

**Взаимосвязь зрительного усреднения и чувства числа в восприятии  
зрительных ансамблей**

**Белинская Анастасия Андреевна**

*Студент (бакалавр)*

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва,  
Россия

*E-mail: belinskaya.anastasy@gmail.com*

Сегодня все больший вес приобретает подход, призванный объяснить относительно легкое восприятие человеком больших множеств однотипных объектов, несмотря на ограничения когнитивных способностей [2]. Согласно этой точке зрения, зрительная система способна быстро извлекать и кодировать абстрактные статистические свойства подобных множеств. В данной работе совокупность этих свойств мы называем статистическим модулем, в который могут входить, например, такие зрительные статистики как среднее по разным признакам или их численность. Предполагается, что данные свойства предшествуют детальному восприятию признаков отдельных объектов [3; 4; 7].

Цель работы состояла в том, чтобы эмпирически выявить взаимосвязи между различными зрительными статистиками и характеристиками зрительного восприятия для доказательства того, что они действительно образуют единую структуру восприятия множеств однотипных объектов (зрительных ансамблей). Для изучения были выбраны чувство числа, зрительное усреднение и чувство вариативности, а также три перцептивных способности, потенциально влияющих на характер получаемых результатов: зрительный поиск и различение размера. Помимо этого, в батарею методик был включен тест на математические способности, так как существуют данные об их взаимосвязи с чувством числа [1; 6]. Таким образом, основная эмпирическая гипотеза исследования состояла в предположении о наличии значимых взаимосвязей между всеми исследуемыми переменными.

В исследовании приняли участие 93 испытуемых в возрасте от 18 до 22 лет ( $M=19,53$ ), 51 девушка, 42 юноши, студенты НИУ-ВШЭ различных факультетов. У всех испытуемых было нормальное или скорректированное до нормального зрение, без проблем с цветоразличением. Последовательность предъявления тестов была случайной для каждого испытуемого, чтобы исключить возможность влияния усталости или, наоборот, адаптации к задаче.

Для устранения возможных побочных переменных стимульный материал во всех тестах (кроме теста на математические способности) был однотипен и представлял собой два перемешанных множества кружков синего и желтого цветов, предъявляемых на сером фоне. Тест на чувство числа состоял из 150 проб по 400 мс предъявления каждой пробы; в нем испытуемый должен был определить, какое множество - желтых или синих - кружков больше по численности. Тест на зрительное усреднение состоял из 144 проб по 400 мс предъявления каждой пробы; задача испытуемого состояла в определении того, в каком именно множестве кружки были в среднем больше по размеру. Тест на чувство вариативности состоял из 144 проб по 400 мс предъявления каждой пробы; испытуемый определял, какое множество кружков разнообразней по присутствующим в нем размерам. Тест на различение размера состоял из 144 проб по 400 мс предъявления; испытуемый должен был решить, в каком множестве, желтом или синем, присутствует один отличающийся по размеру кружок. Тест на зрительный поиск состоял из 144 проб и прерывался с ответом до ответа испытуемого; в нем испытуемый должен был найти самый маленький объект и определить, к какому множеству (желтых или синих кружков) он принадлежит. Тест на математические способности состоял из 48 математических равенств, испытуемый

должен был определить их правильность. Между разными тестами у испытуемого было время в диапазоне от 1 до 2-х минут на отдых.

Полученные данные были обработаны посредством корреляционного анализа с помощью коэффициента Пирсона. Были посчитаны корреляции между процентом правильных ответов в каждом тесте для каждого испытуемого. Ниже приведен перечень значимых корреляций на уровне 0,01: между точностью в тесте на чувство среднего и чувством числа (0,385); между точностью в тесте на чувство среднего и зрительным поиском (0,318); между точностью в тесте на чувство среднего и различением размера (0,287). А также между точностью в тесте на чувство числа и зрительным поиском (0,480); между точностью в тесте на чувство числа и различением размера (0,318); между точностью в тесте на чувство вариативности и различением размера (0,534). Также были посчитаны корреляции для скорости выполнения всех тестов. Было обнаружено, что существует корреляция на уровне тенденций между временем реакции в тесте математических способностей и точностью в тесте на зрительный поиск (0,209), а скорость зрительного поиска коррелирует лишь с точностью зрительного поиска на уровне значимости 0,01 (0,430) и на уровне тенденций с точностью в тесте на чувство числа (0,236). Если же обратиться к парным корреляциям между временем реакции между всеми остальными тестами, то они следующие (на уровне 0,01): между временем реакции в тесте на чувство среднего и чувством числа (0,519); между временем реакции в тесте на чувство среднего и чувством вариативности (0,432); между временем реакции в тесте на чувство среднего и различением размера (0,543); между временем реакции в тесте на чувство среднего и математическими способностями (0,278). А также между временем реакции в тесте на чувство числа и чувством вариативности (0,488); между временем реакции в тесте на чувство числа и различением размера (0,368); между временем реакции в тесте на чувство вариативности и различением размера (0,356); между временем реакции в тесте на чувство вариативности и зрительным поиском (0,271).

Таким образом, на основании полученных данных можно утверждать, что наше исходное предположение о наличии связей между различными зрительными статистиками подтвердилось. Но стоит сразу оговорить, что если мы считаем, что существует единый «статистический модуль», то связи внутри него (то есть между различными статистиками) должны быть сильнее, чем вне нее (то есть между статистиками и другими способностями). А также должны существовать какие-то соподчинения между различными статистиками, - например, чувство числа предшествует оценке среднего и отчасти дает основу для его расчета. Исходя из наших данных, нельзя говорить о более сильной связи между различными зрительными статистиками, чем между статистиками и способностями к зрительному поиску и различению размера. Поэтому изначальную модель статистического модуля стоит отвергнуть. Но, тем не менее, основной результат нашего исследования, который представляется важным для обсуждения, состоит в наличии значимых корреляций, - как в точности, так и во времени реакции между такими зрительными статистиками как чувство числа и чувство среднего. Данный результат является уникальным и не представленным ранее в других исследованиях.

Для понимания дальнейших перспектив развития исследований в данной области и механизма «статистического» восприятия в целом важно подчеркнуть, что нами намеренно был создан стимульный материал, максимально схожий во всех тестах. Возможно, полученные корреляционные данные показывают связи лишь на одном - базовом - уровне восприятия ансамблей. В недавней работе Дж.Хабермана также изучались связи между различными зрительными статистиками при исследовании индивидуальных различий, и это его исследование демонстрирует крайне интересный для развития данной темы ре-

зультат. А именно то, что связь существует только между статистиками «одного уровня», - то есть, например, средняя ориентация и цвет коррелируют между собой, но они не связаны с определением средней эмоцией лиц, хотя в свою очередь восприятие средней эмоции связано с восприятием среднего пола [5]. Данные результаты показывают, что изучаемая нами структура не только и не столько является единым целым, но еще и имеет различные уровни, не связанные между собой, а скорее имеющие один когнитивный ресурс, распределяющийся внутри уровня.

### Источники и литература

- 1) Овчарова О.Н. Чувство числа и успешность в обучении математике у школьников с разным уровнем математических способностей // Теоретическая и экспериментальная психология. 2013. Т.6, № 4, с. 110-117
- 2) Уточкин И.С. Статистическая репрезентация множественных объектов в зрительном восприятии // Методология и история психологии. 2012. Том 6. Выпуск 4. с. 57-83
- 3) Alvarez G.A. Representing multiple objects as an ensemble enhances visual cognition // Trends in Cognitive Sciences. 2011. V. 15. P. 122–131
- 4) Chong S.C., Treisman A.M. Representation of statistical properties // Vision Research. 2003. V. 43. P. 393–404.
- 5) Haberman J., Brady T. F., Alvarez G. A. Individual differences in ensemble perception reveal multiple, independent levels of ensemble representation // Journal of Experimental Psychology: General. – 2015. – Т. 144. – №. 2. – С. 432.
- 6) Halberda, J., Mazocco, M. M., Feigenson, L. Individual Differences in Nonverbal Estimation Ability Predict Maths Achievement // Nature. 2008. Vol. 455. P. 665–669.
- 7) Treisman A. How the deployment of attention determines what we see // Visual Cognition. 2006. V. 14. P. 411-443.