

---

---

## ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В МЕГАПОЛИСЕ, К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

А.В. Мартышов

ГБОУ Центр образования № 1432  
ул. Шолохова, 19, Москва, Россия, 119634

Приведены результаты мониторинга за приспособительными реакциями организма учащихся. Исследуются реакции организма детей, занимающихся карате с 7—9 лет, на физические и психологические нагрузки. Показано, что при применении определенных методик возможно снижение уровня заболеваемости и роста успеваемости учащихся. Выявлена положительная динамика у детей опытной группы по таким показателям, как уровень физической подготовленности, физическое развитие (рост), нарушение осанки, уровень эмоциональной устойчивости. Изучение психофизиологической адаптации детей к физической активности в условиях мегаполиса показало достаточно высокое эколого-адаптационное значение занятий каратэ для детей младшего школьного возраста.

**Ключевые слова:** адаптация, адаптивные возможности организма, психологическая устойчивость, физическая нагрузка, карате, динамика заболеваемости.

По данным Минздравсоцразвития России, за последние годы заболеваемость детей в России выросла почти на 20%. Больше половины не просто часто болеют, а имеют в целом ослабленное здоровье. Общая заболеваемость детей за последние 10 лет возросла на 9,3%. Среди детей, поступающих в школу, более 20% имеют дефицит массы тела, 50% — хронические заболевания. Первое место занимают болезни костно-мышечной системы (сколиоз и др.). Существенно возросли эмоционально-психологические и функциональные нагрузки у детей младшего школьного возраста. Число детей школьного возраста с признаками отклонения в состоянии здоровья постоянно увеличивается, причем нарушение осанки является наиболее распространенным, о чем свидетельствуют многочисленные научные исследования [2; 7; 11].

В последние десятилетия в связи с ростом напряжения экологической обстановки в Москве на детско-подростковый организм ложится дополнительная нагрузка. Это обусловлено тем, что ребенок должен адаптироваться не только к природным, но к антропогенным факторам среды. К ним относят все виды загрязнения: физические (шумовое, электромагнитное, радиационное и т.п.); химическое (связанное с проникновением в воздух, почву и воду химических веществ до уровня, превышающего предельно допустимые концентрации); механические (связанные с бытовыми и промышленными отходами) [1; 5]. Неблагоприятные условия среды обитания в мегаполисе (г. Москве) в первую очередь представляют опасность для детей, которые в силу морфофункциональной незрелости отличаются повышенной чувствительностью к различным внешним химическим, физическим и биологическим воздействиям. Поэтому детский организм является своеобразным маркером состояния окружающей среды [13].

В качестве одного из основных принципов обеспечения национальной безопасности страны Правительство РФ выделяет необходимость выявления и устра-

нения основных факторов риска путем организации профилактических мероприятий как среди всего населения, так и в отдельных возрастных, социальных и профессиональных группах. Одним из важнейших элементов профилактических мероприятий, направленных на укрепление здоровья населения, является широкое распространение физической культуры и спорта [12]. Именно поэтому ведущей темой теоретических исследований на современном этапе является расширение сферы применения средств физической культуры и спорта в процессе адаптации и развития учащихся. При многих заболеваниях детского организма нарушение физического развития является одним из первых признаков неблагополучия [9; 13]. Изучение адаптационно-компенсаторных механизмов в различных экологических и природно-климатических условиях включено в раздел приоритетных медико-биологических научных направлений [10].

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о существовании различий важнейших физиологических констант организма в функционировании не только отдельных систем, но и реакций нейроэндокринной системы на воздействие неадекватных экзогенных и эндогенных факторов, а также морфологических особенностей и адаптивных сдвигов в различных условиях среды обитания [8; 14]. Для детей, отличающихся повышенной чувствительностью к химическим, биологическим и радиационным загрязнителям окружающей среды, особую опасность представляют антропогенные загрязнители природы. Акселерация стимулируется влиянием неблагоприятных внешних факторов в районах со средней степенью загрязнения [3]. Ускорение физического развития сопровождается заметным ослаблением эффективности сердечно-сосудистой системы [4].

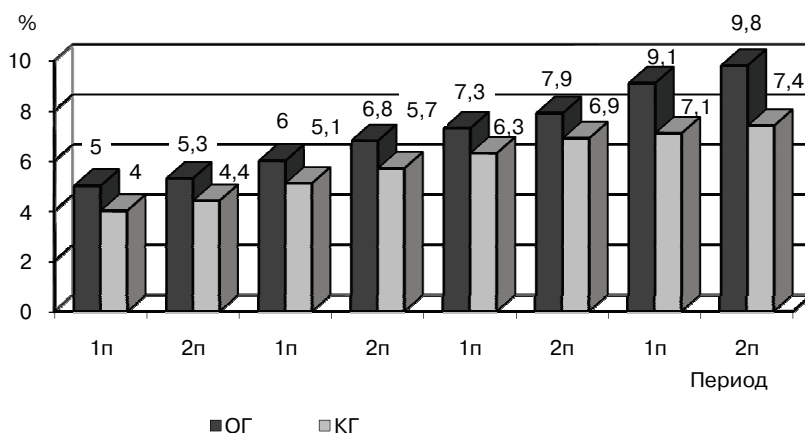
Наблюдение за адаптивными реакциями организма человека к условиям окружающей среды предполагает не только изучение природно-климатических особенностей региона проживания, но и социально-психологических факторов.

У подавляющего большинства детей в условиях экологического загрязнения снижаются факторы неспецифической защиты, развивается вторичная иммунная недостаточность. Как известно, в условиях снижения адаптивных возможностей организма возможны микроэкологические нарушения, активизация условно-патогенной флоры и многие другие изменения. Основными проявлениями иммунной недостаточности служит подверженность детей частым ОРВИ, повторным заболеваниям пневмонией, бронхитом и значительная распространенность аллергических заболеваний (в 1,7—2,0 раза выше, чем на «чистых» контрольных территориях).

Изучение адаптивных возможностей детского организма к физической активности позволяет определить характер текущих изменений, происходящих в организме под влиянием мышечной деятельности, прогнозировать возможные нарушения в состоянии здоровья и рационально организовывать процесс физического воспитания. Известно, что адекватная физическая тренировка способна в значительной мере приостановить неблагоприятные изменения различных функций организма под влиянием возраста и условий среды, повысить аэробные возможности и уровень выносливости — показатели биологического возраста и жизнеспособности человека [9].

Изучение адаптивных возможностей организма учащихся к физическим нагрузкам проведено в ГБОУ ЦО № 1432 в рамках исследовательской работы с 2007 по 2011 гг. на занятиях карате в системе дополнительного образования. Для оценки функционального состояния детей 7—9 лет были включены следующие показатели: реакция сердечно-сосудистой системы, психологическая устойчивость, уровень заболеваемости и успеваемости. Мониторинг проводился на занятиях карате в двух группах, в состав которых входили равные по уровню физического развития и физической подготовки дети (в начале первого учебного года). Однако в опытной группе методика проведения занятий была изменена.

При анализе уровня развития специальной выносливости у учащихся опытной группы в конце исследования прирост составил 4,8%, тогда как в контрольной группе 3,4% (рис. 1). Результаты являются статистически достоверными ( $p < 0,05$ ).



**Рис. 1.** Динамика развития специальной выносливости у учащихся в опытной (ОГ) и контрольной (КГ) группах в течение периода исследования (2007—2011 гг.)

Для более полного анализа физического развития детей 7—9 лет при дальнейшем планировании учебно-тренировочных занятий были учтены и записаны в электронную карту ученика показатели роста тела единокорца (табл. 1).

Таблица 1

**Динамика показателей физического развития учащихся младшей возрастной группы в течение периода наблюдений (рост, см)**

Группа	Опытная группа		Контрольная группа	
	В начале года	В конце года	В начале года	В конце года
1 год	130,15	130,40	129,54	129,70
2 год	131,10	132,1	130,27	130,93
3 год	133,19	133,40	131,14	131,81
4 год	134,36	134,80	132,3	132,31
Д.г.	132,4 ± 1,46		131 ± 0,9	
<i>m</i>	0,62		0,37	
$\Delta$	1,46		0,9	

*m* — среднеквадратическая (стандартная) ошибка среднего арифметического. Д.г. — доверительные границы (см).  $\Delta$  — доверительный интервал.  $T < 1,96$  ( $T = 1,32$ ) — различия недостоверны, т.е.  $p > 0,05$ .

Отмечено, что к концу исследования уровень физического развития учащихся опытной группы выше, чем у детей контрольной группы.

Одним из показателей уровня адаптированности детей 7—9 лет, занимающихся карате, к физическим нагрузкам, может являться состояние осанки. Результаты мониторинга представлены в табл. 2.

Таблица 2

**Количество учащихся с явными признаками нарушения осанки в течение периода наблюдения (%)**

Группа	Количество детей с признаками нарушения осанки (%)								Д.г.	m
	1-й год		2-й год		3-й год		4-й год			
	1п	2п	1п	2п	1п	2п	1п	2п		
ОГ	80	80	72	56	48	36	32	16	52,5 ± 20,1	8,5
КГ	78	78	74	74	74	74	74	70	74,5 ± 2,5	1

ОГ — опытная группа. КГ — контрольная группа. 1п — в начале года; 2п — в конце года; m — средне-квадратическая (стандартная) ошибка среднего арифметического; Д.г. — доверительные границы (%).  $T > 1,96$  ( $T = 2,58$ ) — различия достоверны (95%), т.е.  $p < 0,05$ .

У учащихся данной возрастной группы костная ткань еще не сформирована, поэтому возрастает вероятность исправления неправильной осанки, ее профилактики и коррекции.

При контрольном обследовании учащихся опытной и контрольной групп, проведенном в конце исследования, была отмечена положительная динамика в исправлении нарушений осанки. Нарушения осанки были исправлены в обеих группах, однако у учащихся опытной группы тенденция к улучшению была наиболее заметна.

Таким образом, целенаправленное использование специального комплекса упражнений на занятиях по карате позволило исправить нарушения осанки в сагиттальной плоскости у 64% учащихся опытной группы (в трудных случаях — благодаря привлечению к совместной работе мануального терапевта). В контрольной группе исправлены нарушения осанки лишь у 8% детей.

Контроль за состоянием здоровья школьников должен быть направлен на выявление функциональных состояний, которые предшествуют заболеваниям, поэтому должен носить дознологический и прогнозируемый характер. Одним из методов контроля психологической устойчивости детей был выбран метод по определению самочувствия, активности, настроения (САН). На вопросы, содержащиеся в опроснике, дети отвечали совместно с родителями.

Исследования проводились непосредственно перед и после выполнения детьми технических упражнений. В течение исследования проводились систематические наблюдения за учениками как до занятий, так и после их проведения. Эти наблюдения сопровождалось определением оценки самочувствия, активности и настроения с помощью методики САН. При изменении вида тренировочной нагрузки (проведение общефизической подготовки или специальных технических упражнений, а также кумитэ, кихон) результаты тестирования менялись. Так, например, при контрольном опросе респондентов в течение исследования уровень самочувствия, активности и настроения, выраженный в условных единицах, распределился следующим образом (табл. 3).

Таблица 3

**Динамика уровня эмоциональной устойчивости у детей ОГ и КГ  
в течение 2007—2011 гг., выявленная с помощью опросника  
«Самочувствие, активность, настроение» ( в условных единицах)**

Группа	2007—2008 гг. 1-й год		2008—2009 гг. 2-й год		2009—2010 гг. 3-й год		2010—2011 гг. 4-й год		Д.г.
	САН 1п	САН 2п	САН 1п	САН 2п	САН 1п	САН 2п	САН 1п	САН 2п	
ОГ	6	5,8	5,6	5,6	5,6	5,5	5,4	5,4	5,6 ± 0,2
КГ	5,8	5,1	4,9	4,8	4,4	3,6	3,5	3,4	4,4 ± 0,8

ОГ — опытная группа; КГ — контрольная группа; САН — самочувствие, активность, настроение (в условных единицах); 1п — в начале года; 2п — в конце года; Д.г. — доверительные границы;  $T > 3,3$  ( $T = 4$ ) — степень достоверности различия между сравниваемыми группами 99,9%, т.е.  $p < 0,001$ .

Как следует из данных, приведенных в табл. 3, уровень самочувствия, активности и настроения у детей в исследуемых группах находился в диапазоне от 3,4 до 6 условных единиц, что соответствует норме. В таблице использовано среднее арифметическое между суммой числовых значений, свидетельствующих об уровне самочувствия, активности и настроения.

К концу каждого года результаты САН снижались, что связано было и с возрастанием физических нагрузок, и с наступлением аттестационного периода. Однако в опытной группе снижение происходило гораздо медленнее (на 0,6% к концу исследования), чем у учащихся контрольной группы (на 2,4% соответственно).

У учащихся опытной группы отмечена высокая степень адаптированности как к переживаниям и эмоциональным нагрузкам, так и к «предаттестационному» стрессу (табл. 4)

Таблица 4

**Количество единоборцев, сдавших на следующий пояс по карате  
в течение 2007—2011 гг. (%)**

Группа	1 год		2 год		3 год		4 год		Д.г.	m	Δ
	1п	2п	1п	2п	1п	2п	1п	2п			
ОГ	70	50	60	65	70	75	75	80	68 ± 9,4	4	9,4
КГ	70	40	45	50	55	55	60	55	54 ± 9,4	4	9,4

ОГ — опытная группа; КГ — контрольная группа; 1п — в начале года; 2п — в конце года; m — средне-квадратическая (стандартная) ошибка среднего арифметического; Д.г. — доверительные границы; Δ — доверительный интервал;  $T > 1,96$  ( $T = 2,5$ ) — степень достоверности различия между сравниваемыми группами 95%, т.е.  $p < 0,05$ .

В результате аттестации единоборцев, проводимой 2 раза в год, в опытной группе количество единоборцев, сдавших на следующий пояс, достоверно выше и составляет 80% от общей численности группы, в отличие от контрольной группы, где их доля равна 55%. Полученные результаты свидетельствуют о более высоком уровне подготовки учащихся опытной группы, о большей адаптационной способности детей к возросшим нагрузкам.

В условиях средних широт сезонные изменения окружающей среды оказывают значимое влияние на динамику физиологических, биохимических и иммунологических процессов. Тем самым осуществляется модулирующее влияние сезонных изменений условий среды на функциональное состояние, уровень физической работоспособности, состояние адаптационных возможностей и резистентности организма, а также на уровень тренировочных мероприятий [6]. При проведении широкомасштабного анализа состояния здоровья учащихся была изучена динамика заболеваемости учащихся, отражающая объективную ситуацию посещаемости учебно-тренировочных занятий единоборцами в течение исследования. Полученные результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

**Динамика заболеваемости учащихся в течение всего периода наблюдений 2007—2011 гг. (количество заболевших единоборцев в % от общего количества учащихся в группе)**

n	Группа	Период исследования								Д.г	m
		1-й год		2-й год		3-й год		4-й год			
		1п	2п	1п	2п	1п	2п	1п	2п		
n = 25	ОГ	10	8	14	7	11	7	5	4	8,3 ± 3,14	1,33
n = 23	КГ	13	12	15	11	15	13	8	7	11,8 ± 2,5	1,1

ОГ — опытная группа; КГ — контрольная группа; n — количество учащихся в группе; m — среднеквадратическая (стандартная) ошибка среднего арифметического; Д.г. — доверительные границы; 1п — в начале года; 2п — в конце года.

Как видно из представленных табличных данных, пик заболеваемости у мальчиков опытной группы пришелся на 2008—2009 гг., тогда как в контрольной группе такой период отмечен в 2008—2009 и 2009—2010 гг.

Таким образом, количество пропущенных занятий по причине болезни в течение исследования мальчиками из контрольной группы значительно превышает количество пропущенных дней (занятий) мальчиками из опытной группы. Учитывая, что все учащиеся, начиная заниматься как в опытной, так и в контрольной группах в начале исследования, не имели явных заболеваний, можно сделать вывод о хорошей степени адаптации к меняющимся условиям среды учащихся опытной группы, что особенно наглядно проявляется в осенне-зимний период. Реализация в течение года новой методики физической подготовки детей позволила в значительной степени (до 4%) повысить уровень физического здоровья у учащихся опытной группы.

Исследование динамики изменений индексов вариационной пульсометрии (ВП) у учащихся проводилось с помощью диагностирующего прибора «Вари-пульс». При проведении контрольного измерения индексов вариационной пульсометрии у учащихся обеих групп были замечены следующие отличия в показателях. При начальном измерении учащиеся обеих групп показали относительно одинаковые значения частоты сердечных сокращений (ЧСС) и индекса симпато-адреналового тонуса (САТ) в состоянии покоя (без нагрузки). Однако во время статического измерения после нагрузки учащиеся контрольной группы продемонстрировали

большую вариативность значений индексов вариационной пульсометрии по сравнению с учащимися опытной группы. Полученные данные свидетельствуют о том, что для большинства единоборцев опытной группы интервала времени в три минуты было достаточно для практически полного восстановления сердечно-сосудистой системы после физической нагрузки. У учащихся контрольной группы отмечены значительные колебания значений индексов вариационной пульсометрии, полученных как при измерении исходного значения, так и после времени восстановления.

На основании проведенных исследований и статистической обработки полученных данных можно сделать вывод о большей адаптационной способности учащихся опытной группы (по сравнению с учащимися контрольной группы) к концу исследования по следующим критериям:

- физическая подготовленность (развитие специальной выносливости, различия достоверны:  $p < 0,05$ );
- физическое развитие (рост, различия недостоверны:  $p > 0,05$ );
- нарушение осанки (различия достоверны:  $p < 0,05$ );
- уровень эмоциональной устойчивости (различия достоверны:  $p < 0,001$ );
- успеваемость детей (% сдавших на следующий пояс в течение периода исследования, различия достоверны:  $p < 0,05$ );
- уровень заболеваемости (различия достоверны:  $p < 0,05$ );
- индекс вариационной пульсометрии (индекс САТ, различия достоверны:  $p < 0,001$ ).

Полученные данные свидетельствуют о достаточно высоком эколого-адаптационном значении занятий каратэ для детей младшего школьного возраста.

Таким образом, благодаря применению новой методики психологической и физической подготовки детей возможно способствовать развитию приспособительных реакций у учащихся, занимающихся каратэ с 7—9 лет, к воздействию неблагоприятных факторов среды обитания. Мониторинг функционального состояния детей приобретает особое значение в объединениях дополнительного образования (кружки, спортивные секции), где учащиеся испытывают постоянную или периодическую физическую и психическую нагрузку. Изучение адаптивных возможностей детского организма к физической активности позволит в дальнейшем оказывать целенаправленное положительное воздействие на здоровье детского населения в условиях мегаполиса.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Абрамов М.С.* Окружающая среда и физическое состояние населения. — Ташкент: Медицина, 1984.
- [2] *Авалиани С.Л., Ревич Б.А., Захаров В.М.* Мониторинг здоровья человека и здоровья среды. Региональная экологическая политика. — Центр экологической политики России. — М., 2001.
- [3] *Агаджанян Н.А., Торшин В.И.* Экология человека. — М.: КРУК, 1994.
- [4] *Агаджанян Н.А., Бяхов М.Ю., Токмалаев А.К.* Экология человека и здоровье: экологические проблемы эпидемиологии — М.: Просветитель, 2001.

- [5] *Azar Agajari*. Коррекция нарушений осанки у школьников 11—13 лет, средствами адаптивной физической культуры: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. — М.: МГПУ, 2006.
- [6] *Алексеева Т.И.* Адаптивные процессы в популяциях человека. — М.: МГУ, 1986.
- [7] *Баранов А.А.* Состояние здоровья детей и подростков в современных условиях: проблема, пути решения // Российский педиатрический журнал. — 1998. — № 1. — С. 5—8.
- [8] *Бердышев Г.Д.* Генетика человека с основами медицинской генетики. — Киев: Высшая школа, 1979.
- [9] *Глебов В.В., Михайличенко К.Ю., Чижов А.Я.* Психофизиологическая адаптация популяции человека к условиям мегаполиса. — М.: Изд-во РУДН, 2013.
- [10] *Казначеев В.П.* Выживание населения России. Проблемы «Сфинкса 21 века». 2-ое издание, перераб. и доп. / Под ред. В.П. Казначеева. — Новосибирск, 2002.
- [11] *Котешева И.А.* Лечение и профилактика нарушений осанки. — М.: Эксмо, 2002.
- [12] *Медик В.А., Юрьев В.К.* Состояние здоровья и образ жизни современных спортсменов. — М.: Медицина, 2001.
- [13] *Огудов А.С.* Гигиеническая оценка состояния окружающей среды и здоровья детского населения в районах размещения предприятий по добыче и обогащению полиметаллических руд: Дисс. ... докт. мед. наук. — СПб., 1999.
- [14] *Цатурян Л.Д.* Сравнительная эколого-физиологическая характеристика адаптивных реакций организма обследованных разных этнических групп: Дисс. ... док. мед. наук. — М.: Изд-во РУДН, 2009.

## LITERATURA

- [1] *Abramov M.S.* Okruzhayushhaya sreda i fizicheskoe sostoyanie naseleniya. — Tashkent: Medicina, 1984.
- [2] *Avaliani S.L., Revich B.A., Zaxarov V.M.* Monitoring zdorov'ya cheloveka i zdorov'ya sredy. Regional'naya e'kologicheskaya politika. — Centr e'kologicheskoy politiki Rossii. — M., 2001.
- [3] *Agadzhanian N.A., Torshin V.I.* E'kologiya cheloveka. — M.: KRUK, 1994.
- [4] *Agadzhanian N.A., Byaxov M.Yu., Tokmalaev A.K.* E'kologiya cheloveka i zdorov'e: e'kologicheskie problemy e'pidemiologii — M.: Prosvetitel', 2001.
- [5] *Azar Agajari*. Korrekciya narushenij osanki u shkol'nikov 11—13 let, sredstvami adaptivnoj fizicheskoy kul'tury: Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk. — M.: MGPU, 2006.
- [6] *Alekseeva T.I.* Adaptivnye processy v populyaciyax cheloveka. — M.: MGU, 1986.
- [7] *Baranov A.A.* Sostoyanie zdorov'ya detej i podrostkov v sovremennyx usloviyax: problema, puti resheniya // Ros. Pediatr. Zhurn. — 1998. — № 1. — S. 5—8.
- [8] *Berdyshev G.D.* Genetika cheloveka s osnovami medicinskoj genetiki. — Kiev: Vysshaya shkola, 1979.
- [9] *Glebov V.V., Mixajlichenko K.Yu., Chizhov A.Ya.* Psixofiziologicheskaya adaptaciya populyacii cheloveka k usloviyam megapolisa. — M.: Izd-vo RUDN, 2013.
- [10] *Kaznacheev V.P.* Vyzhivanie naseleniya Rossii. Problemy «Sfinksa 21 veka». 2-oe izdanie, pererab. i dop. / Pod red. V. P. Kaznacheeva. — Novosibirsk, 2002.
- [11] *Kotesheva I.A.* Lechenie i profilaktika narushenij osanki. — M.: E'ksmo, 2002.
- [12] *Medik V.A., Yur'ev V.K.* Sostoyanie zdorov'ya i obraz zhizni sovremennyx sportsmenov. — M.: Medicina, 2001.
- [13] *Ogudov A.S.* Gigienicheskaya ocenka sostoyaniya okruzhayushhej sredy i zdorov'ya detskogo naseleniya v rajonax razmeshheniya predpriyatij po dobyche i obogashheniyu polimetallicheskix rud: Diss. ... dokt. med. nauk. — SPb., 1999.
- [14] *Caturyan L.D.* Sravnitel'naya e'kologo-fiziologicheskaya xarakteristika adaptivnyx reakcij organizma obsledovannyx raznyx e'tnicheskix grupp: Diss. ... dok. med. nauk. — M.: Izd-vo RUDN, 2009.



## **STUDY OF ADAPTIVITY OF CHILDREN LIVING IN METROPOLIS TO PHYSICAL ACTIVITY**

**A.V. Martyshov**

State budget educational institution Center for Education № 1432  
*Sholokov str., 9, Moscow, Russia, 119634*

Article presents monitoring results of adaptive reactions of the students' organisms. Reactions of organisms of children who are engaged in karate since age of 7—9 to physical and psychological stress are studied. It is shown that application of certain methodic may reduce incidence of disease and increase in level of academic performance. Positive dynamics of the children from experimental group on such indicators as level of physical fitness, physical development (growth), posture, level of emotional stability is shown. The study of psychophysiological adaptation of children to physical activity in metropolis showed relatively high ecologic-adaptive value of karate for children of primary school age.

**Key words:** adaptation, adaptive capabilities of organism, psychological stability, physical activity, karate, dynamics of incidence of disease.