

**МАТЕРИАЛЫ VI СЪЕЗДА ПО РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИМ
ИССЛЕДОВАНИЯМ (РАДИОБИОЛОГИЯ,
РАДИОЭКОЛОГИЯ, РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ)
(МОСКВА, 25–28 ОКТЯБРЯ 2010 ГОДА)**

УДК [57+61]:539.1.04:615.851:613.95:537.868

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ДЕТЕЙ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗЬЮ.
СООБЩЕНИЕ 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЧЕТЫРЕХЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА**

© 2011 г. Н. И. Хорсева^{1*}, Ю. Г. Григорьев², Н. В. Горбунова¹

¹Учреждение Российской академии наук Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН, Москва

²Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

В работе представлены результаты четырехлетнего мониторинга комплексной диагностики психофизиологических показателей 196 детей 7–12 лет: 147 человек – дети-пользователи мобильной связью (тестовая группа) и 49 – контрольная группа. Выявлены основные тенденции изменения психофизиологических показателей у детей-пользователей мобильной связью: увеличение числа нарушений фонематического восприятия, снижение показателей работоспособности, произвольного внимания и смысловой памяти, увеличение показателя утомления. Установлена устойчивая тенденция к снижению показателей с высоких величин до нижней границы нормы.

Мобильные телефоны, электромагнитное излучение, психофизиологические показатели, дети.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Организация любых мониторинговых психофизиологических исследований, особенно детского контингента, должна удовлетворять определенным условиям.

Во-первых, проживание детей и их обучение в одном и том же районе, поскольку нами ранее было показано [1], что психофизиологические показатели могут существенно отличаться у лиц, проживающих в районах с различной экологической обстановкой.

Во-вторых, обучение должно осуществляться по одним и тем же образовательным программам, поскольку установлено, что возрастные изменения нейродинамических особенностей детей (в первую очередь динамика изменений когнитивных процессов – внимания и памяти) различны при обучении по разным образовательным программам [2]. Кроме того, необходимо обязательно учитывать возможность посещения ребенком коррекционно-развивающих занятий, так как они предусматривают изменение тех или иных параметров в сторону их улучшения, например, показателей внимания и памяти, устранение логопедических затруднений в речи и на письме и пр.

В-третьих, подбор методик для диагностики должен быть сделан следующим образом: тесты должны выполняться без видимых усилий даже

детьми старшего дошкольного возраста, не вызывать утомления, не быть длительными по времени, но позволили бы изучить возрастную динамику измеряемых параметров, комплексно оценить возможные изменения психофизиологических показателей при использовании ребенком мобильной связи.

Наконец, диагностика должна быть осуществлена только с письменного согласия родителей или официальных опекунов ребенка, а полученные результаты должны носить конфиденциальный характер с исключением возможности их передачи третьим лицам, т.е. только лично в руки родителям (официальным опекунам).

Выполнение данного комплекса требований к организации мониторинговых исследований естественно предусматривает выполнение еще одного условия – разрешение администрации учебного учреждения на их проведение.

Все эти требования были выполнены при организации мониторинга на базе Лицея № 10 г. Химки Московской области.

Исходя из анализа данных литературы, представленных в Сообщении 1, была создана и использована комплексная диагностика, состоящая из нескольких блоков.

Блок 1 – исследование психофизиологических показателей (с помощью автоматизированного рабочего места психофизиолога – АРМ), который включал оценку характеристик нервной системы (сила–слабость нервной системы, лабиль-

* Адресат для корреспонденции: 119334 Москва, ул. Косыгина, 4, ИБХФ РАН; тел.: (499) 137-64-20; факс: (499) 137-41-01; e-mail: sheridan1957@mail.ru.

ность [3], работоспособность; способности к тонкой сенсомоторной координации движений, которая отражает степень мышечного напряжения и может служить показателем утомления; работы анализаторов (скорость зрительного восприятия (латентный период простой зрительномоторной реакции), острота зрения при ближнем видении, скорость зрительного различения, скорость звукового восприятия (латентный период простой слухомоторной реакции), уровень нарушений фонематического восприятия¹; уровня сформированности когнитивной сферы (показатели произвольного внимания и смысловой памяти).

Следует отметить, что ранее была осуществлена валидизация (проверка соответствия конкретного исследования принятым стандартам) всех вышеперечисленных методик, включенных в АРМ [4], а также проведена дополнительная обработка полученных результатов [3, 5, 6].

Блок 2 – регистрация показателей мелкой моторики руки с помощью авторской компьютерной программы, реализующей десятипальцевый хаотичный теппинг [7, 8].

Блок 3 – нейропсихологическое обследование: исследование латеральных предпочтений, двигательных и тактильных функций; уровня развития пространственных представлений, речевых функций и т.д. проводилось согласно [9]. Кроме того, для изучения моторной и сенсорной асимметрии были использованы описанные выше компьютерные тесты: латентные периоды простой зрительномоторной и слухомоторной реакций, которые сначала предъявлялись при бинокулярном зрении и стереоэффекте соответственно, а затем при монопредъявлении стимулов (отдельно для каждого глаза и каждого уха). Теппинг тест [5, 10] и тест треметрии (способность к тонкой сенсомоторной координации движений) – дети выполняли задание сначала одной рукой, затем – другой, с фиксацией показаний прибора после каждого предъявления. В ходе дополнительной нейропсихологической диагностики предъявляли мануальные пробы согласно данным, представленным в литературе [9, 11, 12] с целью окончательного установления ведущих руки, уха, глаза.

Блок 4 – анкетирование детей с целью выяснения режима пользования мобильной связью, компьютером, плеером, и режима посещения коррекционно-развивающих занятий.

Блок 5 – сбор анамнестических данных (анамнез vitae в нашей модификации). Анкеты заполнялись родителями дома и затем в запечатанном конверте передавались специалисту, который

осуществлял диагностику. Проводился анализ анкет по режиму пользования их ребенком мобильной связью, компьютером, плеером.

Следует отметить, что при выполнении компьютерных тестов (блоки 1 и 2) осуществлялось визуальное наблюдение, которое позволяло фиксировать статические и динамические синкинезии, повышенную двигательную активность, вербальные (словесные) комментарии испытуемого, что учитывалось при проведении основного нейропсихологического обследования. Диагностика проводилась в первую половину дня, ребенок освобождался на один урок по согласованию с администрацией и учителем.

Таким образом, диагностический комплекс давал возможность разносторонне оценить нейродинамические особенности детей и подростков, родители которых дали письменное согласие на участие в мониторинге.

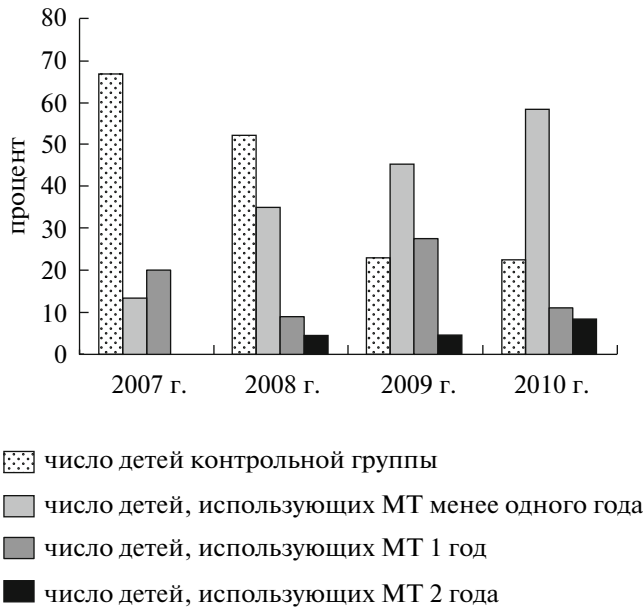
По вышеописанной схеме (кроме блока 2), ранее был проведен мониторинг нейродинамических особенностей 4 тыс. детей и подростков, проживающих в разных районах Москвы и Московской обл. в период с 1993 по 2003 г., что позволило установить нормативные границы изменения психофизиологических показателей для возрастных групп от 4.5 до 18 лет. Кроме того, 370 чел. (5–12 лет) в 1999–2003 гг. проходили аналогичную комплексную диагностику, результаты которой мы используем в настоящее время в Лицее № 10 в качестве “исторического контроля”.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты анкетирования

На основании результатов анкетирования были сформированы две группы: тестовые (детипользователи мобильными телефонами) (147 чел.) и контрольные (49 чел.). Следует отметить, что по данным анкетирования родителей по использованию их детьми мобильных телефонов (МТ), контрольная группа первоначально составляла 63 чел. Однако при анкетировании детей было установлено, что некоторые дети действительно не имели собственных мобильных телефонов, но активно использовали телефоны взрослых (родителей, старших братьев и сестер). Данный факт показал, что некоторые родители достаточно формально подошли к ответам на вопросы анкеты, поэтому в дальнейшем мы использовали результаты перекрестного анкетирования детей и их родителей. Кроме того, обязательно проводился учет ситуаций, когда ребенок занимался по различным коррекционно-развивающим программам (занятия с логопедом, психологом, нейропсихологом), поскольку в этом случае психофизиологические показатели могут существенно меняться.

¹ Неверное восприятие на слух близких по звучанию или сходных по артикуляции звуков речи проявляется в пропуске/замене букв, перестановке слогов, неверном прочтении или произнесении слов и пр.



Изменение числа детей 7-летнего возраста – пользователей МТ и контрольной группы за период наблюдений с 2007 по 2010 г. (по данным перекрестного анкетирования).

Итак, обработка данных перекрестного анкетирования детей и их родителей выявила тенденции в режиме пользования МТ для детей младшего школьного возраста. На рисунке представлена динамика изменения числа детей 7-летнего возраста (самая многочисленная группа – 91 ребенок, из них 32 человека – контрольная группа, 59 – тестовая группа).

Как видно из представленных данных, за период наблюдений с 2007 по 2010 г. число детей (в %), которые не пользуются мобильными телефонами, снизилось с 66.7 до 22.2%, и возрастало число детей, которые начинают пользоваться мобильной связью при поступлении в первый класс (с 11 до 58%). Кроме того, отмечен рост числа детей, которые пользуются мобильными телефонами более 2 лет, т.е. они начали пользоваться сотовой связью с пятилетнего возраста. Также установлено, что значительное увеличение числа детей-пользователей совпадает с началом обучения в школе (6–7 лет), и к 10–11 годам практически все школьники в той или иной мере становятся пользователями мобильной связью. Анкетирование родителей показало, что с началом обучения ребенка в школе возрастает число взрослых, которые приобретают мобильный телефон для постоянной связи с ребенком. В первую очередь это связано с возможностью контроля за передвижениями ребенка вне школы после занятий (особенно в тех случаях, когда ребенок не имеет возможности посещать группу продленного дня и/или занимается в кружках).

Однако родители практически не контролируют длительность пользования МТ своим ребенком.

Итак, полученные нами данные перекрестного анкетирования позволили выявить основные тенденции изменения числа детей – пользователей МТ за период наших наблюдений (2007–2010 гг.): увеличение числа детей, которые начинают пользоваться мобильной связью с 5-летнего возраста. Эти данные согласуются с эпидемиологическими исследованиями распространенности использования сотовых телефонов, проведенными зарубежными исследователями [13–15].

Изменение психофизиологических показателей

Анализ внутригрупповых данных психофизиологических параметров показал, что прямое сравнение психофизиологических показателей тестовых и контрольных групп невозможно, поскольку они слишком неоднородны по режиму пользования мобильными телефонами (различные: телефонные аппараты, суммарное время, продолжительность использования и т.д.), компьютерами, плеерами, а также сочетанием этих видов воздействий.

Тем не менее накопленные данные позволили выявить основные *направления* изменений психофизиологических показателей детей 7-летнего возраста, как было указано ранее, самой многочисленной группы. Для этого были проанализированы психофизиологические показатели детей, которые используют сотовый телефон не более 3 мин/день (27 детей). Полученные результаты указывают на то, что даже при очень небольшом ежедневном времени пользования МТ (<3 мин/день) психофизиологические показатели изменяются. В частности, у детей, чей “стаж” пользования МТ был 1 год, выявлено увеличение времени реакции на звуковой сигнал (225.71 ± 32.03 мс – контрольная группа; 271.18 ± 58.393 мс – тестовая группа), снижение показателя продуктивности произвольного внимания (контрольная группа – 113.98 ± 22.326 ; тестовая – 102.554 ± 19.56), увеличение времени выполнения задания “смысловая память” (контрольная группа – 149.44 ± 55.45 с; тестовая – 204 ± 37.82 с). Однако еще раз следует подчеркнуть, что зарегистрированные изменения *не являются статистически достоверными*, но выявленные направления их изменений уже достаточно хорошо просматриваются, и они негативны.

Для выявления тех или иных изменений психофизиологических показателей нами был использован прием, который часто применяют в медицинской практике – индивидуальный мониторинг показателей.

Таблица 1. Сравнение числа нарушений фонематического восприятия и времени реакции на звуковой сигнал у двух детей с разными латеральными предпочтениями (один подносит трубку МТ к левому, а другой – к правому уху)

Год наблюдений	Ежедневное время пользования МТ, мин	Число нарушений фонематического восприятия			Время реакции на звуковой сигнал, мс			
		стереоэф-фект	справа – правое ухо	слева – левое ухо	стереоэф-фект	справа – правое ухо	слева – левое ухо	средне-групповые значения
Ребенок подносит трубку МТ к левому уху								
1-й	30	8	8	9	254.53	351.24	315.08	273
2-й	2	4	6	4	237.5	314.53	256.45	230.5
3-й	30	4	12	8	265.42	267.61	241.6	200.51
4-й	10	3	5	4	175.44	194.0	191.87	172.01
Ребенок подносит трубку МТ к правому уху								
1-й	0	3	6	8	167.47	186.3	213.91	273
2-й	1	3	8	8	185.07	192.87	223.05	230.5
3-й	15	1	8	9	144.47	187.95	225.73	200.51
4-й	5	4	4	6	161.7	144.86	151.4	172.01

В данной работе представлены примеры индивидуальной чувствительности к изучаемому воздействию.

Исходя из представлений о воздействии электромагнитных излучений (ЭМИ) на головной мозг ребенка, можно было бы предположить, что основные изменения психофизиологических показателей (скорости простой зрительно- и слухомоторной реакции, числа нарушений фонематического восприятия) могли бы быть зарегистрированы в большей мере с той стороны, куда ребенок чаще подносит МТ, т.е. ипсилатеральный эффект воздействия.

Нами зарегистрировано увеличение числа нарушений фонематического восприятия практически у всех детей-пользователей мобильной связью и выраженность этих изменений тем выше, чем больше суммарное время пользования (т.е. чем больше ребенок разговаривает по мобильному телефону). Однако в 79.3% случаев мы наблюдали не ипсилатеральный, а контралатеральный эффект, т.е. число нарушений фонематического восприятия, возрастало на стороне, противоположной от воздействия: если ребенок чаще подносил трубку к правому уху, то изменения отмечены слева и наоборот. Ипсилатеральный эффект (по месту воздействия) отмечен только в 17.4% случаев.

В табл. 1 приведено сравнение числа нарушений фонематического восприятия и времени реакции на звуковые стимулы у двух детей с разными латеральными предпочтениями. Из представленных результатов видно, что в обоих случаях проявляется контралатеральный эффект – т.е. число нарушений фонематического восприятия

возрастало на стороне, противоположной от воздействия. В первом случае (ребенок подносит МТ к левому уху) изменение числа нарушений при монопредъявлении звукового сигнала полностью совпадает с динамикой ежедневного времени пользования МТ. Контралатеральный эффект (изменение числа нарушений более выражен справа, а трубку мобильного телефона ребенок подносит к левому уху) проявляется тем больше, чем больше ребенок ежедневно “разговаривает” по телефону. Во втором случае (ребенок подносит трубку МТ к правому уху) – начало пользования мобильным телефоном сначала привело к увеличению числа нарушений фонематического восприятия справа (ипсилатеральный эффект, поскольку ребенок подносит трубку к правому уху), но по мере увеличения времени пользования контралатеральный эффект становится более выраженным.

Изменения времени реакции на звуковой сигнал также представлены в табл. 1.

В первом случае (ребенок подносит трубку МТ к левому уху) в первый год наблюдения время восприятия звукового сигнала больше среднегрупповых, и подобная тенденция сохранилась в течение всего периода наблюдений как при стерео-, так и монопредъявлении звукового сигнала. Во втором случае (ребенок подносит трубку МТ к правому уху) увеличение времени пользования мобильной связью изменяет динамику восприятия звукового сигнала и выраженность данного явления наиболее заметна на 4-й год наблюдений с увеличением времени ежедневного пользования мобильным телефоном.

Таблица 2. Сравнение показателей работоспособности и точности выполнения теста “смысловая память” у ребенка тестовой и контрольной группы с исходно низкими психофизиологическими показателями (медлительность)

Год наблюдений	Ежедневное время пользования МТ, мин		Показатели работоспособности			Показатели теста “смысловая память”		
	контрольная группа	тестовая группа	контрольная группа	тестовая группа	нижняя граница возрастной нормы	контрольная группа	тестовая группа	возрастная норма
1-й	0	2	19	17.167	19.5	0.6	0.7	0.6
2-й	0	5	21	22.83	21.4	0.7	0.8	0.7
3-й	0	15	22.7	19.83	22	0.7	0.6	0.8
4-й	0	10	25.6	21	23.9	0.8	0.7	0.9

Еще один пример. Подросток, 16 лет. На момент первого года наблюдений пользовался МТ уже 2 года в среднем по 20–30 мин в день. Подносил мобильный телефон к правому уху. В первый год наблюдений зарегистрировано большое число нарушений фонематического восприятия как справа, так и слева (эффект более выражен справа, т.е. *ипсилатеральный*). На второй и третий год наблюдений отмечено существенное сокращение ежедневного времени пользования сотовым телефоном (с 30 мин до 3–5 мин), однако число нарушений фонематического восприятия справа изменилось незначительно. Ипсилатеральный эффект сохранился. Тем не менее снижение времени пользования привело к уменьшению числа нарушений фонематического восприятия при стерео- и монопредъявлении (слева). Можно предположить, что длительное и интенсивное пользование мобильным телефоном, которое осуществлял подросток ранее, привело к устойчивым нарушениям психофизиологических показателей. Подтверждением этого может служить динамика ПСМР: на третий год наблюдений справа (правое ухо) – зарегистрировано отсутствие реакции на звуковые стимулы (только 4 ответных реакции из 20 поданных сигналов). По результатам диагностики была дана рекомендация о необходимости консультации отоларинголога. Специалистом при проведении аудиографии зарегистрировано увеличение порога реакции на ряд частотных диапазонов. Это хорошо согласуется с ранее полученными результатами Н. Панде, который показал, что у лиц 18–25 лет, активно использующих мобильную связь (1 ч в день), развивается высокочастотная глухота, т.е. недоразличение фонем, в состав которых входят звонкие и глухие согласные [16].

В табл. 2 представлено сравнение динамики показателя работоспособности и точности выполнения задания “смысловая память” у двух детей из одного класса (один – в тестовой, а

другой – в контрольной группе). Оба ребенка имели исходно низкие психофизиологические показатели (медлительность). Видно, что у ребенка тестовой группы на 4-й год наблюдений показатель работоспособности снизился ниже нижней границы возрастной нормы, а в контрольной группе этот параметр был в пределах нормы. Показатель точности выполнения теста у обоих детей снизился к 4-му году наблюдений – это ранее описанный нами эффект обучения по программе Петерсон [2]. Однако у ребенка тестовой группы это снижение более выражено, чем у ребенка контрольной группы. Следует отметить, что ребенок контрольной группы этот тест выполнял быстро и неточно, а ребенок тестовой группы – медленно и неточно, т.е. зарегистрировано увеличение и времени выполнения задания.

Описанные выше эффекты воздействия могут в первую очередь отразиться на успешности ребенка при обучении в школе. Так, выявленное возрастание числа нарушений фонематического восприятия увеличивает вероятность ошибок в речи и при написании, особенно это может быть заметно при выполнении контрольных заданий по русскому языку (диктанты, изложения и т.п.). Снижение показателей работоспособности и когнитивных процессов – на эффективность усвоения учебного материала в целом.

Тем не менее следует подчеркнуть, что выявленные изменения (колебание психофизиологических показателей) у детей младшего школьного возраста в 85% случаев находятся в пределах возрастной нормы, однако этот факт не означает, что использование мобильных телефонов не оказывает негативного влияния на психофизическое здоровье детей. Это лишний раз указывает на то, что выявленные изменения психофизиологических показателей должны в первую очередь насторожить родителей, которые приобретают небезопасную “игрушку” для своего ребенка. Следует отметить, что родители, которые дали

письменное согласие на проведение данного обследования их детей, по результатам комплексной диагностики, получали карту изменения психофизиологических показателей за весь период наблюдений. В этом документе отражены изменения всех показателей, дан анализ причин выявленных изменений и рекомендации по их коррекции. Например, указано, что изменение параметров фонематического восприятия может быть связано с использованием ребенком МТ, а изменение со стороны зрительного анализатора — с использованием компьютера. Кроме того, проводились родительские собрания, на которых освещались вопросы возможного воздействия мобильной связи на организм детей, особо подчеркивался факт, что организм ребенка, особенно младшего школьника, весьма чувствителен к внешним воздействиям.

Работа с родителями и педагогическим коллективом Лицея, на базе которого проводится мониторинг, дали уже первые результаты. Во-первых, большинство родителей стали ограничивать время пользования мобильной связью своих детей, чаще используют SMS-сообщения, и нередко отказывают ребенку в приобретении “мобильника”, мотивируя это его вредностью. Во-вторых, дети перестали носить телефон на груди на шнурке, а кладут его в портфель, ранец и т.п. В-третьих — педагоги настоятельно просят детей выключать мобильный телефон на весь период учебных занятий в школе.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ имеющихся подходов к изучению возможного воздействия излучения МТ на организм ребенка показал, что в первую очередь это эпидемиологические исследования, касающиеся применения различных опросников. Их применение, в частности, для объективной оценки психофизиологических характеристик (утомления, например, как сделано в работе [17]), на наш взгляд, весьма спорно. Немногочисленные экспериментальные работы проведены с использованием однократного воздействия излучения МТ (см. сообщение 1) на организм ребенка с регистрацией только одного показателя (или скорости реакции на стимулы, или внимания и пр.). Наше исследование предусматривало регистрацию комплекса психофизиологических характеристик (см. раздел “материалы и методика”). Выявленные нами эффекты изменения психофизиологических показателей — времени реакции на предъявление звукового сигнала (ПСМР), продуктивности и точности произвольного внимания, а также точности и времени выполнения теста “смысловая память”, могут быть связаны с процессами адаптации детского организма к данному типу электромагнитного воздействия МТ. С биофизиче-

ской точки зрения они могут рассматриваться как переход “системы” из одного стационарного состояния к другому. В частности, в работах [18–20] было показано, что кратковременное и однократное воздействие излучения МТ увеличивало время реакции на внешние стимулы и снижало точность выполнения заданий на внимание, которое затем быстро восстанавливалось. Не исключено, что при ежедневном воздействии излучения МТ происходит процесс “дестабилизации” психофизиологических показателей, что в дальнейшем может вызывать их ухудшение. Мы полагаем, что примененный нами подход позволяет комплексно оценить возможные последствия воздействия излучения МТ на организм ребенка, в частности на его головной мозг.

Итак, предварительные результаты четырехлетнего мониторинга позволили выявить следующее.

1. У всех детей тестовой группы зарегистрировано увеличение числа нарушений фонематического восприятия (неверное различение фонем). В 79.3% случаев зарегистрирован контралатеральный эффект воздействия.

2. Изменение скорости простой слухомоторной реакции (увеличение времени реакции на звуковой сигнал) выявлено у 66.7% детей тестовой группы.

3. Изменение показателя работоспособности к четвертому году наблюдений выявлено в 50.7% случаев, из них у половины детей-пользователей выраженное снижение до нижней границы нормы.

4. В 39.7% случаев установлено увеличение показателя утомления, причем в 30% случаев эти изменения можно отнести к существенным.

5. Зарегистрировано снижение показателей продуктивности (14.3%) и/или точности (19.4%) при выполнении теста “устойчивость произвольного внимания” и снижение точности (19.4%) и/или увеличение времени (30.1%) при выполнении теста “смысловая память”, т.е. ухудшение когнитивных процессов.

6. Хотя в большинстве случаев изменения психофизиологических показателей выявлено пока в пределах возрастных норм, однако установлено устойчивое снижение показателей с высоких величин до нижней границы нормы (работоспособность, показатели произвольного внимания и смысловой памяти, времени простой слухо- и зрительно-моторных реакций).

Полученные данные и активное использование детьми мобильных телефонов обуславливают продолжение наблюдений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хорсева Н.И. // Климат, качество атмосферного воздуха и здоровье москвичей / Сб. науч. тр. под ред. д-ра мед. наук проф. Б.А. Ревича М.: Изд-во "АдамантЪ", 2006. 246 с.
2. Хорсева Н.И. // Матер. Междунар. науч.-практ. конф. "Человек – природа – общество". Теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии, 30–31 окт. 2008 г. Симферополь, 2008. С. 122–127.
3. Немов Р.С. // Психология: Словарь-справочник. В 2 ч. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. Ч. 1. 304 с.; Ч. 2. 352 с.
4. Хорсева Н.И. Экологическое значение естественных электромагнитных полей в период внутриутробного развития человека: Дис. ... канд. биол. наук. М.: ИБХФ РАН, 2004.
5. Лучшие психологические тесты. Петрозаводск: Петроком, 1992. С. 218–219.
6. Рогов Е.И. // Настольная книга практического психолога в образовании. М.: Владос, 1995. С. 62–64.
7. Григал П.П., Хорсева Н.И. // Тр. Московского физико-технического института (государственного университета). 2009. Т. 1. № 1. С. 46–52.
8. Григал П.П., Хорсева Н.И. Способ диагностики мелкой моторики руки: Патент РФ № 2314743, июль, 2007.
9. Семенович А.В. // Нейропсихологическая диагностика и коррекция в детском возрасте. М.: Изд. центр "Академия", 2002. 232 с.
10. Хомская Е.Д., Ефимова И.В., Будыка Е.В. и др. // Нейропсихология индивидуальных развитий. Левый, правый мозг и психика. М: Рос. пед. агентство, 1997. С. 14.
11. Безруких М.М., Князева М.Г. // Если Ваш ребенок левша. М.: Новая школа, 1994. 108 с.
12. Сиротюк А.Л. // Нейропсихологическое и психофизиологическое сопровождение обучения. М.: ТЦ Сфера, 2003. 228 с.
13. Dimonte M, Ricchiuto G. // *Minerva Pediatr.* 2006. V. 58. № 4. P. 357–363.
14. Kamibeppu K., Sugiura H. // *Cyberpsychol. Behav.* 2005. Apr. V. 8. № 2. P. 121–130.
15. Mezei G., Benyi M., Muller A. // *Bioelectromagnetics.* 2007. V. 28. № 4. P. 309–315.
16. Panda N.K., Jain R., Bakshi J. // *Audiological Disturbances in Long-Term Mobile Phone Users Otolaryngology – Head and Neck Surgery.* August 2007. V. 137. Issue 2. Suppl. P. P131–P132.
17. Van den Bulck J. // *Sleep.* 2007. V. 30. № 9. P. 1220–1223.
18. Lee T., Ho S., Tsang L. et al. // *NeuroReport.* 2001. V. 12. № 4. P. 729–731.
19. Lee T., Lan P., Yee L. et al. // *NeuroReport.* 2003. V. 14. № 10. P. 1361–1364.
20. Preece A.W., Goodfellow S., Wright M.G. et al. // *Bioelectromagnetics.* 2005. Suppl. 7. P. 138–143.

Поступила в редакцию
21.03.2011

Psychophysiological Indicators for Child Users of Mobile Communication. Message 2: Results of Four-year Monitoring

N. I. Khorseva¹, Yu. G. Grigoriev², N. V. Gorbunova¹

¹ *Institution of the Russian Academy of Sciences N. M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences, Moscow, 119334 Russia; e-mail: sheridan1957@mail.ru*

² *A.I. Burnazian Federal Medical Biophysical Center FMBA of Russia, Moscow*

This study submits the results of a four-year monitoring of a complex diagnostics of the psychophysiological indicators for 196 children aged 7 to 12 years old: 147 of them are child users of mobile communication (test group) and 49 are in the control group. We have identified the following major trends of the psychophysiological indicators for child users of mobile communication: an increased number of phonemic perception disorders, abatement of efficiency, reduced indicators for the arbitrary and semantic memory, an increased fatigue. A steady decline of the parameters from high values to bottom standards has been found.