



# МОДЕЛЬ МУЛЬТИМЕДИЙНОЙ СЕНСОРНОЙ СРЕДЫ «INFANT.MAVS» ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ

**ЛЯКСО Е.Е.\***, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: lyakso@gmail.com

**БЕДНАЯ Е.Д.\*\***, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: evgenika88.koshka@gmail.com

**ГРИГОРЬЕВ А.С.\*\*\***, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: a.s.grigoriev89@gmail.com

**КУРАЖОВА А.В.\*\*\*\***, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: avk\_spb@bk.ru

**ОГОРОДНИКОВА Е.А.\*\*\*\*\***, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: speech.inf@gmail.ru

**СИТДИКОВ В.М.\*\*\*\*\***, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: speech.inf@gmail.ru

**СТОЛЯРОВА Э.И.\*\*\*\*\***, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: speech.inf@gmail.ru

В статье представлена авторская модель мультимедийной сенсорной среды «INFANT.MAVS», включающая две базы стимулов разной перцептивной сложности – простых (визуальных, звуковых, тактильных и графических) и комплексных, синтезированных на основе сочетания простых. Модель содержит динамическую систему сенсорной стимуляции, соответствующую меняющимся в зависимости от возраста компетенциям ребенка, и дополнительный раздел для взрослых пользователей, предназначенный для релаксации, снятия усталости и формирования положительного настроения у взрослого персонала, работающего с детьми. Результаты тестирования модели показали, что у детей предъявляемые стимулы вызывают ответные реакции типа сосредоточения внимания, ответной вокализации, имитационной активности; у взрослых – ощущение отдыха, релаксации, развитие положительных эмоций. Прогнозируемый отсроченный эффект практического использования модели состоит в создании условий для нормального созревания мозговых структур, обеспечивающих становление сенсорно-моторных координаций, необходимых для формирования ранних речевых и двигательных навыков ребенка, возможности прогресса в его когнитивном развитии.

**Ключевые слова:** мультимедийная сенсорная среда, младенец, психофизиологическое состояние, ответная реакция, ощущение.

## Для цитаты:

Ляксо Е.Е., Бедная Е.Д., Григорьев А.С., Куражова А.В., Огородникова Е.А., Ситдилов В.М., Столярова Э.И. Модель мультимедийной сенсорной среды «INFANT.MAVS» для изучения психофизиологического состояния детей первого года жизни // Экспериментальная психология. 2014. № 1. С. 111–122.

\* Ляксо Е.Е. Доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, e-mail: lyakso@gmail.com

\*\* Бедная Е.Д. Магистр биологии, младший научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный университет, e-mail: evgenika88.koshka@gmail.com

\*\*\* Григорьев А.С. Магистр биологии, младший научный сотрудник, Санкт-Петербургский государственный университет, e-mail: a.s.grigoriev89@gmail.com

\*\*\*\* Куражова А.В. Магистр биологии, аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет, e-mail: avk\_spb@bk.ru

\*\*\*\*\* Огородникова Е.А. Кандидат биологических наук, заведующая лабораторией Психофизиологии речи, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, e-mail: speech.inf@gmail.ru

\*\*\*\*\* Ситдилов В.М. Магистр оптоинформатики, инженер, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, e-mail: speech.inf@gmail.ru

\*\*\*\*\* Столярова Э.И. Научный сотрудник, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, e-mail: speech.inf@gmail.ru



Первый год жизни – критический период для развития человека (Timmons et al., 2012), которое реализуется через взаимодействие ребенка с заботящимся о нем взрослым. «...Наивысшего своего развития забота о потомстве достигает у культурного человека, обреченного со времени своего рождения на продолжительную беспомощность и требующего продолжительного приготовления к социальным условиям жизни...» (Бехтерев, 1991 (1925), с. 180). Общение матери и ребенка осуществляется при участии всех сенсорных систем (Mogi, Nagasawa, Kikusui, 2011). Это приводит к созданию комфортного психоэмоционального состояния партнеров (Bigelow, Power, 2012), формированию привязанности (Botbol, 2010; Schaffer, Emerson, 1964), установлению взаимного внимания (Atkinson, Braddick, 2012), оптимальных условий для взаимной имитации жестов, мимики, артикуляторных движений, звуков (Лепская, 1992; Ляко, 2003; Цейтлин, 2000; Ушакова, 2008 и др.). На вокально-речевое развитие ребенка большое влияние оказывает «материнская речь», характеризующаяся упрощением грамматических конструкций, повторами слов и звуков, выделением голосом отдельных слов, растягиванием гласных и их четкой артикуляцией в выделенных голосом словах, варьированием интонацией. «Материнская речь» обладает положительным эмоциональным воздействием, привлекает ребенка к общению (Ляко, 2002; Ляко, Челибанова, Галунов, 2003; Fernald, 1989).

Материнская депривация, то есть выраженный дефицит общения ребенка с матерью, приводит к нарушению развития интеллектуальной и речевой сфер ребенка, к несформированности навыков коммуникации (Ляко и др., 2006; Мухамедрахимов, 1999; Шпиц, Коблинер, 2006). Однако в ситуациях адресации «материнской речи» к ребенку и подкрепления любой его вокализации имитацией даже дети с тяжелым отставанием в развитии производят больше вокализаций по сравнению с количеством вокализаций в период отсутствия подобного воздействия (Mahabir et al., 2000).

Наряду с фактором материнской депривации большинство младенцев из домов ребенка имеют перинатальные нарушения центральной нервной системы (ЦНС), обуславливающие особенности физической, когнитивной и интеллектуальной сфер развивающегося организма (Пальчик, 2002; Tronick, Beeghly, 2011). Вокализации детей с неврологическими нарушениями отличаются от звуков здоровых младенцев (Столярова, 1998), темп речевого развития в первые годы жизни ниже, чем у здоровых детей, имеются нарушения вокально-речевого взаимодействия с матерью (Ляко, 2006). В случаях, когда мать ребенка с легкими неврологическими нарушениями использует «материнскую речь», активно повторяет звуки младенца, уровень его речевого развития выше, чем у детей с аналогичным диагнозом, матери которых менее активны в процессе речевого общения с младенцем (Фролова, 2008). Таким образом, фактор заболевания ребенка, воспитывающегося в семье, может компенсироваться акустической и эмоциональной средой, создаваемой родителями, чего не наблюдается или менее представлено в домах ребенка. Поэтому в помощь сотрудникам специализированных детских учреждений, не имеющих достаточного времени и возможностей для социального взаимодействия с каждым младенцем, целесообразно применение мультимедийных технологий для развития детей.

Изучению вопроса мультимодального взаимодействия человека и компьютера (Ronzhin, Karov, 2007) отводится много внимания в научно-прикладных исследованиях. Так, например, полученные нами ранее данные об особенностях построения вокально-речевого взаимодействия в диадах «мать-ребенок» и о специфике долингвального этапа развития детей в доме ребенка легли в основу построения модели «виртуальной матери» (Lyakso et al., 2009), предназначенной для детей, воспитывающихся в условиях домов ре-



бенка, и детей с ограниченными возможностями. Коллективом авторов разработана информационная система для исследования и развития слухоречевой функции у детей с нарушениями слуха и речи, внедренная в практику реабилитации пациентов после операции кохлеарной имплантации (Огородникова и др., 2008).

Целью настоящей работы явилась разработка модели мультимедийной сенсорной среды с элементами интерактивности для детей раннего возраста. Модель предназначена для предотвращения и снятия негативных последствий сенсорно-коммуникативной депривации и нормализации психофизиологического состояния младенцев в условиях длительного отсутствия контакта с матерью, ограничения социального общения.

Задачи исследования заключались: 1) в подборе стимулов разных модальностей и создании базы данных стимульного материала, дифференцированного по степени сложности; 2) в разработке программного обеспечения базы; 3) в тестировании программы с целью определения эффекта, вызываемого предъявлением стимулов разной модальности из созданной базы данных.

## Методика

### 1. Подбор и организация стимульного материала

Созданы база стимульного материала «INFANT.MAVS» и программное обеспечение для работы с ней. База состоит из двух частей – простых стимулов (БПС) и сложных стимулов (БСС). БПС содержит 1164 файла (объем 1352,3 Мб), заключенных в разделы визуальных, звуковых, тактильных и графических стимулов.

Раздел «Визуальные стимулы» (691 файл, 643,2 Мб) содержит подразделы видеозаписей и графику. Подраздел «Графика» включает черно-белые и цветные изображения. Каталог «Черно-белые изображения» – это изображения лиц и лицеподобные изображения, содержащие все элементы лица (глаза, нос, рот, волосы), лицеподобные изображения, содержащие три и/или два элемента лица в различных комбинациях. В этот подраздел входят линии разной толщины и ориентации (вертикальные, горизонтальные, наклонные); решетки; узоры – простые и сложные (состоящие из набора простых узоров); геометрические фигуры – простые, двумерные и трехмерные; изображения животных и игрушек. В каталог «Цветные изображения» входят фотографии и изображения (рисунки) людей, животных, птиц, игрушек, растений, геометрических фигур, предметов домашнего обихода и бытовых сценок. В нем представлены мультфильмы и иллюстрации сказок.

Раздел «Звуковые стимулы» (322 файла, 508,79 Мб) включает подразделы музыки и речи. В музыкальный подраздел входят песенки и музыкальные мелодии, «мамино» пение и колыбельные, звуки природы; физиологические звуки жизнедеятельности человека и бытовые звуки; акустические стимулы. Подраздел «речь» содержит вокальные конструкции комфортного состояния младенцев; успокаивающие, привлекающие внимание и стимулирующие к имитации образцы «материнской и отцовской речи»; потешки и стихи.

Раздел «Тактильные стимулы» представлен изображениями предметов и игрушек с различной фактурой.

БСС содержит комплексы разномодальных стимулов (106 сложных стимулов, 16 – комплексных), синтезированных путем использования БПС и служащих основой для создания аудиодорожки и/или видеодорожки. Видеоряд может быть представлен последовательностью видеороликов, статичных картинок и анимаций заданной продолжительности. Комплексные стимулы синтезируются на основе сложных стимулов. Звуковые и речевые



стимулы представлены в формате .WAV, музыка – .MP3; видео – .MPG. Организация материала БСС подразумевает хранение уже готовых комбинаций стимулов и возможность создания новых стимульных комбинаций.

Стимульный материал подобран в соответствии с перцептивными способностями младенцев. Раздел «Стимулы для детей от 0 до 6 месяцев» включает подразделы: изображения лиц, черно-белые изображения (аудиографические и видео), колыбельные (смена картинок с соответствующим музыкальным сопровождением). Раздел «Стимулы для детей от 6 до 12 месяцев» содержит все простые стимулы разных модальностей в разнообразных комбинациях. Специальный раздел «Для пользователя» включает подраздел «Для взрослых пользователей», предназначенный для релаксации, снятия усталости и формирования положительного настроения у взрослого персонала, работающего с детьми, и родителей.

## **2. Программное обеспечение базы**

Для работы с базой стимульного материала разработана программа, позволяющая осуществлять: 1. Ввод и хранение стимульного материала в заданных каталогах; 2. Выбор стимула в зависимости от задачи (при активации соответствующих фильтров); 3. Просмотр и прослушивание стимульного материала; 4. Создание сложного стимульного материала на основе соединения простых стимулов.

Компонент управления программой разработан на языке Microsoft Visual Basic v6.0 и предназначен для работы под управлением операционных систем семейства Windows (9x, NT, ME, 2000, XP, Vista, 7). Используются внешние оболочки: Microsoft Visual Basic Runtime (интегрирован в пакет установки); видео- и аудиокодеки, установленные в операционную систему и позволяющие работать со следующими стандартами сжатия: для видеоизображения – MPEG (2, 4) AVC, H.265; для звука – MP3 (MPEG-1 Layer I, II, III), AAC, WMA. Интерфейс программы – графический.

Вывод на экран соответствующего стимула осуществляется посредством фильтров: в зависимости от возраста ребенка (любой, 0–6 мес, 6–12 мес, 0–12 мес); сложности материала (любой, простой, сложный) и типа файлов (любой; аудио; видео; видео со звуком; графика; тактильный). При выборе стимула высвечивается следующая информация: имя файла, путь – расположение файла, тип файла, возраст ребенка, для которого предназначается стимульный материал, тип стимульного материала, размер файла. В окне «Описание» представлено обоснование использования данного файла и источник его получения. Окно «свойств сложных стимулов» предназначено для заполнения информации об очередности проигрывания файлов и задачи временных параметров воспроизведения каждого из них: длительность, задержка, начало воспроизведения. Для аудиодорожки допускается одновременное воспроизведение нескольких аудио-файлов. Возможна дополнительная настройка, например, отключение звука у видеороликов, сохранение на экране последнего кадра или очистка экрана по окончании стимула. Таким образом, разработанное программное обеспечение базы делает работу с ней доступной и удобной для любого пользователя.

## **3. Результаты тестирования модели “INFANT.MAVS”**

*Испытуемые:* тестирование программы проводили на 22 детях (от 1,5 мес до 7 лет), растущих в домашних условиях и развивающихся в соответствии с нормой. Дети разделены на 4 группы: от 0 до 6 мес – 4 ребенка (средний возраст  $3,3 \pm 1,6$  мес); 6–12 мес – 4 ребенка ( $9,7 \pm 2,0$  мес); 1–3 года – 8 детей ( $1,9 \pm 0,5$  г); 4–7 лет – 6 детей ( $5,8 \pm 1,2$  г).

В качестве взрослых испытуемых выступали 84 чел. (73 женщины и 11 мужчин) в возрасте от 19 до 84 лет, разделенные на 4 группы: а) первая группа – 22 чел., 12 из которых име-



ют опыт взаимодействия с детьми, средний возраст  $19,5 \pm 0,5$  лет, образование – незаконченное высшее, гуманитарное; б) вторая группа – 25 чел., 18 из которых имеют собственных детей в возрасте  $1,8 \pm 3,4$  года, возраст –  $29,9 \pm 0,7$  лет, образование – высшее гуманитарное; в) третья группа – 30 чел., 13 из которых имеют детей в возрасте  $5,6 \pm 7,9$  лет, высшее образование – 1 чел., среднее образование – 2 чел., среднее специальное образование – 27 чел.; г) четвертая группа – 7 чел., имеющие внуков (5 чел.) и правнуков (2 чел.), возраст  $75 \pm 8,3$  лет, образование высшее.

*Процедура тестирования:* детям, находившимся в состоянии активного бодрствования, с экрана компьютера предъявляли комбинированные стимулы с использованием программы «INFANT.MAVS».

Дети в возрасте 0–6 мес лежали в кроватке, монитор располагался перед лицом младенца на расстоянии около 25 см; дети от 6 до 12 мес сидели на руках у матери перед монитором; дети 1–7 лет располагались перед монитором без взрослых. Поведение детей при тестировании записывали на две видеокамеры: одна фиксировала реакции ребенка и предъявляемые с монитора стимулы, вторая была сфокусирована только на ребенке. Взрослые испытуемые просматривали стимульный материал, предъявляемый с мультимедийной установки. До начала тестирования испытуемые отмечали в анкете свое состояние и настроение, после просмотра – вызванные ощущения.

Предъявляемый детям стимульный материал условно объединен в три группы: изображения лиц, сопровождавшиеся «материнской речью» (стим\_1); колыбельные с показом разных изображений (стим\_2), потешки и сказки (стим\_3). Данные о количестве предъявленных стимулов и их длительности представлены в таблице. Общая длительность предъявления последовательностей стимулов для детей в возрасте 0–6 мес составила 1–2 мин; для детей 6–12 мес – 2–5 мин; 1–3 года – 2–7 мин; 4–7 лет – 2–10 мин.

Взрослым предъявляли два комбинированных стимула «Цветы и травы» (5 мин 17 с) и «Настроение» (3 мин 40 с).

Анализ видеозаписей проводили в программе Pinnacle Video Studio. В процессе анализа осуществляли выделение и кодирование элементов поведения ребенка, считали частоту проявления выделенных реакций и их длительность.

Информированное согласие на проведение исследования утверждено Этическим комитетом СПбГУ.

Статистическую обработку данных проводили в программе SPSS v. 20 Statistica 8 с использованием критерия Манна-Уитни.

*Результаты тестирования.* Выделены следующие варианты реагирования ребенка на предъявляемые стимулы. 1. взгляд к монитору; 2. взгляд от монитора; 3. улыбка; 4. плач, звуки дискомфорта и/или соответствующая мимика; 5. звуки, свидетельствующие о состоянии комфорта (комфортные вокализации); 6. движение в сторону экрана; 7. отворачивается от экрана (отвлекается); 8. засыпание или зевание.

Наиболее частые реакции у детей всех возрастных групп: направление взгляда в сторону монитора (рис., а) и от монитора (рис., ж), комфортные вокализации (рис., в) и общая двигательная активность (рис., д).

В ходе анализа полученных данных выделены следующие групповые особенности реагирования на предъявленный стимульный материал. У детей первого полугодия жизни предъявление черно-белых изображений лиц детей и взрослых (без звука) вызывало улыбку. Ответные комфортные вокализации зарегистрированы на предъявляемые потешки в сочетании с «материнской речью».

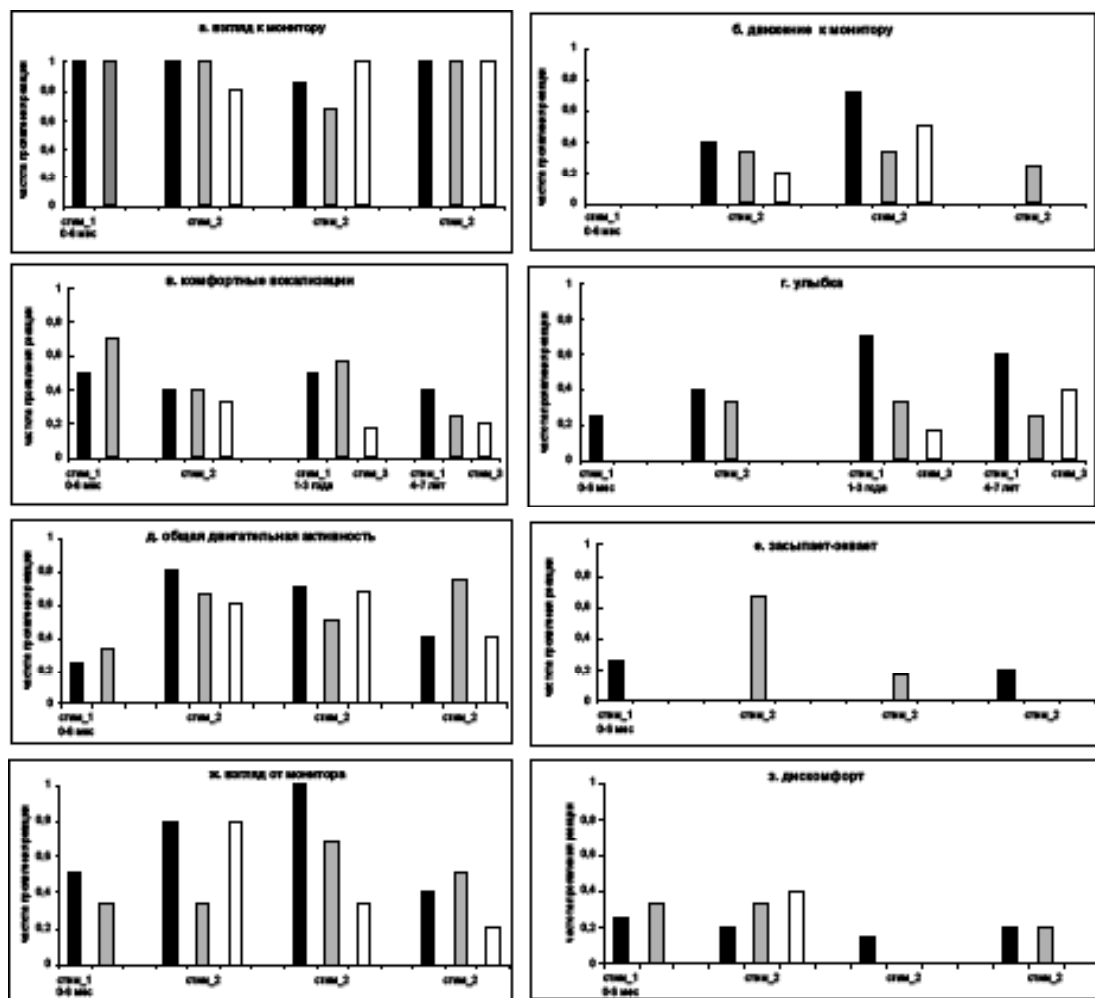


Рисунок. Реакции детей на предъявляемый стимульный материал.

По вертикали – частота проявления реакции, по горизонтали – реакция. На гистограммах: стим\_1, 2, 3 – стимульный материал; черный цвет – частота проявления соответствующей реакции на стимульный материал 1-го типа (стим\_1); серый – то же на стим\_2; белый – то же на стим\_3

Таблица. Характеристика стимульного материала

Стимулы	Стим_1		Стим_2		Стим_3	
	n	Длительность, с	n	Длительность, с	n	Длительность, с
Возраст детей						
0–6 мес	5	31,2±26,1	3	52,7±17,5		
6–12 мес	5	55,6±49,9	6	48,8±23,9	5	27,8±18,5
1–3 г	7	53,0±12,5	6	31,0±20,6	6	89,5±72,5
4–7 лет	5	53	4	66,8±71,5	5	166,3±96,9

Дети второго полугодия жизни вокализировали при предъявлении им стимулов, содержащих видео с «материнской речью» и сюжетов сказок, сопровождавшихся музыкой.



Движения туловища в сторону экрана, взмахи или хлопки руками, вставание на ноги и подпрыгивание зарегистрированы при прослушивании стимулов с картинками и музыкой. Колыбельные песни вызывали у младенцев снижение двигательной активности, закрывание глаз и зевоту. При предъявлении аудио-последовательностей дети поворачивались к источнику звука, улыбались и вокализировали.

Дети от года до трех лет проявляли больший диапазон реакций. При предъявлении музыкальных последовательностей у всех детей зарегистрированы танцевальные движения (до 3–5 мин), цветных изображений животных – произнесение звуков, имитирующих голоса животных. Двое детей повторяли «материнские высказывания», в которых один слог повторялся несколько раз – /бабабабаба/, /мамамама/, /дадададада/. При прослушивании колыбельных один ребенок подпевал /баю-баю/, сопровождая звуки движениями руками; при просмотре сказки четыре ребенка показывали пальцем на экран и комментировали увиденное, один привлекал маму к просмотру.

Дети старшей возрастной группы имитировали звуки животных, подпевали, при прослушивании колыбельных зевали и закрывали глаза.

При просмотре всех предъявляемых стимулах дети в возрасте старше года дольше смотрели на монитор, чем дети первого года жизни. Анализ показателей времени фиксации взгляда при предъявлении изображений лиц, сопровождавшихся «материнской речью», выявил значимые различия у детей 1–3 лет ( $p < 0,01$ ) и 4–7 лет ( $p < 0,01$ ) по сравнению с детьми 6–12 мес; между детьми в возрасте 0–6 мес и 6–12 мес ( $p < 0,05$ ). На колыбельные с разными изображениями (стим\_2) выявлены различия между младенцами первого и второго полугодий жизни ( $p < 0,05$ ), между детьми второго полугодия жизни и 1–3-летними детьми ( $p < 0,01$ ) и детьми в возрасте 4–7 лет ( $p < 0,01$ ). Продолжительность фиксации взгляда на мониторе при просмотре стимулов третьего типа значимо больше у детей в возрасте 1–3 года ( $p < 0,01$ ) и 4–7 лет ( $p < 0,01$ ), чем у детей второго полугодия жизни.

Анализ анкет взрослых испытуемых позволил выделить следующие состояния и реакции, вызываемые просмотром стимульного материала.

1) «Состояние релаксации» – состояние спокойствия, гармонии, расслабления, наслаждения покоем и отдыхом; 2) «энергичное состояние» – состояние бодрости, настроя на позитивное действие; 3) «энергия + релаксация» – предъявленные стимулы оказали успокаивающее и одновременно тонизирующее воздействие; 4) «красота» – чувство красоты и вечной гармонии; 5) «красота + грусть» – одновременно восхищение и грусть, вызванные тем, что повседневные хлопоты часто лишают человека возможности насладиться красотой окружающего мира; 6) «красота + чувство тревоги» – ощущение нереальности красоты окружающего мира, что вызывает тревогу; 7) «хорошо» – спокойное позитивное настроение; 8) «нейтральное состояние» – отсутствие влияния просмотренного материала на первоначальное состояние испытуемого; 9) «чувство тревоги»; 10) «чувство раздражения»; 11) «красота + чувство раздражения» – эстетическое чувство смешивается с чувством раздражения из-за ощущения недостижимости гармонии прекрасного в повседневной жизни; 12) «хорошо + чувство раздражения» – к общему сбалансированному состоянию примешивается чувство раздражения, которому невозможно назвать причину.

Полученные результаты показывают, что предъявляемый стимульный материал вызывает в основном позитивные ощущения; лишь испытуемые третьей группы смогли описать более сложные по глубине и направленности ощущения и чувства, носившие противоречивый характер. Для испытуемых старшей возрастной группы характерны лаконичные позитивные ответы.



## Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют, что разработанная база стимульного материала является надежным и валидным инструментом, позволяющим решать широкий круг задач, направленных на оценку уровня когнитивного и эмоционального развития детей младенческого и дошкольного возраста, коррекцию и создание благоприятных условий для психического развития детей с осложненным неврологическим статусом. В ходе тестирования стимульной базы были зарегистрированы позитивные реакции детей типа сосредоточения внимания, ответной вокализации, улыбки, имитационной активности. Представляется очень важной возможность вызова у детей разнообразных реакций не при взаимодействии с взрослым, а на стимульный материал, что позволяет создавать не просто обогащенную сенсорную среду для ребенка, но и получать на нее адекватный отклик. Ранняя стимуляция является необходимым условием дальнейшего нормального когнитивного развития. Так, формирование способности ребенка к мимической и звуковой имитации является предпосылкой для развития коммуникативных способностей (Roop et al., 2012). В соответствии с этими данными предполагается использование модели в научных исследованиях раннего психофизиологического развития детей, воспитывающихся в условиях семьи и дома ребенка. В условиях дома ребенка оно особенно актуально, так как взаимодействие младенца и ухаживающего за ним взрослого ограничено в основном мероприятиями по уходу (кормление, гигиенические процедуры), и дети не получают адекватного ответа на свои социальные сигналы (Мухамедрахимов, 1999). Полученные результаты тестирования подтверждают, что дополнительная сенсорная стимуляция может быть использована для улучшения и нормализации психофизиологического состояния детей. Прогнозируемый отсроченный эффект заключается в создании благоприятных условий, способствующих нормальному созреванию мозговых структур, обеспечивающих становление сенсорно-моторных координаций, необходимых для формирования ранних речевых, двигательных навыков ребенка, возможность прогресса в когнитивном и социальном развитии. Таким образом, снижение негативных последствий депривации может рассматриваться как важный элемент ранней профилактики и предупреждения нарушений психоэмоционального здоровья ребенка. Использование мультимедийных средств позволяет обеспечить благоприятные условия для решения этой задачи, особенно по отношению к детям с ограниченными возможностями взаимодействия с окружающей средой и родителями (дома ребенка, длительное нахождение на лечении, проблемные семьи и т. д.). С этой точки зрения целевой положительной стороной разработки является возможность стимуляции психической активности ребенка в условиях ограниченного контакта с ребенком, возможность групповой работы, а также простота использования, не требующая специального обучения персонала. Еще одно важное направление, поддерживаемое моделью, связано с подготовкой оригинального блока стимулов, предназначенного для взрослых, работающих с детьми. Его использование поможет избежать или снизить вероятность профессионального выгорания персонала (Борисова, 2005), а также может быть использовано в психологической работе с детьми, матери которых страдают послеродовой депрессией или характеризуются иными неустойчивыми психоэмоциональными состояниями (Azak, Raeder, 2013).

### Финансирование

Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (проекты № 11-06-12019В, № 13-06-00041а).





## Литература

- Бехтерев В. М. Объективная психология / Издание В. А. Кольцовой. М.: «Наука», 1991 (1925), 480 с.
- Борисова М. В. Психологические детерминанты феномена эмоционального выгорания у педагогов // Вопросы психологии. 2005. № 2. С. 96–105.
- Лепская Н. И. Доречевая стадия развития ребенка и ее роль в становлении аспектов коммуникации // Детская речь. Лингвистический аспект. СПб. Изд-во: «Образование», 1992. С. 28–34.
- Ляксо Е. Е. Некоторые характеристики материнской речи, адресованной младенцам первого полугодия жизни // Психологический журнал. 2002. Т. 3. № 2. С. 55–64.
- Ляксо Е. Е. Вокально-речевое развитие ребенка в первый год жизни // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 2003. Т. 89. № 2. С. 207–218.
- Ляксо Е. Е. Речевая имитация в диадах «мать-ребенок» с нормально развивающимися детьми и детьми, имеющими неврологические нарушения: лонгитюдное исследование // Сенсорные системы. 2006. Т. 20. № 3. С. 204–215.
- Ляксо Е. Е., Громова А. Д., Куражова А. В., Романова О. А., Остроухов А. В. Влияние материнской депривации и неврологических заболеваний на речевое развитие детей первых трех лет жизни // Психологический журнал. 2006. Т. 27. № 2. С. 102–112.
- Ляксо Е. Е., Челибанова О. В., Галунов В. И. Акустические характеристики материнской речи, адресованной младенцам второго полугодия жизни // Психологический журнал. 2003. Т. 24. № 5. С. 44–53.
- Мухамедрахимов Р. Ж. Мать и младенец: психологическое взаимодействие. С.-Петербург: Издательство С.-Петербургского Университета, 1999, 288 с.
- Огородникова Е. А., Королева И. В., Люблинская В. В., Пак С. П. Компьютерная тренажерная система для реабилитации слухоречевого восприятия у пациентов после операции кохлеарной имплантации // Российская оториноларингология. 2008. № 1. С. 342–347.
- Пальчик А. Б. Эволюционная неврология. СПб.: «Питер», 2002, 383 с.
- Столярова Э. И. О возможности дифференциальной оценки болевых вокализаций при слуховом анализе // Сенсорные системы. 1998. Т. 12. № 3. С. 303–311.
- Ушакова Т. Н. Узловые проблемы раннего речезыкового развития ребенка / Коллективная монография Речь ребенка: проблемы и решения / Ред. Т. Н. Ушакова. М.: Изд-во: Института Психологии РАН, 2008. С. 13–39.
- Фролова О. В. Особенности вокально-речевого развития детей в условиях семьи и дома ребенка // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб, 2008.
- Цейтлин С. Н. Язык и ребенок. Лингвистика детской речи. М., 2000, 244 с.
- Шниц Р. А., Коблинер У. Г. Первый год жизни. М.: Академический проект, 2006, 352 с.
- Atkinson J., Braddick O. Visual attention in the first years: Typical development and developmental disorders // *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2012. V. 54. № 7. P. 589–595.
- Azak S., Raeder S. Trajectories of parenting behavior and maternal depression // *Infant Behavior and Development*. 2013. V. 36. P. 391–402.
- Bigelow A. E., Power M. The effect of mother-infant skin-to-skin contact on infants' response to the still face task from newborn to three months of age // *Infant Behavior & Development*. 2012. V. 35. № 2. P. 240–251.
- Botbol M. Towards an integrative neuroscientific and psychodynamic approach to the transmission of attachment // *Journal of Physiology*. 2010. V. 104. P. 263–271.
- Fernald A. Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message? // *Child Development*. 1989. V. 60. P. 1497–1510.
- Lyakso E., Kurazhova A., Gajkova J., Frolova O., Ostrouhov A., Soloviev A., Bednaya E., Grigoriev A., Losik G., Erchak H. Model "Virtual Mother" for Orphans' Speech Development // 13-th International Conference "Speech and Computer". SPb, Russia. 2009. P. 295–299.



Mahabir N., Pelaez M., Czdenas C., Calvani T. Motherese speech and adult vocal imitation as effective combined treatments to elicit and increase infant rate of vocalizations // ISIS. 2000. UK. Available at: www.isisweb.org/isis2000Program/

Mogi K., Nagasawa M., Kikusui T. Developmental consequences and biological significance of mother–infant bonding // Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry. 2011. V. 35 P. 1232–1241.

Poon K.K., Watson L.R., Baranek G.T., Poe M.D. To what extent do joint attention, imitation, and object play behaviors in infancy predict later communication and intellectual functioning in ASD? // Journal of Autism and Developmental Disorders. 2012. V. 42. № 6. P. 1064–1074.

Ronzhin A., Karpov A. Russian Voice Interface // Pattern Recognition and Image Analysis, Pleiades Publishing. 2007. V. 17. № 2. P. 321–336.

Schaffer H.R., Emerson P.E. The Development of Social Attachment in Infancy // Monogr Soc Res Child Dev. 1964. V. 29. P. 1–77.

Timmons B.W., Leblanc A.G., Carson V., Connor Gorber S., Dillman C., Janssen I., Tremblay M.S. Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years) // Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2012. V. 37. № 4. P. 773–792.

Tronik E., Beeghly M. Infants' Meaning-Making and the Development of Mental Health Problems // Am Psychol. 2011. V. 66. № 2. P. 107–119.

## MULTIMEDIA SENSORY ENVIRONMENT MODEL «INFANT.MAVS» FOR THE STUDY OF PSYCHO- PHYSIOLOGICAL STATE OF CHILDREN OF THE FIRST YEAR OF LIFE

**LYAKSO E.E.** \*, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: lyakso@gmail.com

**BEDNAYA E.D.** \*\*, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: evgenika88.koshka@gmail.com

**GRIGORYEV A.S.** \*\*\*, St. Petersburg State University, St. Petersburg, E-mail: a.s.grigoriev89@gmail.com

**KURAZHOVA A.V.** \*\*\*\*, St. Petersburg State University, St. Petersburg, e-mail: avk\_spb@bk.ru

**OGORDNIKOVA E.A.** \*\*\*\*\*, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, St. Petersburg, e-mail: speech.inf@gmail.ru

**SITDIKOV V.M.** \*\*\*\*\*, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, St. Petersburg, e-mail: speech.inf@gmail.ru

**STOLYAROVA E.I.** \*\*\*\*\*, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, St. Petersburg, e-mail: speech.inf@gmail.ru

### For citation:

Kornilova T.V., Chumakova M.A. Tolerance and intolerance of ambiguity in the modification of Budner's questionnaire. *Ekspieriment'naya psikhologiya = Experimental Psychology (Russia)*, 2014, vol. 7, no. 1, pp. 111–122 (In Russ., abstr. in Engl.).

\* Lyakso E.E. Dr. Sci. in Biology, Professor, St. Petersburg State University, e-mail: lyakso@gmail.com

\*\* Bednaya E.D. Master in Biology, Junior Research Associate, St. Petersburg State University, e-mail: evgenika88.koshka@gmail.com

\*\*\* Grigoriev A.S. Master in Biology, Junior Research Associate, St. Petersburg State University, e-mail: a.s.grigoriev89@gmail.com

\*\*\*\* Kurazhova A.V. Master in Biology, Postgraduate Student, St. Petersburg State University, e-mail: avk\_spb@bk.ru

\*\*\*\*\* Ogorodnikova E.A. Cand. Sci. in Biology, Head of Laboratory of Psychophysiology of Speech, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, e-mail: speech.inf@gmail.ru

\*\*\*\*\* Sitdikov V.M. Master in Optoinformatics, Engineer, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, e-mail: speech.inf@gmail.ru

\*\*\*\*\* Stolyarova E.I. Research Associate, I.P. Pavlov Institute of Physiology, RAS, e-mail: speech.inf@gmail.ru



The article describes the author's multimedia sensory environment model «INFANT.MAVS» which includes two bases of perceptual stimuli of different complexity – simple (visual, audible, tactile and graphical) and complex, synthesized on the basis of combining simple stimulus. The model contains a dynamic system of sensory stimulation that is appropriate to vary by age competences of a child and additional section for adult users, designed for relaxation, removal of fatigue and formation of positive attitude in the adult staff working with children. The results of the testing of this method testify to the positive dynamics of the mental activity of subjects (focus, the presence of response vocalizations, simulation activity in children; the state of rest, relaxation, positive emotions in adults), and, therefore, confirm its validity. The projected long-term effects of practical use of the model – the creation of conditions for the normal maturation of brain structures that ensure the formation of sensory-motor coordination, which further leads to the formation of early speech and motor skills of a child, the possibility of progress in the cognitive development.

**Keywords:** multimedia sensory environment, infant, psychophysiological state, response, feeling.

### Funding

The study is supported by RFH, grants № № 11-06-12019В and 13-06-00041a.

### References

- Behtereв V.M. Ob'ektivnaja psihologija [Objective psychology] (ed. V.A. Kol'cova). Moscow, Nauka, 1991 (1925), 480 p.
- Borisova M.V. Psihologicheskie determinanty fenomena emocional'nogo vygoranija u pedagogov [Psychological determinants of emotional burnout among teachers]. Voprosy psihologii [Psychology questions], 2005, no. 2, pp. 96–105.
- Lepskaja N.I. Dorechevaja stadija razvitija rebjonka i ejo rol' v stanovlenii aspektov kommunikacii [Preverbal stage of child development and its role in the development of aspects of communication]. Detskaja rech': lingvisticheskij aspekt, Saint Petersburg, Obrazovanie Publ., 1992, pp. 28–34.
- Lyakso E.E. Nekotorye harakteristiki materinskoj rechi adresovannoj mladencam pervogo polugodija zhizni [Some characteristics of maternal speech addressed to infants of first six months of life]. Psihologicheskij zhurnal [Journal of Psychology], 2002, vol. 3, no. 2, pp. 55–64.
- Lyakso E.E. Vocal'no-rechevoe razvitie rebjonka v pervij god zhizni [Vocal-speech infants development during the first year of life]. Rossijskij fiziologicheskij zhurnal im. I.M. Sechenova [Russian Journal of Physiology named after I.M. Sechenov], 2003, vol. 89, no. 2, pp. 207–218.
- Lyakso E.E. Rechevaja imitacija v diadah "mat'-rebjonok" s normal'no razvivajushhimisja det'mi i det'mi, imejushhimi nevrologicheskie narushenija: longitjudnoe issledovanie [Speech imitation in "mother-child" dyads with normally development children and children with neurological disorders: longitudinal study]. Sensornye sistemy [Journal of sensory system], 2006, vol. 20, no. 3, pp. 204–215.
- Lyakso E.E., Gromova A.D., Kurazhova A.V., Romanova O.A., Ostroukhov A.V. Vlijanie materinskoj deprivacii i nevrologicheskix zabojevanij na rechevoe razvitie detej pervykh trjox let zhizni [Effect of maternal deprivation and neurological diseases on language development of children of the first three years of life]. Psihologicheskij zhurnal [Journal of Psychology], 2006, vol. 27, no. 2, pp. 102–112.
- Lyakso E.E., Chelibanova O.V., Galumov V.I. Akusticheskie harakteristiki materinskoj rechi, adresovannoj mladencam vtorogo polugodija zhizni [Acoustic characteristics of maternal speech addressed to infants second half of life]. Psihologicheskij zhurnal [Journal of Psychology], 2003, vol. 24, no. 5, pp. 44–53.
- Muhamedrahimov R.Zh. Mat' i mladenec: psihologicheskoe vzaimodeistvie [Mother and baby: a psychological interaction]. Saint-Petersburg, Saint-Petersburg University Publ., 1999, 288 p.
- Ogorodnikova E.A., Koroleva I.V., Lublinskaja V.V., Pak S.P. Komp'uternaja trenazhornaia sistema dlja reabilitacii sluhovogo vosprijatija u pacientov posle operacii kohlearnoj implantacii [Computer simulation systems for the rehabilitation of oral-aural perception in patients after cochlear implant surgery]. Rossijskaja otorinolaringologija [Russian otorhinolaryngology], 2008, no. 1, pp. 342–347.



- Palchik A. B.* Evolucionnaja nevrologija [Evolutionary neurology]. Saint-Petersburg, Piter Publ., 2002, 383 p.
- Stolyarova E. I.* O vozmozhnosti differencial'noj ocenki bolevykh vokalizacij pri sluhovom analize [On the possibility of differential assessment of pain vocalizations in the auditory analysis] *Sensornye sistemy* [Journal of sensory system], 1998, vol. 12, no. 3, pp. 303–311.
- Ushakova T. N.* Uzlovye problemy rannego rechejazykovogo razvitija rebjonka [Key problems of early child speech development. Collective monograph Speech: Problems and Solutions] (ed. T. N. Ushakova). Moscow, Institute of Psychology Publ., 2008, pp. 13–39.
- Frolova O. V.* Osobennosti vokal'no-rechevogo razvitija detei v uslovijax sem'i i doma rebjonka [Features vocal and speech development of children within the family and children's homes]. Avtoref. kand. dissert. *biol. nauk*, Saint-Petersburg, 2008.
- Cejtlin S. N.* Iazyk i rebjonok. Lingvistika detskoj rechi [Language and child. Linguistics of baby talk]. Moscow, Vldos Publ., 2000, 244 p.
- Shpic R. A., Kobliner Y. G.* Pervyj god zhizni [First year of life]. Moscow, Academic project Publ., 2006. 352 p.
- Atkinson J., Braddick O.* Visual attention in the first years: Typical development and developmental disorders. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2012, vol. 54, no. 7, pp. 589–595.
- Azak S., Raeder S.* Trajectories of parenting behavior and maternal depression. *Infant Behavior and Development*, 2013, vol. 36, pp. 391–402.
- Bigelow A. E., Power M.* The effect of mother-infant skin-to-skin contact on infants' response to the still face task from newborn to three months of age. *Infant Behavior and Development*, 2012, vol. 35, no. 2, pp. 240–251.
- Botbol M.* Towards an integrative neuroscientific and psychodynamic approach to the transmission of attachment. *J. of Physiology*, 2010, vol. 104, pp. 263–271.
- Fernald A.* Intonation and communicative intent in mothers' speech to infants: Is the melody the message? *Child Development*, 1989, vol. 60, pp. 1497–1510.
- Lyakso E., Kurazhova A., Gajkova J., Frolova O., Ostrouhov A., Soloviev A., Bednaya E., Grigoriev A., Losik G., Erchak H.* Model "Virtual Mother" for Orphans' Speech Development. 13-th International Conference "Speech and Computer", Saint-Petersburg, 2009, pp. 295–299.
- Mahabir N., Pelaez M., Czdenas C., Calvani T.* Motherese speech and adult vocal imitation as effective combined treatments to elicit and increase infant rate of vocalizations [Proc. Int. conf. of infant study], 2000. UK. Available at: [www.isisweb.org/isis2000Program/](http://www.isisweb.org/isis2000Program/) (accessed 15.04.2013)
- Mogi K., Nagasawa M., Kikusui T.* Developmental consequences and biological significance of mother–infant bonding. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 2011, vol. 35, pp. 1232–1241.
- Poon K. K., Watson L. R., Baranek G. T., Poe M. D.* To what extent do joint attention, imitation, and object play behaviors in infancy predict later communication and intellectual functioning in ASD? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 2012, vol. 42, no. 6, pp. 1064–1074.
- Ronzhin A., Karpov A.* Russian Voice Interface. *Pattern Recognition and Image Analysis*, Pleiades Publishing, 2007, vol. 17, no. 2, pp. 321–336.
- Schaffer H. R., Emerson P. E.* The Development of Social Attachment in Infancy. *Monogr Soc Res Child Dev.*, 1964, vol. 29, pp. 1–77.
- Timmons B. W., Leblanc A. G., Carson V., Connor Gorber S., Dillman C., Janssen I., Tremblay M. S.* Systematic review of physical activity and health in the early years (aged 0–4 years). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 2012, vol. 37, no. 4, pp. 773–792.
- Tronik E., Beeghly M.* Infants' Meaning-Making and the Development of Mental Health Problems. *Am. Psychol.*, 2011, vol. 66, no. 2, pp. 107–119.