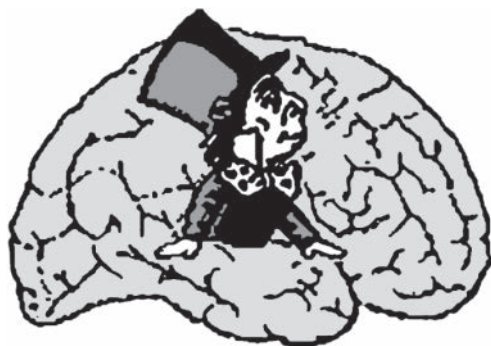


КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ
НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ
2017**

ПОД РЕД. Е.В. ПЕЧЕНКОВОЙ, М.В. ФАЛИКМАН

УДК 159.9

ББК 81.002

К57

К57 Коллективный

Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г.

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. – М.: ООО «Буки Веди», ИППИП. 2017 г. – 596 стр.

Электронная версия

ISBN 978-5-4465-1509-7

УДК 159.9

ББК 81.002

ISBN 978-5-4465-1509-7

© Авторы статей, 2017

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНЫХ МЕТОДИК НЕЙРОПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Т. В. Ахутина, А. Е. Кремлев, А. А. Корнеев*, Е. Ю. Матвеева, А. Н. Гусев

korneeff@gmail.com

МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва

Аннотация. В работе представлена новая батарея методик нейропсихологической диагностики состояния различных компонентов высших психических функций у младших школьников. Создаваемый набор тестов позволяет оценивать функции произвольной регуляции, регуляции активности, переработки зрительно-пространственной и слуховой информации, речевых функций, рабочей памяти. Описаны предварительные результаты апробации созданных компьютерных версий методик “Dots”, «Таблицы Шульте», «Понимание близких по звучанию слов» и «Кубики Корси» в трех возрастных группах: дошкольники, учащиеся первого и второго класса. Они показывают чувствительность методик к возрастным различиям, а также согласованность получаемых с их помощью результатов и результатов комплексного нейропсихологического обследования.

Ключевые слова: нейропсихология, нейропсихологическая диагностика, развитие ВПФ, управляющие функции, младшие школьники, когнитивные функции, компьютерное тестирование

Работа выполнена при поддержке РФФИ № 17-06-12026.

Данная работа посвящена разработке системы компьютеризированных методик, предназначенной для нейропсихологической диагностики детей. Современные технологии позволяют создавать и распространять такого рода методики и системы, благодаря чему многие традиционные «бумажные» методики («paper and pencil based tests») переводятся в компьютерный формат. В работе Bauer et al. (2012) выделяется ряд преимуществ компьютеризированного обследования, такие как быстрота и простота в использовании, точность регистрации ответов испытуемых, удешевление и упрощение проведения обследования, возможность накапливать данные и формировать нормативы выполнения тестов. В то же время в обзорных и аналитических работах, посвященных использованию компьютерных методов в нейропсихологической практике (Bauer et al., 2012; Canini et al., 2014; Parsey, Schmitter-Edgecombe, 2013; и др.) отмечается несколько важных проблем, связанных с компьютеризацией известных методик. В частности, несмотря на все возрастающую простоту технической реализации методик, необходим тщательный контроль их качества, которое не всегда удается сохранить при простом механическом переносе.

Также отмечается, что создание компьютерных версий диагностических методик должно сопровождаться проверкой их валидности и устойчивости получаемых результатов; также для них должны набираться нормативные данные, которые могут отличаться от норм «традиционных» тестов. Все эти положения необходимо учитывать при создании системы компьютерной диагностики когнитивных функций, и мы при выборе и реализации в компьютерном виде перечисленных ниже тестов старались учитывать эти аспекты.

В настоящий момент в батарею включены как хорошо известные в когнитивной психологии методики, позволяющие оценить различные когнитивные функции, так и оригинальные методики из нейропсихологического обследования, адаптированного для детей 7–9 лет (Методы нейропсихологического обследования..., 2016).

Нами были выбраны следующие пробы, позволяющие оценить состояние различных компонентов высших психических функций (ВПФ):

1. Тест “Dots”, направленный на оценку управляющих функций, а также, по данным наших исследований, чувствительный к состоянию функций регуляции активности (Агрис и др., 2014).
2. Компьютерная версия «Таблиц Шульте» в модификации Горбова, которая также позволяет оценить способность к организации произвольного внимания и утомляемость при выполнении достаточно продолжительной пробы.
3. Компьютерная версия теста «Кубики Корси», предназначенная для оценки зрительно-пространственной кратковременной и рабочей памяти.
4. Компьютерная версия пробы «Понимание близких по звучанию слов», направленная на исследование фонематического слуха и слухоречевой памяти ребенка.
5. Компьютерная версия теста «Понимание обратимых грамматических конструкций», позволяющая оценивать состояние речевых функций ребенка.
6. Оригинальная, адаптированная для детей процедура n-back «Руки-ноги-голова», предназначенная для оценки состояния функций рабочей памяти и способности удержания внимания. Даная версия сделана в игровой форме, в настоящее время апробируется версия 1-back.
7. Две версии корректурной пробы, предназначенной для дошкольников и младших школьников, в одной из которой в качестве стимулов используются буквы, а в другой – простые геометрические фигуры.

Все эти методики реализованы на базе интегрированной системы «Практика-МГУ» (<http://psychosoft.ru>), позволяющей стандартизировать и унифицировать проведение методик, а также накапливать данные, получаемые в различных исследованиях. В дальнейшем предполагается свободное распространение этой батареи в сочетании с централизованным сбором данных с целью создания нормативных показателей выполнения перечисленных проб и интеграции этих норм в обработку результатов тестирования.

Важным элементом разработки компьютеризированных методик является проверка их чувствительности к возрастным изменениям. С этой целью нами начата апробация методик на детях различных возрастов.

Таблица 1. Результаты теста “Dots” (в скобках указаны стандартные отклонения)

Проба	Проба 1			Проба 2			Проба 3		
	Группа	Дошк.	1 класс	2 класс	Дошк.	1 класс	2 класс	Дошк.	1 класс
Среднее время ответа (сек)	0.68 (0.04)	0.53 (0.03)	0.5 (0.02)	0.83 (0.05)	0.66 (0.03)	0.63 (0.02)	0.91 (0.08)	0.86 (0.05)	0.83 (0.02)
Продуктивность	17.38 (0.7)	19.44 (0.2)	19.04 (0.29)	14.81 (1.04)	15.85 (1.18)	17.12 (0.45)	10.19 (0.52)	11.89 (0.65)	13.92 (0.38)

Таблица 2. Результаты теста «Таблицы Шульте» (в скобках указаны стандартные отклонения)

Группа	Среднее время поиска			Среднее число ошибок		
	Дошк.	1 класс	2 класс	Дошк.	1 класс	2 класс
Таблица 1	3.53 (0.28)	2.19 (0.12)	1.84 (0.06)	3.33 (0.84)	2.44 (0.58)	1.42 (0.43)
Таблица 2	3.45 (0.34)	1.61 (0.09)	1.60 (0.07)	3.05 (0.72)	1.96 (1.02)	0.68 (0.16)
Таблица 3	3.84 (0.35)	1.67 (0.08)	1.68 (0.07)	2.10 (0.52)	1.37 (0.69)	1.74 (0.52)
Таблица 4	4.60 (0.34)	2.71 (0.14)	2.34 (0.07)	6.86 (1.21)	6.56 (1.07)	5.67 (0.68)
Таблица 5	4.21 (0.4)	2.23 (0.12)	1.77 (0.1)	4.24 (0.75)	0.96 (0.33)	1.22 (0.38)

В настоящее время набраны данные о выполнении методик “Dots”, «Таблицы Шульте», «Понимание близких по звучанию слов» и «Кубики Корси» в трех группах испытуемых: дошкольниками (средний возраст 6.3 ± 0.42 лет, 21 испытуемый), первоклассниками (средний возраст 7.7 ± 0.3 лет, 26 испытуемых) и второклассниками (средний возраст 7.7 ± 0.3 лет, 76 испытуемых).

Результаты свидетельствуют о наличии возрастной динамики выполнения пробы. Результаты выполнения теста “Dots” приведены в табл. 1.

Дисперсионный анализ показал, что значимые различия между возрастными группами наблюдаются по времени ответа в 1 и 2 пробах ($F(2, 121) = 13.138$, $p < .001$ и $F(2, 121) = 12.116$, $p < .001$ соответственно), а по числу правильных ответов – в 1 и 3 пробах ($F(2, 121) = 4.890$, $p = .009$ и $F(2, 121) = 12.703$, $p < .001$ соответственно).

Основные результаты выполнения теста «Таблицы Шульте» приведены в табл. 2.

Дисперсионный анализ показал значимое уменьшение времени поиска в зависимости от возрастной группы ($p < .001$ во всех таблицах), а также значимое снижение с возрастом числа ошибок во второй и пятой пробах.

Анализ результатов теста «Понимание близких по звучанию слов» показал, что число правильных ответов увеличивается ко второму классу (средние значения – 19.71, 20.86 и 24.18 в группах дошкольников, учащихся 1 и 2 класса соответственно, $F(2, 121) = 4.591$, $p = .012$).

Наконец, в отношении теста «Кубики Корси» сравнение групп показало, что средняя длина правильно воспроизводимых последовательностей растет от дошкольного к школьному возрасту (4.71, 5.15 и 5.39 в трех

возрастных группах), различия значимы по результатам дисперсионного анализа: $F(2, 121) = 3.345$, $p = .035$. Также с возрастом увеличивается темп ответов испытуемых, измеренный как среднее число ответов в минуту. В группе дошкольников этот показатель оказался равен 52.04 ответов в минуту, в группе первоклассников – 67.32, в группе второклассников – 79.48 (различия значимы по результатам дисперсионного анализа: $F(2, 121) = 19.676$, $p < .001$).

Таким образом, предварительные результаты, полученные на выборках разных возрастов, свидетельствуют в пользу того, что созданные компьютерные версии методик позволяют оценить степень сформированности различных функций. Для получения более надежных результатов следует расширить выборки, в настоящее время их размер недостаточно велик (в особенности это касается группы дошкольников и первоклассников). Также интересным представляется расширение возрастного диапазона для исследования динамики изменений функций в дальнейшем.

Для оценки конструктивной валидности создаваемых методик важно оценить, насколько их результаты согласуются с оценками, полученными с помощью других методов. С этой целью проведение компьютерных методик на этапе апробации сопровождается параллельным полным нейропсихологическим обследованием по «традиционной» методике (Методы нейропсихологического обследования..., 2016). Эта работа ведется в настоящее время, и результаты носят предварительный характер, но можно отметить, что успешность выполнения теста «Понимание близких по звучанию слов» коррелирует с интегральной оценкой функций переработки слуховой информации. При выполнении заданий по таблицам Шульте время ответов коррелирует с оценкой функций программирования и контроля: у дошкольников – время выполнения сложных для них первой и пятой проб; у второклассников – среднее время и время выполнения сложных четвертой и пятой проб. Кроме того, обнаружены ожидаемые корреляции выполнения таблиц Шульте с индексом первого, «энергетического» блока по классификации А. Р. Лурия со средним временем выполнения третьей и пятой проб. В целом имеющиеся в настоящее время результаты позволяют говорить о достаточно высокой конструктивной валидности создаваемых методик, но работа по проверке надежности результатов продолжается на больших выборках детей.

Литература

Аgris А. Р., Матвеева Е. Ю., Корнеев А. А. Состояние нейродинамических компонентов деятельности у первоклассников в норме и при трудностях обучения (по данным компьютерных методик) // Психологические исследования. 2014. Т. 7. № 34. URL: <http://psystudy.ru/index.php/num/2014v7n34/957-agris34.html>.

Методы нейропсихологического обследования детей 6–9 лет / Под ред. Т. В. Ахутиной. М.: В. Секачев, 2016.

Bauer R. M., Iverson G. L., Cernich A. N., Binder L. M., Ruff R. M., Naugle R. I. Computerized neuropsychological assessment devices: joint position paper of the American Academy of Clinical Neuropsychology and the National Academy of Neuropsychology // Archives of Clinical Neuropsychology. 2012. Vol. 27. No. 3. P. 362–373. doi:10.1093/arclin/acs027

Canini M., Battista P., Della Rosa P.A., Catricalà E., Salvatore C., Gilardi M.C., Castiglioni I. Computerized neuropsychological assessment in aging: testing efficacy and clinical ecology of different interfaces // *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2014. No. 804723. P. 1–13. doi:[10.1155/2014/804723](https://doi.org/10.1155/2014/804723)

Parsey C.M., Schmitter-Edgecombe M. Applications of technology in neuropsychological assessment // *The Clinical Neuropsychologist*. 2013. Vol. 27. No. 8. P. 1328–1361. doi:[10.1080/13854046.2013.834971](https://doi.org/10.1080/13854046.2013.834971)

The Computerized Battery of Neuropsychological Tests

Akhutina T., Kremlev A., Korneev A.*, Matveeva E., Gusev A.

korneeff@gmail.com

Lomonosov Moscow State University

Abstract. A new battery of computer-based methods for cognitive diagnostics is presented. We developed a set of computer-based tests for children, which allow us to evaluate such cognitive abilities as executive functions, functions of visual-spatial and auditory information processing, and working memory. The results of approbation of the battery are presented in the article. A total of 126 children (preschoolers, first grade and second grade students) participated in a neuropsychological assessment and performed the following computer tasks: Dots test, Schulte's Tables, "Understanding of word sounds" and "Corsi Blocks". The analysis shows the sensitivity of the battery to age differences and a strong correlation between the results of the new methods and the results of the neuropsychological assessment.

Keywords: neuropsychology, neuropsychological assessment, development of high cognitive functions, executive functions, children, computer-based tests