделяется компьютерным методам диагностики заболеваний. В частности, используются электропунктурные методы диагностики и мониторинга здоровья населения, внедряемые во исполнение Указа Президента РФ от 20 апреля 1993 г. № 468 «О неотложных мерах по обеспечению здоровья населения Российской Федерации». В 1980 г. решением ВОЗ акупунктура и рефлексодиагностика признаны научно обоснованными методами и рекомендованы в практику здравоохранения.

Очевидно, что наиболее показательным «индикатором» неблагополучия окружающей среды является детский организм [12]. Растущий организм ребенка обладает большей чувствительностью к внешней среде, чем организм взрослого человека, и поэтому более подвержен специфичному для родного региона воздействию экологических факторов. Взрослые кроме экологических влияний испытывают действие многих других, часто не менее значимых факторов: работа (т.е. 10—15 часов в течение дня с учетом времени в дороге) вне района проживания, профессиональные и межличностные конфликты, финансовые дистрессы, карьерные проблемы, укоренившиеся нерациональные стереотипы поведения (комплексы) и т.д. Отсюда можно сделать вывод: удельный вес экологических факторов у детей значительно больше, чем у взрослых. Поэтому для оценки антропоэкологической ситуации выбраны данные обследования детей 4—7 лет, что соответствует этапу «первого детства» по возрастной периодизации, рекомендованной для научных исследований [2].

Целью настоящего исследования явилась сравнительная оценка состояния адаптационных резервов детей 4—7 лет по данным ЭПД в экологически контрастных районных центрах Московской области.

**Материалы и методы.** В экологически контрастных городах Люберцы и Павловский Посад методом ЭПД обследованы две группы по 90 детей в возрасте 4—7 лет (по 30 детей из трех детских дошкольных учреждений). На момент обследования все дети не имели жалоб и клинических симптомов острых и обострения хронических заболеваний. Электропунктурная компьютерная диагностика проводилась по методу Накатани при помощи аппаратно-программного комплекса (АПК) «Диакомс» [11], который позволяет рассчитать важные системные показатели — средний ток и общий дисбаланс.

Анализ этих величин в группах детей, проживающих в экологически контрастных районах, позволяет установить наличие и степень влияния внешней среды на здоровье местных жителей. Наблюдая состояние здоровья популяции, можно оценить как текущее состояние, так и динамику экологических параметров региона.

Города Люберцы и Павловский Посад выбраны в качестве сравнения, как экологически контрастные по многим показателям. В таблице 1 представлены данные экологической обстановки анализируемых городов по данным экологической карты Московской области [13].

Таблица 1

**Сравнительные экологические данные по анализируемым городам Московской области**

Показатель	Павловский Посад	Люберцы
Загрязнение воздуха диоксидом серы (предельно допустимая концентрация)	0,1—0,5 ПДК	1,0—2,0 ПДК
Загрязнение воздуха оксидами азота	0,1—0,5 ПДК	1,0—2,0 ПДК
Суммарный выброс вредных веществ в атмосферу	0,04—0,08 тонны на гектар в год	Более 1 тонны на гектар в год
Доля площади лесного фонда	Более 50%	20—30%
Интегральная оценка степени экологического неблагополучия	Напряженная по двум природным средам	Критическая по двум природным средам и напряженная по одной

Сравнивались показатели среднего тока и дисбаланса токов между группами. Статистическая обработка результатов проводилась по Стьюденту с использованием экспресс-метода обработки данных по Р.Б. Стрелкову [7].

**Результаты и обсуждение.** Средние величины токов, полученные при обследовании детей представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Значения среднего тока у двух обследованных групп детей из городов Люберцы и Павловский Посад ( $M \pm m$  и доверительные границы среднего значения токов)**

Город	Среднее значение токов (мкА)	<i>P</i>
Люберцы ( $n = 90$ )	$81,4 \pm 2,1$ 77,2—85,6	< 0,001
Павловский Посад ( $n = 90$ )	$95,6 \pm 1,7$ 92,1—99,1	

Из приведенных данных очевидно, что средний ток БАТ кожи детей, постоянно проживающих в городе Павловский Посад, с высокой степенью вероятности ( $P < 0,001$ ) выше аналогичного показателя у детей города Люберцы.

В медико-биологическом аспекте показатель среднего тока БАТ, измеренного методом Накатани, характеризует «жизненный запас» энергии организма, требующейся для поддержания гомеостаза [4; 5; 6]. В клинической практике подтверждением этой точки зрения является несколько аргументов: высокий уровень данного показателя у детей (а они, как известно, обладают значительно большими резервами адаптации по сравнению со взрослыми); повышение данного показателя параллельно с клиническим улучшением в результате адекватного лечения. Для адаптационного процесса в организме нужна энергия, «наличный запас» которой характеризуется величиной среднего тока БАТ [6]. Чем больше ток, тем выше энергетический ресурс организма для успешной адаптации, понимаемой как адекватное приспособление «меньшей» ценой, другими словами, сохранение максимальной свободы организма в измененных условиях [2].

Согласно современной точке зрения средний ток 24 БАТ отражает размер биологического электромагнитного поля человека: средний ток 50 мкА эквивалентен радиусу биологического электромагнитного поля (измеряемого от позвоночника) 50 см. Популяционной нормой для взрослых является 40—60 мкА, для детей 4—7 лет 80—100 мкА. Средний ток порядка 10 мкА критичен для жизни [6].

С учетом данных, приведенных в табл. 2, можно говорить о достоверной разнице состояния здоровья групп. Более благоприятная характеристика адаптационных резервов присуща детям из экологически более благоприятного района (г. Павловский Посад). У обследованных детей из менее экологически благополучного района (г. Люберцы) средний ток и, соответственно, адаптационные резервы оказываются существенно (на 16,8%) ниже. Необходимо отметить, что на данном этапе исследования не проводится дифференциации различных аспектов адаптационных процессов. Вместо отдельной оценки нейрогуморального, иммунного, антиоксидантного статуса применяется обобщенный показатель адаптации — средняя величина токов через БАТ. Подход с использованием минимума показателей общего адаптационного статуса (другими словами, уровня здоровья) успешно применяется в ряде высокоэффективных методик исследований уровня здоровья, например, лейкоцитарная формула в периодической системе адаптационных реакций [8].

В нашем исследовании дети, наиболее нуждающиеся в адекватных приспособительных механизмах вследствие нахождения в худших экологических условиях (г. Люберцы), имеют меньший средний ток БАТ, т.е. меньшие возможности адаптации. Причиной этого являются менее благоприятные экологические условия.

На следующем этапе исследования проводилось сравнение групп по дисбалансу средних токов. Дисбаланс токов отражает разброс значений 24 токов БАТ относительно среднего тока обследуемого, его измерение и является целью классической ЭПД по Накатани. Чем больше дисбаланс организма, тем организм менее стабилен, тем выше риск срывов в работе его функциональных систем [10; 11]. Согласно существующей концепции [6; 11] большая величина среднего тока допускает больший дисбаланс как менее прогностически тревожный. Иными словами, при большем «запасе» здоровья организму менее опасны одни и те же относитель-

ные диспропорции в энергообеспечении различных его систем. Сравнение показателей дисбаланса токов у двух обследованных групп из городов Люберцы и Павловский Посад представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Показатели дисбаланса у двух обследованных групп из городов Люберцы и Павловский Посад ( $M \pm m$  и доверительные границы среднего значения)**

Город	Средний дисбаланс, %	<i>P</i>
Люберцы ( <i>n</i> = 90)	19,9 ± 1,2 17,4—22,4	< 0,05
Павловский Посад ( <i>n</i> = 90)	16,7 ± 0,9 14,9—18,5	

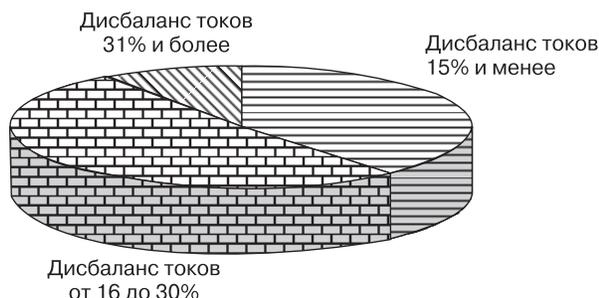
Дисбаланс токов у обследованных детей из экологически менее благополучного г. Люберцы статистически достоверно выше дисбаланса у детей из г. Павловский Посад. С целью анализа структуры групп проведено ранжирование по интервалам значений дисбаланса: дисбаланс 15% и менее — норма; дисбаланс от 16 до 30% — умеренно выраженные отклонения от нормы; дисбаланс более 31% — значительные отклонения от нормы (табл. 4). При наличии нормальных показателей здоровья у ребенка в возрасте 4—7 лет полноценно происходит его психофизическое развитие и оптимальное вхождение в социальную среду, что, безусловно, влияет на продолжительность и качество всей будущей жизни. Группа детей со значительными отклонениями нуждается в своевременных реабилитационных мероприятиях.

Таблица 4

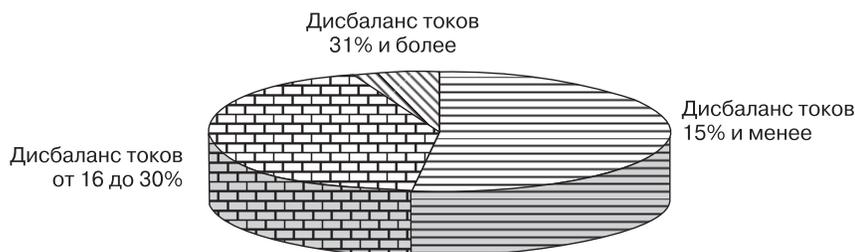
**Распределение значений дисбаланса по интервалам токов у обследованных детей из г.г. Люберцы и Павловский Посад**

Город	Дисбаланс 15% и менее — норма	Дисбаланс от 16 до 30% — умеренно выраженные отклонения от нормы	Дисбаланс 31% и выше — значительные отклонения от нормы
г. Люберцы ( <i>n</i> человек, %)	35 — 39,0 ± 5,1%	46 — 51,0 ± 5,3%	9 — 10,0 ± 3,2%
г. Павловский Посад ( <i>n</i> человек, %)	47 — 52,0 ± 5,3%	38 — 42,0 ± 5,2%	5 — 6,0 ± 2,5%

Для более наглядного восприятия данные табл. 4 ниже представлены в графическом виде на рис. 1 и 2.



**Рис. 1.** Распределение значений дисбаланса по интервалам токов у обследованных детей из г. Люберцы



**Рис. 2.** Распределение значений дисбаланса по интервалам токов у обследованных детей из г. Павловский Посад

При структурном анализе обследованных групп отмечено преобладание количества детей с нормальными показателями в экологически более благополучной зоне (соотношение 4 : 3), а дети со значительными отклонениями данных ЭПД от нормы значительно чаще встречаются в менее благополучной зоне (соотношение 5 : 3).

Таким образом, результаты измерений электропроводности БАТ методом ЭПД на АПК «Диакомс» у детей дошкольного возраста двух городов Московской области — Павловский Посад и Люберцы достоверно различаются. Более низкие показатели средней электропроводности точек и более высокая степень дисбаланса результатов измерений у обследованной группы дошкольников, проживающих в г. Люберцы, соответствуют негативному влиянию комплекса факторов внешней среды в данном регионе на детский организм. В антропоэкологическом аспекте (т.е. с точки зрения влияния вредных факторов внешней среды на растущий организм ребенка) это исследование позволяет проанализировать результат экологической аутоагрессии человека по разным районам Московской области. В сумме больший дисбаланс и меньший средний ток у дошкольников города Люберцы характеризует более низкий уровень здоровья, т.е. меньшую сопротивляемость и большую подверженность различным заболеваниям в сравнении со сходной по возрасту группой детей из г. Павловский Посад. Метод ЭПД позволяет выявлять и мониторировать подобные ситуации на донозологическом этапе и вовремя предпринимать необходимые действия. Проводя аналогичные исследования, можно с высокой степенью достоверности сравнивать результаты негативного влияния на детский организм факторов внешней среды в разных регионах, а также в определенном регионе в динамике.

Продолжение работы в данном направлении позволит:

- пополнить экологическую карту региона (в данном случае Московской области) антропоэкологическими данными, отражающими результат влияния экологической агрессии на организм ребенка, — данными состояния адаптационных резервов детей 4—7 лет определенного района, выраженные через интегральные показатели среднего тока и дисбаланса, полученные в результате ЭПД;
- сравнение результатов ЭПД у детей разных возрастных категорий и взрослых позволит наблюдать антропоэкологические адаптационные процессы в онтогенетическом аспекте: увеличивается или уменьшается выявленная разница

уровня здоровья детей, проживающих в экологически контрастных регионах, в процессе роста и развития на данной территории. Кроме того, при сравнительной оценке однородных групп района, различающихся по возрастам, можно разделять наследственные и приобретенные составляющие экологически обусловленных адаптационных расстройств. Например, если отклонения будут возрастать в последовательности «дошкольники — школьники — взрослые», то степень этого возрастания будет отражать фенотипический (приобретенный) компонент влияния внешней среды. На основании подобных параметров можно увидеть, какой «ценой» держит организм «удар» внешней среды в процессе онтогенеза;

— в соответствии с антропоэкологической картиной региона появится возможность не только влиять на экологическую обстановку, что не всегда представляется возможным, но и отбирать наиболее нуждающуюся в укреплении адаптационных резервов организма часть населения региона, главным образом детей.

Авторы выражают искреннюю признательность работникам детских садов № 11, 50, 59 г. Люберцы и № 10, 23, 45 г. Павловский Посад, оказавшим содействие в исследовании.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Алексеева Т.И.* Антропологические аспекты экологии человека: итоги и перспективы // Антропология на пороге III тысячелетия. — М., 2003.
- [2] *Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П.* Проблемы адаптации и учение о здоровье. — М.: Изд-во РУДН, 2006.
- [3] *Федотова Т.К., Дерябин В.Е.* Специфика соматического статуса современных детей 3—7 лет в экологически контрастных районах Москвы // Вестник РУДН. Сер. «Экология и безопасность жизнедеятельности». — 2006. — № 1 (13).
- [4] *Неборский А.Т., Неборский С.А.* Электрокожная проводимость в оценке функционального состояния организма человека (экспериментально-теоретическое обоснование). — Тверь, 2007.
- [5] *Бойцов И.В.* Электропунктурная диагностика по «Риодораку». — Витебск, 1996.
- [6] *Воронов В.Я.* Модель системы энергетических связей между точками акупунктуры. — М.: АНМИ, 1999.
- [7] *Стрелков Р.Б.* Экспресс-метод статистической обработки экспериментальных и клинических данных. — М., 1986.
- [8] *Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С.* Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. — М.: ИМЕДИС, 1998.
- [9] *Ким В.М.* Формальное описание показателей электропунктурной диагностики и их структурная факторизация для популяционных задач. — М., 1998.
- [10] *Чижев А.Я.* Диагностика, профилактика и лечение экологически обусловленной патологии: Учеб. пособие. — М., 2008.
- [11] *Лакин В.В.* Метод электропунктурной диагностики по Накатани и компьютерный комплекс «Диакос»: Учеб.-методич. пособие. — М.: Изд-во РГМУ, 2003.
- [12] *Акоев Ю.С., Балаболкин И.И., Бржеззовский М.М. и др.* Экология и здоровье детей / Под ред. акад. М.Я. Студеникина, А.А. Ефимовой. — М.: Медицина, 1998.
- [13] [www.ecology/ecology-map.html](http://www.ecology/ecology-map.html)

**ANALYSIS OF CHILDREN'S PRESCHOOL AGE  
FUNCTIONAL PARAMETERS, LIVING IN TOWNS  
OF THE MOSCOW REGION WITH DIFFERENT  
ECOLOGICAL SITUATION**

**A.V. Sudarushkin, K.Yu. Mikhaylichenko,  
A.Ya. Chizhov**

Ecological Department  
The Peoples' Friendship University of Russia  
*Podolskoye shosse, 8/5, Moscow, Russia, 115093*

The method electric skinpoints computer diagnostics (EPD) are examined two groups, living in towns of the Moscow region with disadvantage and favourable ecological background (g. Lyubercy, Pavlovskiy Posad accordingly). It is considered possibility of the use the integral factors EPD (the average current, the general discord) for estimation adaptation's potential of the children's population of the region. Data children's EPD, being indicator to ecological situation of the region, can be used as objective criterion when realization physician-ecological monitoring. Perspective using EPD by comparing ecological situation in different region (district), so and in estimation her modification for one region.

**Key words:** physician-ecological monitoring, electric skinpoints diagnostics, adaptation's potential, ecological situation of the region.