

пы испытуемых выявленные типологические особенности могут рассматриваться в качестве профессиографических характеристик. У обследованного контингента, в котором доля лиц с мотивацией на получение знаний и овладение профессией составляет 70 %, обучение в вузе сопровождается напряжением регуляторных механизмов либо стресс-состоянием, согласно методологии В. Ф. Фокина [2]. Показатели энергетического метаболизма головного мозга могут служить надежными индикаторами-предшественниками состояний переутомления при скрининговых обследованиях учащейся молодежи.

1. Шкурко Ю. С. Нейротехнологии и пролиферация идей нейронауки // Социальная психология и общество. 2017. Т. 8. № 4. С. 32–42.

2. Фокин В. Ф., Пономарева Н. В. Энергетическая физиология мозга. М. : Антидор, 2003. 288 с.

**С. Г. Крылова
Ю. Е. Водяха**

*Уральский государственный педагогический университет
Екатеринбург, Россия*

Точность и скорость опознания дошкольниками реального объекта и его компьютерной модели*

В исследовании проверялась гипотеза, сформулированная на основании представления о более целостном характере образа реального объекта, формирующегося на базе как визуальной, так и гаптической информации: скорость и точность опознания реального объекта дошкольниками выше, чем аналогичные показатели для компьютерной модели этого объекта. В эксперименте приняли участие 44 дошкольника 4–6 лет, разделенные на две группы. Для объяснения более низких показателей успешности шестилетних детей были рассмотрены возможные дополнительные факторы, связанные с отвлечением внимания от вир-

* Исследование выполнено при поддержке РФФИ, проект № 20-013-00308 А.

туального объекта на компьютерное устройство и с несоответствием характера взаимодействия с виртуальными объектами предшествующему опыту взаимодействия с реальными объектами. Не выявлены значимые различия во времени опознания между одноименными возрастными группами в разных экспериментальных группах.

Ключевые слова: тачскрин-устройства, визуально-гаптическое восприятие, дошкольники

Svetlana G. Krylova

Yuliya E. Vodyaha

*Ural State Pedagogical University
Yekaterinburg, Russia*

Recognition Speed and Accuracy in the Perception of the Real Object and its Computer Model by Preschoolers

Perception of a real object is based on both visual and haptic information, and therefore, has a more holistic nature than the image of a virtual object. The purpose of this study was to test the following hypothesis: recognition speed and accuracy of a real object by preschoolers are higher than these values of a three-dimensional model of the same object. The experiment involved 44 preschoolers 4–6 years old, divided into two groups. To explain the lower recognition accuracy rates among 6-year-old children in group 2 the following additional factors were considered: shift of attention from a virtual object to a computer device and inconsistency between the nature of interaction with virtual objects and the previous experience with interaction with real objects. There was no significant difference in the object recognition time between the same age groups from different experimental groups.

Keywords: touchscreen devices, visual-haptic perception, preschoolers

Введение. В последнее десятилетие устройства с сенсорным экраном стали обычной частью предметной среды, включая детей раннего и младенческого возраста. Разработчики предлагают широкий набор игровых компьютерных приложений, анонсируемых как направленных на познавательное и психосоциальное развитие ребенка. В то же время в психологической литературе отмечается феномен,

обозначаемый как дефицит переноса (*transfer deficit*), связанный с ограничениями в применении полученного в виртуальной среде опыта для решения задач в условиях реального мира [1]. В отношении «виртуального» перцептивного опыта трудности переноса могут быть обусловлены недостатком гаптической информации при осуществлении на двумерной поверхности сенсорного экрана действий «захвата и перетаскивания» с компьютерными моделями объектов. Значение осязания в развитии восприятия в раннем и дошкольном детстве отражено в экспериментальных исследованиях с использованием «реальных» предметов, которые были проведены представителями отечественной психологии в 60-е гг. XX в. [2]. В современной отечественной психологической литературе приводятся результаты качественного сравнительного анализа игровой деятельности детей с реальным предметным материалом и с его компьютерной моделью, представленной на устройстве с сенсорным экраном [3].

Материалы и методы. Целью нашего исследования была количественная оценка различий в показателях перцептивной деятельности, осуществляемой детьми в отношении реальных предметов и их компьютерных моделей. На основании представления о более целостном характере образа реального объекта, формирующегося на основе как визуальной, так и гаптической информации, была сформулирована экспериментальная гипотеза: скорость и точность опознания реального объекта дошкольниками выше, чем аналогичные показатели для компьютерной модели этого объекта. В эксперименте приняли участие 44 дошкольника в возрасте от 4 до 6 лет. Для проверки гипотезы был использован экспериментальный план с двумя группами. Для обеспечения исходной эквивалентности групп дошкольники были распределены по группам случайным образом. Процедура эксперимента в обеих группах включала три этапа: 1) действия с целевым объектом (реальным или компьютерной моделью); 2) гаптическое (без визуального контроля) ознакомление с четырьмя реальными объектами, один из которых идентичен целевому по форме и размеру; 3) выбор из четырех объектов одного, идентичного целевому, на основе гаптического восприятия (более подробное описание процедуры исследования приводится в [4]). Экспериментальная группа 1 («визуально-гаптическая»)

на первом этапе осуществляла действия с реальным трехмерным объектом, а группа 2 («виртуальная») — с компьютерной моделью этого объекта на экране планшетного компьютера. В ходе эксперимента фиксировались общее время ознакомления (2-й этап), время обследования фигуры, опознанной как целевой, и соответствие выбранной фигуры целевой (точность опознания). Для учета индивидуально-стилевых характеристик перцептивной деятельности в качестве итогового времени опознания мы использовали не абсолютное, а приведенное значение, измеренное в единицах среднего времени опознания одной фигуры на втором этапе (табл. 5). Также в каждой группе были выделены подгруппы 6-летних детей с учетом вывода о том, что для 6–7-летних детей «тактильно-двигательный компонент является излишним при зрительном анализе формы» (М. И. Волокитина, цит. по: [2, с. 274]).

Таблица 5

Экспериментальная группа	Возрастная группа	Точность опознания (%)	Приведенное время опознания
1-я («визуально-гаптическая»)	4–5 лет (17 чел.)	35	0,53
	6 лет (6 чел.)	83	0,45
2-я («виртуальная»)	4–5 лет (14 чел.)	36	0,65
	6 лет (7 чел.)	43	0,58

Результаты. Различия в точности опознания между 4–5-летними детьми групп 1 и 2 оказались незначимыми ($\varphi_{\text{эмп}}^* = 0,025$), а значимость различий между 6-летними детьми близка к границе зоны неопределенности ($\varphi_{\text{эмп}}^* = 0,025$, $p = 0,058$). Не выявлены значимые различия во времени опознания между одноименными возрастными группами в разных экспериментальных группах ($U_{\text{эмп}} = 107,5$ (4–5 лет) и $U_{\text{эмп}} = 15,5$ (6 лет)).

Заключение. Близкие к значимым различия в точности опознания реального и виртуального объектов для 6-летних детей ($p = 0,058$) и отсутствие значимых различий для 4–5-летних детей согласуются с наблюдениями исследователей о постепенном формировании с возрастом оптимальных исследовательских движений

руки [5], что ограничивает преимущества при гаптическом обследовании реальных предметов по сравнению с виртуальными для более младших детей. Однако низкие показатели успешности опознания виртуального объекта для 6-летних детей не соответствуют выводам М. И. Волокитиной о незначительной роли тактильно-двигательного компонента при зрительном анализе формы детьми этой возрастной группы. Согласно этому выводу, успешность опознания виртуального объекта не должна была бы отличаться от успешности опознания реального объекта, который дети воспринимали визуально-гаптически. Возможно, для объяснения полученных различий необходимо включить в рассмотрение действие дополнительных факторов, влияющих на процесс обработки информации о виртуальном объекте, что в конечном итоге приводит к снижению успешности его опознания. В качестве таких факторов мы рассматриваем переключение внимания с воспринимаемого виртуального объекта на компьютерное устройство и несоответствие характера взаимодействия с виртуальными объектами предшествующему опыту взаимодействия с реальными объектами. Получение обоснованных выводов о действии этих факторов требует эмпирической проверки.

Отсутствие значимых различий во времени опознания реального и виртуального целевого объекта не подтвердило наше исходное предположение о том, что необходимость перекодирования визуальной информации в гаптическую для «виртуальной» группы приведет к увеличению времени опознания.

1. Choi K., Kirkorian H. L., Pempek T. A. Understanding the Transfer Deficit: Contextual Mismatch, Proactive Interference, and Working Memory Affect Toddlers' Video-Based Transfer // *Child Development*. 2018. Т. 89. № 4. P. 1378–1393.

2. Зинченко В. П., Рузская А. Г. Взаимоотношение осязания и зрения у детей дошкольного возраста // *Развитие восприятия в раннем и дошкольном детстве* / под ред. А. В. Запорожца, М. И. Лисиной. М. : Просвещение, 1966. С. 272–301.

3. Смирнова Е. О., Матушкина Н. Ю., Смирнова С. Ю. Виртуальная реальность в раннем и дошкольном детстве // *Психологическая наука и образование*. 2018. Т. 23. № 3. С. 42–53.

4. Крылова С. Г., Водяха Ю. Е., Минюрова С. А. Способность приписывать физические свойства виртуальным объектам у дошкольников // Способности и ментальные ресурсы человека в мире глобальных перемен / под ред. А. Л. Журавлева, М. А. Холодной, П. А. Сабадош. М. : Ин-т психологии Рос. акад. наук, 2020. С. 1455–1464.

5. Schwarzer G., Küfer I., Wilkening F. Learning categories by touch: On the development of holistic and analytic processing // Memory & Cognition. 1999. Т. 27. № 5. Р. 868–877.

С. П. Куликова

Научно-исследовательский университет

«Высшая школа экономики»

Пермь, Россия

Нейрональные корреляты восприятия социальных роботов

Представлено исследование эмоционального восприятия роботов в зависимости от их человекоподобности и приписываемых им функций с использованием параметров ЭЭГ-сигналов. Обнаружена значимая разница между воспринимаемой доброжелательностью роботов и людей, а также между роботами, имеющими явные механические детали, и антропоморфными роботами без очевидных механических/электронных составляющих. Корреляционный анализ воспринимаемой доброжелательности и ЭЭГ-метрик выявил слабую, но значимую корреляцию между воспринимаемой доброжелательностью и асимметрией в альфа-диапазоне ЭЭГ-сигналов на фронтальных электродах, однако наиболее значимым фактором была сама личность участника эксперимента. При сопоставлении результатов с данными ЭЭГ обнаружена значимая слабая отрицательная корреляция между амплитудой N400 на фронтальных электродах и воспринимаемым соответствием «робот — функция». Выявлена также слабая значимая положительная корреляция между мощностью гамма-осцилляций и воспринимаемым соответствием.

Ключевые слова: электроэнцефалограмма, восприятие, роботы