

ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА АНАЛИЗА ФЕНОМЕНА САМОИДЕНТИФИКАЦИИ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

В. Б. Никишина¹, Е. А. Петраш¹✉, А. С. Чаусов¹, К. К. Каниметов²

¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, Москва, Россия

² Нейрологопедический центр «Выше радуги», Москва, Россия

Актуальность предлагаемого исследования обусловлена необходимостью поиска объективизирующих методов оценки феномена самоидентификации детей раннего возраста. Целью исследования было оценить диагностический потенциал программно-аппаратного комплекса анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста. Объем выборки составил 136 испытуемых раннего возраста (12–36 месяцев) — 57 мальчиков и 79 девочек. Методы исследования: функциональные нейропсихологические пробы оценки лицевого и оптико-пространственного гнозиса; проба 22 — Mirror image series когнитивной шкалы Bayley-III; Self-recognition mirror test; разработанный программно-аппаратный комплекс анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста (ПАК). В результате проведенного исследования установлено, что самоидентификация появляется в возрасте 18 месяцев, что также подтверждено ранее проведенными исследованиями. Однако реакция на свое отражение в зеркале как одно из проявлений самоидентификации наблюдается у детей в более раннем возрасте и к 12 месяцам оказывается уже сформированной у части детей, на что указывают наличие успешных выполнений пробы в группе 12–17 месяцев и низкая специфичность методики для самоидентификации. Таким образом, на основании полученных результатов исследования зафиксирована высокая специфичность к самоидентификации детей раннего возраста ПАК.

Ключевые слова: ранний возраст, самоидентификация, программно-аппаратный комплекс

Вклад авторов: вклад авторов в исследование равнозначный

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено этическим комитетом РНИМУ имени Н. И. Пирогова (протокол № 240 от 20 мая 2024 г.); все участники подписали добровольное информированное согласие на обследование.

✉ **Для корреспонденции:** Екатерина Анатольевна Петраш
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; petrash@mail.ru

Статья получена: 28.03.2025 **Статья принята к печати:** 14.04.2025 **Опубликована онлайн:** 25.04.2025

DOI: 10.24075/vrgmu.2025.021

Авторские права: © 2025 принадлежат авторам. **Лицензиат:** РНИМУ им. Н. И. Пирогова. Статья размещена в открытом доступе и распространяется на условиях лицензии Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

DIAGNOSTIC POTENTIAL OF THE SOFTWARE-HARDWARE COMPLEX FOR ANALYSIS OF SELF-IDENTIFICATION PHENOMENON IN EARLY CHILDHOOD

Nikishina VB¹, Petrash EA¹✉, Chausov AS¹, Kanimetov KK²

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

² Neuro Speech Therapy Center "Above the Rainbow", Moscow, Russia

The relevance of the study provided results from the need to search for the objectifying methods to assess self-identification phenomenon in early childhood. The study aimed to evaluate the diagnostic potential of the software-hardware complex for analysis of self-identification phenomenon in young children. The sample consisted of 136 subjects of early age (12–36 months): 57 boys and 79 girls. Assessment methods: functional neuropsychological tests for evaluation of facial and optical-spatial gnosia; test 22 — mirror image series of the Bayley-III cognitive scale; self-recognition mirror test; the developed software-hardware complex for analysis of self-identification phenomenon in early childhood (SHC). The study conducted has shown that self-identification emerges at the age of 18 months, which has been also confirmed by the earlier research. However, the response to one's own reflection in the mirror as one sign of self-identification manifests itself in children at an earlier age and in some children turns out to be shaped by the age of 12 months, which is suggested by the facts of successful test execution in the group aged 12–17 months and low specificity of the method for self-identification. Thus, high SHC specificity for self-identification in early childhood is reported based on the findings.

Keywords: early age, self-identification, software-hardware complex

Author contribution: the authors contributed to the study equally.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethics Committee of the Pirogov Russian National Research Medical University (protocol No. 240 dated 20 May 2024); the informed consent was submitted by all study participants.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina A. Petrash
Ostrovityanov, 1, Moscow, 117997, Russia; petrash@mail.ru

Received: 28.03.2025 **Accepted:** 14.04.2025 **Published online:** 25.04.2025

DOI: 10.24075/brsmu.2025.021

Copyright: © 2025 by the authors. **Licensee:** Pirogov University. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

В современной психологической науке существует проблема измеряемости и точности измерения сложных психических феноменов раннего этапа манифестации. Оценку психического развития в раннем возрасте в настоящее время осуществляют с использованием методов наблюдения и шкалирования, что характеризуется высокой субъективностью. Для оценки самоидентификации в

более старшем возрасте используют следующие виды оборудования: разные виды логопедических зеркал, в работе с которыми требуется не только находить части лица, но и корректно выполнять действия артикуляционного аппарата; технология Sondsorry, согласно которой после прослушивания музыки необходимо точное повторение движений; комплекс Тимоссо, с помощью которого

происходит управление движениями персонажа за счет собственных (через камеру).

За последнее десятилетие (2014–2023 гг.) технологии искусственного интеллекта и машинного обучения получили колоссальное развитие. С каждым годом спектр решаемых с их помощью задач все больше растет. Современный уровень развития технологии искусственного интеллекта позволяет использовать аппаратные решения для работы над сложными диагностическими проблемами [1].

Пионером в исследованиях самоидентификации человека был В. Amsterdam, опубликовавший свой эксперимент с использованием Self-recognition mirror test, модификации Mark test (разработанного для экспериментов с приматами Gordon G. Gallup в 1970 г. [2]), направленной на выявление самоидентификации человека, на младенцах в 1972 г. Автором было обнаружено, что дети начинают идентифицировать отражение в зеркале как репрезентацию своего тела с 1,5–2 лет [3]. Многие дальнейшие исследования были нацелены на разработку проблемы самоидентификации детей раннего возраста и ассоциированы со следующими именами: А. Aron, В. Fraley [4], В. I. Bertenthal, К. W. Fischer [5], D. Bischof-Köhler [6], T. Broesch [7], S. Duval, R. A. Wicklund [8], K. Guise [9], J. Kärtner [10], J. P. Keenan [11], M. Lewis [12], K. Musholt [13], P. Rochat [14], S. Savanah [15].

В 1977 г. было показано, что лица с умственной отсталостью не всегда успешно выполняют Self-recognition mirror test [16]. В дальнейшем целый ряд ученых [17–19] занимались исследованиями самоидентификации при различных нозологиях, таких как шизотипическое расстройство личности, болезнь Альцгеймера, синдром Дауна, аутизм, шизофрения и синдром расщепленного мозга.

С 1999 по 2001 г. был проведен ряд исследований, направленных на выявление нейropsychологических коррелятов самоидентификации человека, которые свидетельствовали о правополушарной локализации самоидентификации у человека [20]. В 1999 г. [21] и в 2005 г. [22] на пациентах с локальным повреждением головного мозга в правой префронтальной коре показано, что такие пациенты не способны идентифицировать отражение в зеркале как свое при сохранном узнавании лиц других людей, в том числе при использовании зеркала. Одними из ведущих исследователей, раскрывающих современный взгляд на структуру мозгового субстрата самоидентификации, является van S. J. Veuiw и S. A. Chance, которые в 2014 г. при помощи фМРТ выявили структуру активации коры головного мозга при самоидентификации. По результатам эксперимента они заключили, что наибольшее значение имеют префронтальная кора и височно-теменные тракты [23].

Таким образом, в результате историко-перспективного анализа методов изучения феномена самоидентификации установлено, что Mark test и его модификацию Self-recognition mirror test применяют для выявления нейрокognитивных маркеров самоидентификации животных и людей, в том числе в клинических исследованиях. Условия проведения теста варьируются в зависимости от задачи, глобально их можно разделить на три вида: эксперимент без дополнительного вмешательства (применяют при исследовании людей, знакомых с зеркалом); эксперимент со спонтанным обучением взаимодействию с зеркалом (применяют для всех видов животных); эксперимент с контролируемым обучением взаимодействию с зеркалом (применяют к большинству животных, за исключением некоторых видов приматов).

Одним из факторов формирования самоидентификации детей раннего возраста является желание взаимодействовать со своим отражением — изучать его, улыбаться ему, играть с ним. Такая положительная реакция на свое отражение присутствует как у детей, не обладающих еще в силу возраста самоидентификацией, так и у детей, у которых уже появилась (сформировалась) самоидентификация [24; 25].

В качестве методологического основания представляемого исследования выступает концепция Johannes L. Brandl, согласно которой нейрокognитивные маркеры самоидентификации определяют как нейрокognитивные функции, обеспечивающие самоидентификацию ребенка [26]. Самоидентификация в зеркале осуществляется, с одной стороны, на основе знания о том, как выглядит твое лицо, с другой стороны — на основе интеграции проприоцептивных и экстероцептивных ощущений с визуальной информацией. Это позволяет соотнести видимое отражение со своими движениями и определить себя как источник этих движений. Активация коры головного мозга в зонах, ответственных за лицевой гнозис, происходящая при решении задач на самоидентификацию, также подтверждает значимую роль в формировании самоидентификации распознавания своего лица в зеркальном отражении [23]. Таким образом, в качестве нейрокognитивных маркеров самоидентификации выступают следующие: позитивная реакция на отражение; проприоцептивный и экстероцептивный гнозис; зрительный гнозис (лицевой, симультанный, оптико-пространственный).

Концептуально наши рассуждения основаны на концепции психического онтогенеза. В соответствии с онтогенетическими закономерностями инициация процесса самоидентификации начинается с появления комплекса оживления, являющегося новообразованием младенчества (в возрасте 2,5–3 месяцев) и характеризующегося появлением вокализации, моторной активности и улыбки при виде значимого взрослого (матери или отца). Далее, в возрасте 7–8 месяцев происходит дифференциация лица других людей в границах «свой–чужой». К возрасту 18 месяцев ребенок начинает дифференцировать свое лицо от лица другого человека (рис. 1).

Разработка программно-аппаратного комплекса (ПАК) позволяет объективизировать процедуру оценки уровня психического развития детей в раннем возрасте (1–3 года), а также сформировать систему измеряемых критериев.

Цель исследования — оценить диагностический потенциал программно-аппаратного комплекса анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Общий объем выборки составил 136 человек (57 (42%) мальчиков и 79 (58%) девочек), средний возраст — $25,35 \pm 10,38$ месяцев. Выборку формировали в соответствии с выделенными нами критериями включения и исключения. Критерии включения: возраст 1–3 года; женский и мужской пол; нормотипичное когнитивное развитие в соответствии с возрастом. Критерии исключения: возраст младше 1 года и старше 3 лет; отклонение от возрастных норм когнитивного развития; наличие тяжелой соматической патологии в стадии декомпенсации; нарушения слуха и зрения.

На основании критических для самоидентификации возрастных периодов [3] были сформированы три

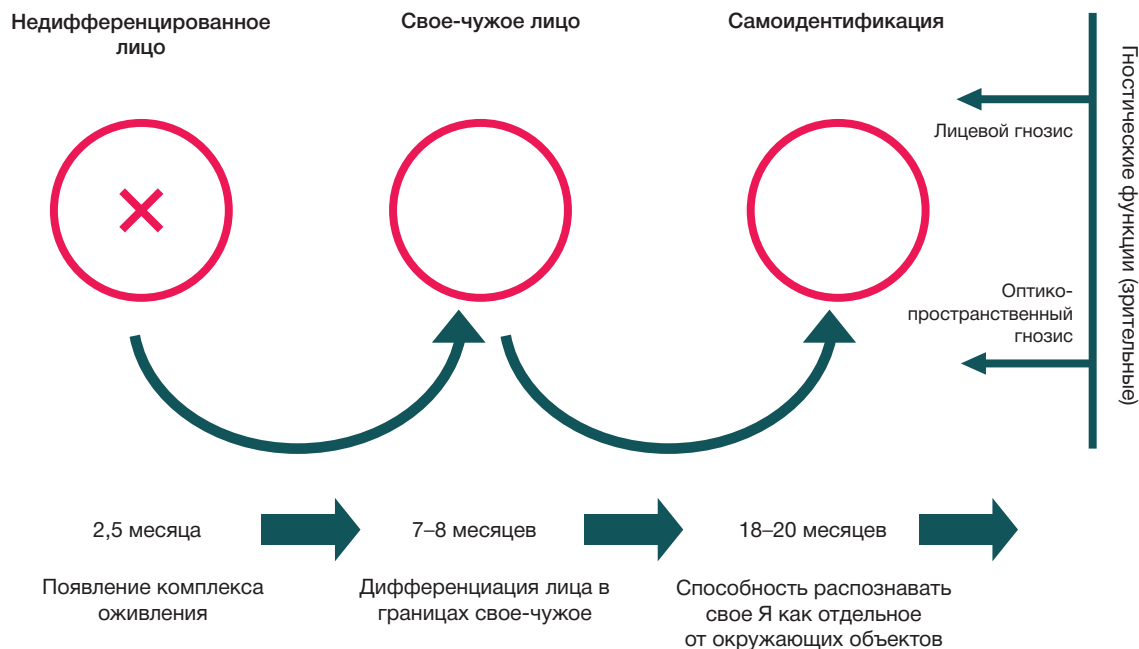


Рис. 1. Схема концептуальных рассуждений онтогенетического развития феномена самоидентификации детей раннего возраста

исследовательские группы: дети 12–17 месяцев, дети 18–23 месяцев и дети старше 24 месяцев.

Исследование проводили на базе НИКИ педиатрии и детской хирургии имени академика Ю. Е. Вельтищева ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н. И. Пирогова Министерства здравоохранения России, РДКБ — филиал ФГАОУ ВО РНИМУ имени Н. И. Пирогова Министерства здравоохранения России и ГБУЗ Московской области «ДКЦ имени Л. М. Рошала». Время обследования одного испытуемого составляло 20–35 мин.

Исследование проводили в два этапа. Задача первого этапа — оценка лицевого гнозиса у детей раннего возраста с использованием функциональных нейропсихологических проб. Ребенок располагается напротив экспериментатора (в большинстве случаев — у мамы на коленях). Экспериментатор привлекает внимание ребенка, представляется и предлагает ребенку поиграть, после чего просит: «Покажи, где твой носик» (или другая часть лица). Для второй пробы все происходит аналогичным образом, но с просьбой показать части лица законного представителя. Для выполнения третьей пробы экспериментатор просит законного представителя показать фотографии родственников (мамы, папы, бабушки, дедушки, брата/сестры) и спросить у ребенка, кто изображен на фотографии. Оценка лицевого гнозиса проводили по критериям темпа, точности и дифференцированности по шкале Ж. М. Глозман: верное указание испытуемым частей своего лица по речевой инструкции; верное указание испытуемым частей лица другого человека по речевой инструкции; узнавание лица родственника по фотографии.

Задачей второго этапа было оценить самоидентификацию детей раннего возраста с использованием: пробы 22 — Mirror image series когнитивной шкалы Bayley-III — серия зеркальных отражений [27]; Self-recognition mirror test (SMT) [3]; разработанного программно-аппаратного комплекса анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста (ПАК) [28].

Процедуру исследования при помощи пробы Bayley-III производят следующим образом: испытуемому на расстоянии 20–25 см от лица демонстрируют зеркало,

размером 15 × 21 см, оценивают реакцию ребенка на отражение. Положительную оценку ставят в случае, если ребенок заинтересован отражением, изучает его, улыбается и весело реагирует.

Процедура Self-recognition mirror test заключается в нанесении законным представителем испытуемому на нос метки при помощи яркой косметики и дальнейшей регистрации поведения испытуемого при предъявлении зеркала. Тест считается пройденным при попытках испытуемого дотронуться или стереть метку со своего лица, а также при употреблении личного местоимения или назывании своего имени при вопросе «Кто это?» с указанием на зеркало. Продолжительность теста: 10 мин, каждые 2 мин 30 с экспериментатор просит законного представителя привлечь внимание испытуемого к зеркалу словами: «Смотри! Смотри! Смотри! Кто это?».

Процедура исследования с помощью разработанного ПАК следующая: испытуемый располагается напротив экрана и видеокамеры на расстоянии 40–60 см без дополнительных инструкций. На экране выводят изображение, полученное с помощью видеокамеры, с нарисованными метками на лицах (рис. 2).

В случае, если ребенок отвлекается, следует обратить его внимание на экран фразой: «Смотри!». При отсутствии реакции испытуемого на метку в течение 20 с меняют размер метки, а затем, по достижении максимального размера, ее цвет. При наличии реакции на метку или предъявлении всех вариантов цветов и размеров, положение метки меняют на следующее. Порядок предъявления меток осуществляют следующим образом: зеленая (сначала 2–4 мм, затем 6–8 мм, затем 9–12 мм); синяя (также по мере увеличения размера); красная также по мере увеличения размера. Последовательно метки предъявляют в следующем порядке расположения: лоб, нос, подбородок (рис. 3).

Оценку диагностического потенциала программно-аппаратной технологии компьютерного зрения в анализе феномена самоидентификации детей раннего возраста осуществляли по критериям чувствительности и специфичности. Чувствительность программно-аппаратной технологии характеризует точность диагностической



Изображение, полученное с помощью видеокамеры
в ходе обследования (35 месяцев)



Изображение, выводимое на экране в ходе обследования
(35 месяцев)

Рис. 2. Пример изображения, полученный с помощью ПАК

методики, с которой программа верно определяет наличие исследуемого феномена и определяет устойчивость к ошибкам первого рода (доля положительных результатов, определенных диагностической методикой как положительные, из общего объема полученных результатов). Специфичность характеризует точность диагностической методики в регистрации исследуемого признака (устойчивость к ошибкам второго рода) и отражает долю негативных результатов, определенных диагностической методикой как отрицательные (в общем объеме полученных результатов).

Обработка и интерпретация полученных результатов эмпирического исследования

Количественную обработку данных проводили с помощью методов описательной и корреляционной статистики (коэффициент корреляции Спирмена), а также метода факторного анализа с varimax-вращением ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При оценке результатов выполнения функциональных нейропсихологических проб диагностики лицевого и оптико-пространственного гнозиса установлено, что у детей в возрасте до 18 месяцев фиксируются низкие показатели темпа, точности и дифференцированности по всем предложенным пробам.

На основании полученных результатов выявлены возрастные особенности, позволяющие проследить процесс развития сложных видов зрительного гнозиса в раннем возрасте. Установлена следующая последовательность этапов: в возрасте 16 месяцев формируется процесс узнавания частей лица другого человека (по речевой инструкции), что связано с активным развитием номинативной функции речи; далее к 18 месяцам развивается оптико-пространственный гнозис в части узнавания взаимно расположенных частей лица на картинке со схематичным изображением. Также, в

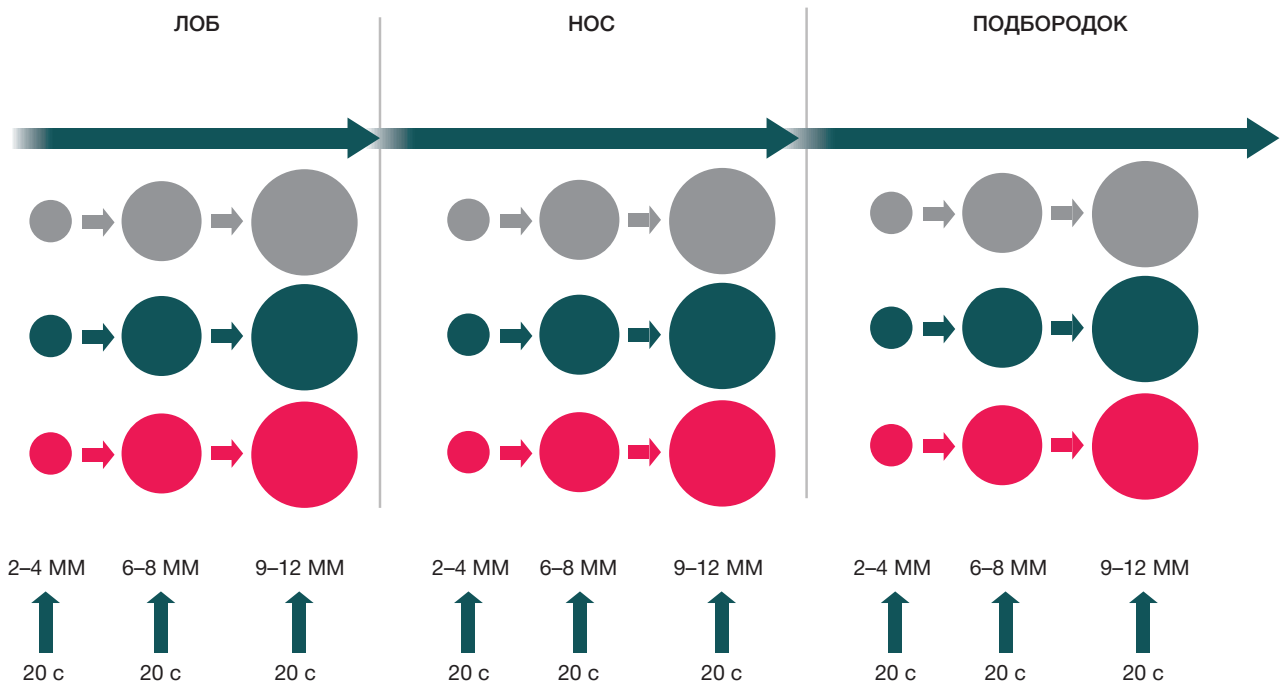


Рис. 3. Схема предъявления меток в процедуре исследования феномена самоидентификации детей раннего возраста с использованием ПАК

Таблица 1. Результаты корреляционного анализа серии зеркальных отражений, SMT и проб ПАК в разных возрастных группах с помощью критерия Спирмена

Сравниваемые показатели	Возрастные группы (месяцы)			
	12–17	18–23	24+	Всего
SMT и ПАК с меткой на лбу	–	0,43	0,43	0,52**
SMT и ПАК с меткой на носу	–	0,68*	0,43	0,59**
SMT и ПАК с меткой на подбородке	–	0,68*	0,50*	0,66**
SMT и ПАК	–	0,68*	0,50*	0,66**
SMT и Bayley-III	–	0,62	0,68**	0,64**
ПАК с меткой на лбу и ПАК с меткой на носу	–	0,62	0,58**	0,63**
ПАК с меткой на лбу и ПАК с меткой на подбородке	–	0,62	0,82**	0,79**
ПАК с меткой на носу и ПАК с меткой на подбородке	–	1**	0,82**	0,89**
Bayley-III и ПАК с меткой на лбу	–	0,25	0,27	0,33*
Bayley-III и ПАК с меткой на носу	–	0,41	0,27	0,38*
Bayley-III и ПАК с меткой на подбородке	–	0,41	0,33	0,42**
Bayley-III и ПАК	–	0,41	0,33	0,42**

Примечание: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$.

границах 16–18 месяцев происходит формирование узнавания частей своего лица по речевой инструкции. В возрасте 18–22 месяцев становится возможным (онтогенетически доступным) расположение деталей схематичного изображения лица в границах его овала относительно друг друга. Это, в свою очередь, позволяет узнавать лица сначала близких и хорошо знакомых людей, а затем дифференцировать лица незнакомых (или мало знакомых) людей как в реальности, так и по изображению — схематичному либо реалистичному. По критериям темпа, точности и дифференцированности в онтогенетическом аспекте сначала формируются темповые характеристики, затем показатели дифференцированности, а далее — точности.

Анализ самоидентификации детей раннего возраста осуществляли с помощью следующих методик: Self-recognition mirror test; проба 22. Mirror image series когнитивной шкалы Bayley-III; ПАК. Применение обозначенных инструментов предполагает качественную оценку результата по критерию выполнения (идентифицировал — не идентифицировал). В результате было установлено, что процент успешного выполнения всех тестов самоидентификации возрастает по мере увеличения возраста — успешное выполнение Self-recognition mirror test и ПАК доступно детям с 18 месяцев.

Далее осуществляли оценку внешней валидности предлагаемого ПАК, которая включала в себя два этапа. Первым этапом проводили оценку по критериям чувствительности и специфичности. В качестве эталонных положительных и отрицательных значений нами были определены результаты методики Self-recognition mirror test, а в качестве сравниваемых оценочных методик — проба 22. Mirror image series когнитивной шкалы Bayley-III и ПАК. Фиксируется высокая специфичность ПАК в задаче анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста с возрастанием чувствительности от пробы с меткой на лбу (45,45%) к пробе с меткой на носу (54,55%) и от пробы с меткой на носу к пробе с меткой на подбородке (63,64%). Максимальная чувствительность ПАК в целом фиксируется в возрастной группе 18–23 месяца, однако проба с меткой на лбу показывает наибольшую чувствительность для старшей группы

(24+ месяца). Чувствительность ПАК в возрастной группе до 18 месяцев оценить невозможно в связи с отсутствием успешных выполнений SMT в этом возрасте.

Вторым этапом осуществляли оценку согласованности показателей исследования самоидентификации детей раннего возраста, полученных при помощи методик SMT, ПАК и серии зеркальных отражений. В табл. 2 представлены результаты попарного корреляционного анализа вышеуказанных методик с использованием критерия ранговой корреляции Спирмена. При анализе результатов ПАК отдельно исследовали каждую пробу (с нанесением метки на разные части лица) и показатель выполнения хотя бы одной из трех проб в ходе исследования испытуемого.

В возрастной группе 18–23 месяца выявлены статистически значимые корреляции SMT с пробами ПАК с меткой на носу и подбородке, а также с показателем успешного выполнения как минимум одной пробы ($p < 0,05$). Помимо этого, наблюдается полная согласованность результатов проб ПАК с меткой на носу и подбородке ($p < 0,01$). В возрастной группе старше 24 месяцев наблюдаются значимые корреляции результатов SMT с пробой ПАК с меткой на подбородке и показателем успешного выполнения как минимум одной пробы ($p < 0,05$). Помимо этого, значимые корреляции обнаруживаются между всеми пробами ПАК и между SMT и пробой шкалы Bayley-III ($p < 0,01$). При анализе всей выборки наблюдаются значимые корреляции всех исследуемых параметров. Наиболее высокие коэффициенты корреляции обнаружены между SMT и пробой ПАК с меткой на подбородке, показателем успешного выполнения как минимум одной пробы и пробой шкалы Bayley-III, а также между пробами ПАК.

Для оценки нейрокогнитивных маркеров самоидентификации у детей раннего возраста проводили процедуру факторного анализа с varimax-вращением по результатам оценки лицевого и оптико-пространственного гнозиса и самоидентификации детей раннего возраста, а также показателей самоидентификации, полученных с помощью серии зеркальных отражений, SMT и ПАК. Критерии были отобраны по критерию Кайзера, для снижения числа пересекающихся факторов по исследуемым переменным; нами было применено ортогональное разложение с методом вращения Varimax.

Таблица 2. Результаты факторного анализа лицевого гнозиса и самоидентификации детей раннего возраста

Переменная		Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Указание части своего лица по речевой инструкции	Темп	0,89	0,33	0,24
	Точность	0,91	0,25	0,23
	Дифференцированность	0,91	0,25	0,23
Указание части лица другого человека по речевой инструкции	Темп	0,82	0,19	0,46
	Точность	0,82	0,17	0,48
	Дифференцированность	0,81	0,2	0,44
Узнавание фотографии родственника	Темп	0,57	0,1	0,82
	Точность	0,57	0,1	0,82
	Дифференцированность	0,57	0,1	0,82
Bayley-III		0,17	0,34	0,83
Self-recognition mirror test		0,41	0,64	0,28
ПАК с меткой на лице		0,13	0,84	0,09
ПАК с меткой на носу		0,16	0,89	0,11
ПАК с меткой на подбородке		0,19	0,95	0,12
ПАК		0,19	0,95	0,12

Принадлежность переменной к фактору определяли по значению веса $\geq 0,4$. Результаты факторного анализа представлены в табл. 2.

В результате факторного анализа показателей лицевого и оптико-пространственного гнозиса и методик анализа самоидентификации детей раннего возраста нами было выделено три фактора. Фактор 1: указание части своего лица по речевой инструкции — 0,9 (среднее арифметическое между критериями оценки); указание части лица другого человека по речевой инструкции — 0,817 (среднее арифметическое между критериями оценки); узнавание фотографии родственника — 0,56 (среднее арифметическое между критериями оценки); Self-recognition mirror test — 0,41. Фактор 2: показатель успешного выполнения как минимум одной пробы ПАК — 0,95; пробы ПАК: с меткой на лице — 0,82; с меткой на носу — 0,89; с меткой на подбородке — 0,95; Self-recognition mirror test: 0,64. Фактор 3: проба шкалы Bayley-III — 0,83; узнавание родственника по фотографии — 0,8 (среднее арифметическое между критериями оценки); указание части лица другого человека по речевой инструкции — 0,46 (среднее арифметическое между критериями оценки). Опираясь на выделенные факторы, можем сделать вывод о большей взаимосвязи результатов Self-recognition mirror test с результатами ПАК, чем с результатами пробы шкалы Bayley-III и проб оценки лицевого гнозиса.

Исследование согласованности переменных внутри факторов осуществлялось с использованием коэффициента альфа Кронбаха и показало высокие коэффициенты согласованности: по фактору 1 — $\alpha = 0,97$; по фактору 2 — $\alpha = 0,93$; по фактору 3 — $\alpha = 0,97$.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Самоидентификация появляется в возрасте 18 месяцев, что подтверждается как более ранними исследованиями [3], так и результатами проведенного исследования, в рамках которого не было выявлено ни одного случая успешного прохождения тестов самоидентификации в группе 12–17 месяцев. В то же время реакция на свое отражение в зеркале, регистрируемая с помощью серии зеркальных отражений, проявляется у детей в более раннем возрасте и к 12 месяцам оказывается уже сформированной у части детей, на что указывают наличие

успешных выполнений пробы в группе 12–17 месяцев и низкая специфичность методики для самоидентификации. В совокупности с высокой чувствительностью и наличием значимых корреляций по результатам оценки внешней валидности (с использованием пробы из шкалы Bayley-III и Self-recognition mirror test) для группы старше 24 месяцев и всей выборки в целом, можно сделать вывод о том, что заинтересованность в своем отражении, изучение его и позитивная реакция являются нейрокогнитивным маркером самоидентификации детей раннего возраста.

ВЫВОДЫ

Программно-аппаратный комплекс анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста обладает высокой специфичностью к самоидентификации детей раннего возраста, в то же время чувствительность метода не обладает столь высокими значениями. Мы предполагаем, что на чувствительность оказывают влияние характеристики метки и ее реалистичность. В полученных данных наблюдается возрастание чувствительности и корреляции с Self-recognition mirror test от первой предъявленной пробы к последней, а также наличие значимых корреляций для всех возрастных групп между двумя последними пробами ПАК, что может быть следствием эффекта последовательности. Факторный анализ выявил принадлежность результатов Self-recognition mirror test к двум факторам: фактору преимущественного ассоциирования с лицевым гнозисом; фактору преимущественного ассоциирования с ПАК. При этом результаты Self-recognition mirror test оказываются наиболее значимыми для второго фактора, что подтверждает взаимосвязь между результатами ПАК и Self-recognition mirror test. Принадлежность результатов Self-recognition mirror test к первому фактору подтверждает значимость лицевого гнозиса для самоидентификации детей раннего возраста. Исходя из этого, в качестве потенциала дальнейших исследований с использованием разработанного ПАК рассматривается исследование влияния изменения цвета, формы метки, компьютерных алгоритмов позиционирования метки относительно лица испытуемого и использования реалистичных изображений в качестве метки на чувствительность ПАК и исследование влияния последовательности и положения метки на лице испытуемого на успешность выполнения теста.

Литература

1. Niilo V. Valtakari, Roy S. Hessels, Diederick C. Niehorster, Charlotte Viktorsson, Pär Nyström, Terje Falck-Ytter, Chantal Kemner, Ignace T.C. Hooge A field test of computer-vision-based gaze estimation in psychology. *Behavior Research Methods*. 2023; p. 1900–15.
2. Gallup GG. Chimpanzees: self-recognition. *Science*. 1970; p. 86–87.
3. Amsterdam B. Mirror self-image reactions before age two. *Dev Psychobiol*. 1972; p. 297–305.
4. Aron A, Fraley B. Relationship closeness as including other in the self: cognitive underpinnings and measures. *Soc Cognit*. 1999; p. 140–160.
5. Bertenthal BI, Fischer KW. Development of self-recognition in the infant. *Developmental Psychology*. 1978; p. 44–50.
6. Bischof-Köhler D. Empathy and self-recognition in phylogenetic and ontogenetic perspective. *Emotion Review*. 2012; p. 40–48.
7. Broesch T, Callaghan T, Henrich J, Murphy C, Rochat P. Cultural variations in children's mirror self-recognition. *Journal of Cross Cultural Psychology*. 2010; p. 1–13.
8. Duval S, Wicklund RA. A theory of objective self-awareness. New York: Academic Press, 1972; 238 p.
9. Guise K, Kelly K, Romanowski J, Vogeley K, Platek SM, Murray E, et al. The anatomical and evolutionary relationship between self-awareness and theory of mind. *Human Nature*. 2007; p. 132–142.
10. Kärtner J, Keller H, Chaudhary N, Yovski RD. The development of mirror self-recognition in difference sociocultural contexts. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2012; 316 p.
11. Keenan J, Gallup GG, Falk D. The face in the mirror: The search for the origin of consciousness. New York: Harper Collins. 2003; 304 p.
12. Lewis M. The origins and uses of self-awareness or the mental representation of me. *Consciousness and Cognition*. 2011; p. 120–129.
13. Musholt K. Thinking about oneself. The MIT Press. 2015; 232 p.
14. Rochat P. Self-recognition roots of human normativity // *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 2015; p. 741–753.
15. Savanah S. Mirror self-recognition and symbol-mindedness // *Biology and philosophy*. 2012; p. 657–673.
16. Harris LP. Self-recognition among institutionalized profoundly retarded males: A replication. *Bulletin of the Psychonomic Society*. 1977; p. 43–44.
17. Gallup GG, Anderson JR, Platek SM. Self-awareness, social intelligence and schizophrenia. The self in neuroscience and psychiatry. Cambridge UK: Cambridge University Press. 2003; p. 147–165.
18. Barnacz A, Johnson A, Constantino P, Keenan JP. Schizotypal personality traits and deception: The role of self-awareness. *Schizophrenia Research*. 2004; p. 115–116.
19. Cunningham C, Glenn S. Self-awareness in young adults with Down syndrome: I. Awareness of Down syndrome and disability. *International Journal of Disability. Development and Education*. 2004; p. 335–361.
20. Keenan JP, et al. Hand response differences in a self-identification task // *Neuropsychologia*. 2000; p. 1047–1053.
21. Breen N. Misinterpreting the mirrored self // Paper presented at the Association for the Scientific Study of Consciousness, London, Ontario. 1999; p. 239–54.
22. Sherer M, Hart T, Whyte J, Nick TG, Yablon SA. Neuroanatomic basis of impaired self-awareness after traumatic brain injury: Findings from early computed tomography. *Journal of Head Trauma and Rehabilitation*. 2005; p. 287–300.
23. van Veluw SJ, Chance SA. Differentiating between self and others: An ALE meta-analysis of fMRI studies of self-recognition and theory of mind. *Brain Imaging and Behavior*. 2014; p. 24–38.
24. Dimaggio G, Lysaker PH, Carcione A, Nicolo G, Semerari A. Know yourself and you shall know the other . . . to a certain extent: Multiple paths of influence of self-reflection on mindreading. *Consciousness and Cognition*. 2008; p. 778–789.
25. Nielsen M, Dissanayake C. Pretend play, mirror self-recognition and imitation: A longitudinal investigation through the second year. *Infant Behavior and Development*. 2004; p. 342–365.
26. Brandl J. The puzzle of mirror self-recognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 2016; p. 279–304.
27. Bayley N. Bayley scales of infant and toddler development. 3 изд. Harcourt Assessment Inc., 2006.
28. Никишина В. Б., Чаусов А. С. Программный комплекс анализа феномена самоидентификации детей раннего возраста. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2025611073, 16.01.2025.

References

1. Niilo V. Valtakari, Roy S. Hessels, Diederick C. Niehorster, Charlotte Viktorsson, Pär Nyström, Terje Falck-Ytter, Chantal Kemner, Ignace T.C. Hooge A field test of computer-vision-based gaze estimation in psychology. *Behavior Research Methods*. 2023; p. 1900–15.
2. Gallup GG. Chimpanzees: self-recognition. *Science*. 1970; p. 86–87.
3. Amsterdam B. Mirror self-image reactions before age two. *Dev Psychobiol*. 1972; p. 297–305.
4. Aron A, Fraley B. Relationship closeness as including other in the self: cognitive underpinnings and measures. *Soc Cognit*. 1999; p. 140–160.
5. Bertenthal BI, Fischer KW. Development of self-recognition in the infant. *Developmental Psychology*. 1978; p. 44–50.
6. Bischof-Köhler D. Empathy and self-recognition in phylogenetic and ontogenetic perspective. *Emotion Review*. 2012; p. 40–48.
7. Broesch T, Callaghan T, Henrich J, Murphy C, Rochat P. Cultural variations in children's mirror self-recognition. *Journal of Cross Cultural Psychology*. 2010; p. 1–13.
8. Duval S, Wicklund RA. A theory of objective self-awareness. New York: Academic Press, 1972; 238 p.
9. Guise K, Kelly K, Romanowski J, Vogeley K, Platek SM, Murray E, et al. The anatomical and evolutionary relationship between self-awareness and theory of mind. *Human Nature*. 2007; p. 132–142.
10. Kärtner J, Keller H, Chaudhary N, Yovski RD. The development of mirror self-recognition in difference sociocultural contexts. *Monographs of the Society for Research in Child Development*. 2012; 316 p.
11. Keenan J, Gallup GG, Falk D. The face in the mirror: The search for the origin of consciousness. New York: Harper Collins. 2003; 304 p.
12. Lewis M. The origins and uses of self-awareness or the mental representation of me. *Consciousness and Cognition*. 2011; p. 120–129.
13. Musholt K. Thinking about oneself. The MIT Press. 2015; 232 p.
14. Rochat P. Self-recognition roots of human normativity // *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 2015; p. 741–753.
15. Savanah S. Mirror self-recognition and symbol-mindedness // *Biology and philosophy*. 2012; p. 657–673.
16. Harris LP. Self-recognition among institutionalized profoundly retarded males: A replication. *Bulletin of the Psychonomic Society*. 1977; p. 43–44.
17. Gallup GG, Anderson JR, Platek SM. Self-awareness, social intelligence and schizophrenia. The self in neuroscience and psychiatry. Cambridge UK: Cambridge University Press. 2003; p. 147–165.
18. Barnacz A, Johnson A, Constantino P, Keenan JP. Schizotypal personality traits and deception: The role of self-awareness. *Schizophrenia Research*. 2004; p. 115–116.
19. Cunningham C, Glenn S. Self-awareness in young adults with Down syndrome: I. Awareness of Down syndrome and disability. *International Journal of Disability. Development and Education*. 2004; p. 335–361.
20. Keenan JP, et al. Hand response differences in a self-identification task // *Neuropsychologia*. 2000; p. 1047–1053.
21. Breen N. Misinterpreting the mirrored self // Paper presented

- at the Association for the Scientific Study of Consciousness, London, Ontario. 1999; p. 239–54.
22. Sherer M, Hart T, Whyte J, Nick TG, Yablon SA. Neuroanatomic basis of impaired self-awareness after traumatic brain injury: Findings from early computed tomography. *Journal of Head Trauma and Rehabilitation*. 2005; p. 287–300.
 23. van Veluw SJ, Chance SA. Differentiating between self and others: An ALE meta-analysis of fMRI studies of self-recognition and theory of mind. *Brain Imaging and Behavior*. 2014; p. 24–38.
 24. Dimaggio G, Lysaker PH, Carcione A, Nicolo G, Semerari A. Know yourself and you shall know the other . . . to a certain extent: Multiple paths of influence of self-reflection on mindreading. *Consciousness and Cognition*. 2008; p. 778–789.
 25. Nielsen M, Dissanayake C. Pretend play, mirror self-recognition and imitation: A longitudinal investigation through the second year. *Infant Behavior and Development*. 2004; p. 342–365.
 26. Brandl J. The puzzle of mirror self-recognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*. 2016; p. 279–304.
 27. Bayley N. Bayley scales of infant and toddler development. 3 изд. Harcourt Assessment Inc., 2006.
 28. Nikishina VB, Chausov AS. Programmnyj kompleks analiza fenomena samoidentifikacii detej rannego vozrasta. Svidetel'stvo o registracii programmy dlja JeVM RU 2025611073, 16.01.2025. Russian.