

**Связь особенностей движений глаз с уровнем IQ, измеренным с помощью модифицированной методики ICAR**

**Научный руководитель – Луныкова Елизавета Геннадьевна**

*Гильванова Елена Константиновна*

*Студент (специалист)*

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

*E-mail: elenagilvanova1@gmail.com*

Наше исследование было проведено в парадигме когнитивной психологии с опорой на триархическую теорию интеллекта Р. Стернберга [7], согласно которой решение задачи состоит из компонентов кодирования информации, объединения и реакции. То есть, решение интеллектуальной задачи зависит от того, какая информация была воспринята субъектом (компонент кодирования), грамотное распределение ресурсов внимания особенно важно при необходимости обработать большой объем информации в условиях ограниченного времени. Объективным показателем, который позволяет зафиксировать специфику восприятия, являются движения глаз. Соответственно, мы предполагаем, что уровень решения интеллектуальных задач будет связан с особенностями перцептивной активности субъекта.

Эта гипотеза согласуется с результатами ряда исследований. Было показано, что существует зависимость между спецификой движений глаз во время прохождения теста на интеллект и его результатом [3,4,5]. Также была найдена связь между уровнем интеллекта и движениями глаз во время выполнения неинтеллектуальных задач [2,6], что говорит о наличии устойчивых индивидуальных особенностей восприятия информации, которые соотносятся с качеством решения задач.

Целью нашего исследования стало выявление индивидуальных особенностей движений глаз и их связи с уровнем флюидного и кристаллизованного интеллекта. Проверялись следующие гипотезы:

[U+2981] Существуют индивидуальные различия в решении перцептивных задач, которые проявляются при решении задач рассматривания и зрительного поиска

[U+2981] Длительность фиксаций, амплитуда саккад, скорость саккад во время выполнения заданий рассматривания и зрительного поиска будут связаны с уровнем флюидного и кристаллизованного интеллекта респондента, измеренным с помощью модифицированной батареи ICAR

В исследовании приняли участие 36 студентов МГУ имени М. В. Ломоносова в возрасте от 18 до 29 лет (29 женщин и 5 мужчин). Стимульный материал был создан с помощью Adobe Photoshop 2021, конечный размер изображений составил 1024 x 768 пикселей. В рамках исследования было использовано 6 видов стимулов: случайные пиксельные паттерны (5 шт., рис. 1а), изображения помещений (5 шт., рис. 1б), изображения женских лиц (5 шт., рис. 1в), стимулы для зрительно заданного поиска (5 шт., рис. 1г), стимулы для категориально заданного поиска (5 шт., рис. 1д). Запись движений глаз осуществлялась с использованием системы EyeLink 1000 Plus. Перед началом записи участник проходил процедуру 9-точечной калибровки и валидации. Для тестирования интеллекта использовалась модифицированная батарея ICAR [8].

Результаты были получены по 34 респондентам (2 респондента были исключены из конечного анализа в связи с низким качеством материалов). Были найдены корреляции между различными характеристиками движений глаз (длительностью фиксаций, амплитудой саккад и скоростью саккад) одного и того же участника при выполнении одних заданий и между заданиями. Полученная связь между скоростью саккад и их амплитудой

была ожидаемой и согласуется с результатами других исследований [1]. Данные зависимости свидетельствуют о наличии индивидуальных особенностей выполнения перцептивной деятельности.

Значимые корреляции характеристик движений глаз были получены с флюидным интеллектом: интеллект отрицательно коррелирует с медианой длительностей фиксации при рассматривании сцен (изображения помещений и лиц) ( $r = -0,393$ ;  $p < 0,01$ ), а при решении задач зрительного поиска (зрительно и категориально заданного) ( $r = -0,561$ ;  $p < 0,01$ ). Коэффициент корреляции для связи с медианой длительностей фиксации при рассматривании помещений составил  $r = -0,437$  ( $p < 0,01$ ), при решении задач категориально заданного поиска (КП) –  $r = -0,420$  ( $p < 0,05$ ), зрительно заданного поиска (ЗП) –  $r = -0,495$  ( $p < 0,01$ ). Значимых корреляций амплитуды и скорости саккад с флюидным интеллектом найдено не было. Не было выявлено также связи уровня кристаллизованного интеллекта респондентов ни с одним из анализируемых показателей движений глаз. Подобный результат был получен Саргесе с коллегами [6], однако заметим, что в их исследовании коэффициент корреляции между длительностями фиксации и флюидным интеллектом был в разы меньше ( $-0,08$ ), а полученная корреляция между пиковой скоростью саккады и флюидным интеллектом не наблюдалась в нашей работе. Основным ограничением нашей работы являются особенности выборки респондентов (высшее образование в МГУ, преобладание женского пола).

Таким образом, часть гипотез может быть принята:

[U+2981] Существуют индивидуальные различия в характеристиках движений глаз при решении перцептивных задач, которые проявлялись при решении задач рассматривания и зрительного поиска.

[U+2981] Длительность фиксации во время выполнения заданий рассматривания и зрительного поиска отрицательно связана с уровнем флюидного интеллекта респондента, измеренным с помощью применения модифицированной батареи ICAR.

### Источники и литература

- 1) Baloh, R. W., Sills, A. W., Kumley, W. E., & Honrubia, V. Quantitative measurement of saccade amplitude, duration, and velocity // *Neurology*, 1975. С. 1065-1065
- 2) Hayes T. R., Henderson J. M. Scan patterns during real-world scene viewing predict individual differences in cognitive capacity // *Journal of Vision*. 2017. Т. 17. №. 5. С. 23-23.
- 3) Hayes T. R., Petrov A. A., Sederberg P. B. A novel method for analyzing sequential eye movements reveals strategic influence on Raven's Advanced Progressive Matrices // *Journal of Vision*. 2011. Т. 11. №. 10. С. 10-10.
- 4) Kasneci E. et al. Do your eye movements reveal your performance on an IQ test? A study linking eye movements and socio-demographic information to fluid intelligence // *Plos one*. 2022. Т. 17. №. 3.
- 5) Laurence P. G. et al. Eye movements and cognitive strategy in a fluid intelligence test: Item type analysis // *Frontiers in Psychology*. 2018. Т. 9. С. 310-355.
- 6) Sargezeh B., Ayatollahi A., Daliri M. R. Investigation of eye movement pattern parameters of individuals with different fluid intelligence // *Experimental brain research*. 2019. Т. 237. С. 15-28.
- 7) Sternberg R. J. Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. / Sternberg R. J., 1985.

- 8) Корнилова Т. В. и др. Психометрические свойства модифицированной батареи Интернационального Ресурса когнитивных способностей (ICAR) // Национальный психологический журнал. 2019. №. 3 (35). С. 32-45.

### Иллюстрации

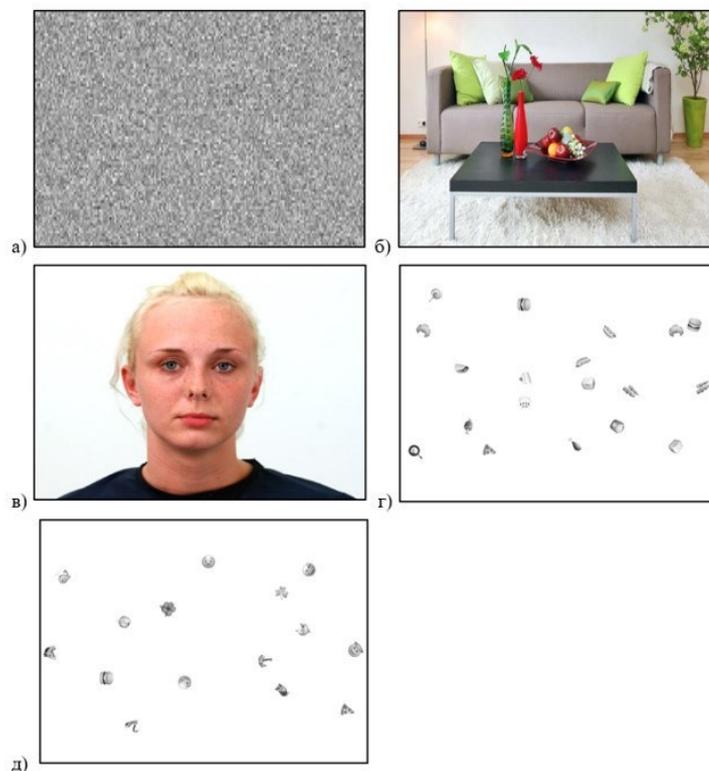


Рис. : Используемые стимулы: а) случайный пиксельный паттерн, б) изображение помещения, в) изображение женского лица г) стимул для зрительно заданного поиска, д) стимул для категориально заданного поиска