

КОГНИТИВНАЯ НАУКА В МОСКВЕ 2015

**КОГНИТИВНАЯ НАУКА
В МОСКВЕ: НОВЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ**

**МАТЕРИАЛЫ
КОНФЕРЕНЦИИ**



2015

Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман

ISBN 978-5-4465-0705-4



9 785446 507054 >

ОСОБЕННОСТИ ВОСПРИЯТИЯ ЗРИТЕЛЬНЫХ АНСАМБЛЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ГЛУБИНЫ⁴⁹

Тюрина Н.А. *, Уточкин И.С.

ntyurina@hse.ru

Лаборатория когнитивных исследований НИУ ВШЭ

Аннотация. Статистическая обработка зрительного ансамбля осуществляется с привлечением глобального внимания. Установлено, что наблюдатель способен дать точную количественную оценку объектов, обладающих одним общим признаком, но не их сочетанием. Работа с сочетанием признаков требует их связывания и перехода к последовательным процессам. Независимо манипулируя двумя признаками — угловым размером и глубиной, вместе имеющими отношение к восприятию реального размера объекта, — мы предложили участникам исследования определить средний размер объекта во множестве, и проконтролировали, будет ли извлекаемая статистика по одному из признаков связана с изменением другого. Мы обнаружили значимые различия в оценке среднего размера в разных условиях глубины, что указывает на наличие связи между базовыми характеристиками ансамбля.

Ключевые слова: восприятие ансамблей, зрительные статистики, теория интеграции признаков, параллельные процессы, восприятие глубины

Современная психология восприятия рассматривает ансамбль как распределение не связанных друг с другом базовых характеристик объектов (размер, цвет, форма и т.д.). Подобное представление улучшает зрительное восприятие и может быть механизмом, позволяющим справиться с ограничениями зрительной обработки (Alvarez, 2011).

Существует большое количество исследований, касающихся того, каким образом люди воспринимают статистические характеристики наблюдаемого ими множества объектов. Например, определение принадлежности к множеству, определение разнообразных средних: размера (Chong, Treisman, 2005a), ориентации (Chong, Treisman, 2003), скорости и направления движения (Watamaniuk, Duchon, 1992), а также исследования других статистических характеристик (дисперсии и эксцесса (Morgan et al., 2008)).

Согласно теории интеграции признаков (Treisman, Gelade, 1980), статистическая обработка ансамбля, объединенного на основе базовых признаков, осуществляется с привлечением глобального внимания (Alvarez, 2011; Chong, Treisman, 2005a; Treisman, 2006), не требует дополнительной фокусировки и не должна быть связана с какими бы то

⁴⁹Выполнено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ 2015 г.

ни было другими, дополнительными измерениями. Однако если ансамбль построен на сочетании признаков, то статистическая обработка затруднена, для нее требуется связывание признаков, что требует привлечения сфокусированного внимания. Следовательно, наблюдатель способен дать довольно точную количественную оценку объектов, обладающих общим признаком, но не их сочетанием (Treisman, 2006).

Независимо манипулируя двумя признаками — угловым размером объекта и глубиной, описывающими вместе (через феномен константности восприятия) реальный размер объекта, — мы исследуем, каким образом связь признаков влияет на статистическую обработку ансамбля, и проверяем, будет ли извлекаемая статистика по одному из признаков привязана к изменению другого.

Важно определить, на какую характеристику будет опираться человек, вынося суждение о среднем размере объекта в ансамбле, — на физический размер объекта (выраженный одним признаком) или на воспринимаемый размер (описываемый связью признаков). Мы предполагаем, что оценки среднего размера объектов, данные испытуемыми в работе с «реальными» изображениями, воспринимаемые размеры которых равны физическим, и «кажущимися», воспринятыми через оптическую систему стереоскопа, будут отличаться друг от друга. Мы ожидаем рост ошибки среднего при ориентации на воспринимаемый размер объектов.

Используя стереоскоп — оптический прибор, позволяющий при определенных условиях воспринимать плоское изображение как объемное, как бы выводить части изображения на передний и задний план, — мы моделируем различные сочетания признаков углового размера и глубины.

В исследовании фигурируют три условия глубины (фактор «Пространственная позиция»):

- 1) «передний план» — все объекты кажутся испытуемому расположенными ближе, чем на самом деле;
- 2) «задний план» — все объекты кажутся испытуемому расположенными дальше, чем на самом деле;
- 3) «стандартный план» — испытуемый воспринимает объекты на той же удаленности и в том же размере, которыми объект на самом деле обладает («передний» и «задний» план строятся относительно «стандартного», в нем располагаются точка фиксации и тестовый стимул).

В исследовании приняли участие 23 испытуемых с нормальным стереозрением и без невропатологий (эпилепсии и черепно-мозговых травм) в анамнезе.

Для предъявления стимуляции использовались персональные компьютеры с процессорами Pentium dual-core CPU E 6500 (частота процессора

2,93 ГГц, видеокарта NVidia GeForce 9400 GT), стандартные CRT-мониторы LaCie Electron 19 Blue III (диагональ 19 дюймов, частота обновления 85 Гц, разрешение 800×600 пикселей), а также стереоскопические очки. Предъявление стимулов и регистрация ответов велись с помощью программного обеспечения PsychoPy v1.82.

Каждый участник исследования прошел предварительную проверку стереозрения.

Испытуемый получал следующую инструкцию: посмотреть внимательно на белые круги разных размеров, расположенные вокруг фиксационного креста (500 мс), и далее дать отчет о среднем размере всех кругов, расположенных на экране. Отчет было необходимо дать с помощью модификации размера тестового круга, появляющегося в центре экрана сразу после исчезновения набора кругов. Время подгонки при этом не ограничивалось.

Эксперимент состоял из 150 проб. В качестве стимульного материала использовались рисунки, на которых изображены белые круги, равномерно распределенные на сером фоне вокруг фиксационного креста. Средний размер объектов во множестве изменялся в промежутке от 1.1 до 1.8 градуса. Предъявляемые круги отличались друг от друга по размерам, которые выбирались случайно из диапазона от 0.5 до 2 градусов.

Зондовый стимул также выбирался случайно из диапазона от 0.5 до 2.5 градусов.

Данные были проанализированы с помощью дисперсионного анализа с повторными измерениями, тест Моучли не значим ($W = .964$, $\chi^2(2) = .765$, $p > .005$). Главный эффект фактора «Пространственная удаленность» статистически значим ($F(2,00) = 7.740$, $p < .001$, $\eta^2_p = .424$).

Условие «Задний план» ($M = 0.0347$, $SD = 0.099$) значительно отличается от условий «Передний план» ($M = 0.0146$, $SD = 0.103$) и «Стандартный план» ($M = 0.0132$, $SD = 0.092$). Условия «Передний план» и «Стандартный план» значимо не отличаются друг от друга.

Результаты исследования показывают, что характеристики ансамбля для расчета статистики среднего по признаку «размер» не являются полностью независимыми и несвязанными. Проявление эффекта в условии «Задний план» и отсутствие значимых различий между условиями «Передний план» и «Стандартный план» может быть связано с тем, что одна и та же величина диспаратности сообщает меньшую глубину объектам на переднем плане и большую глубину — объектам на заднем плане.

Полученные результаты по главному эффекту и условию «Задний план» указывают на подтверждение выдвинутого нами предположения: взаимодействие размера объекта и его удаленности от наблюдателя влияет на оценку среднего размера объекта в наборе.

Литература

- Alvarez G.A.* Representing multiple objects as an ensemble enhances visual cognition // *Trends in Cognitive Sciences*. 2011. Vol. 15. No. 3. P. 122–131.
- Chong S.C., Treisman A.* Representation of statistical properties // *Vision Research*. 2003. Vol. 43. No. 4. P. 393–404.
- Chong S.C., Treisman A.* Attentional spread in the statistical processing of visual displays // *Perception & Psychophysics*. 2005. Vol. 67. No. 1. P. 1–13.
- Morgan M., Chubb C., Solomon J.A.* A 'dipper' function for texture discrimination based on orientation variance // *Journal of Vision*. 2008. Vol. 8. No. 11. P. 9.
- Treisman A.* How the deployment of attention determines what we see // *Visual cognition*. 2006. Vol. 14. No. 4–8. P. 411–443.
- Treisman A.M., Gelade G.* A feature-integration theory of attention // *Cognitive psychology*. 1980. Vol. 12. No. 1. P. 97–136.
- Watamaniuk S.N., Duchon A.* The human visual system averages speed information // *Vision research*. 1992. Vol. 32. No. 5. P. 931–941.

Visual ensemble perception in the presence of depth

Tiurina N.A. *, Utochkin I.S.

ntyurina@hse.ru

Laboratory of cognitive research, National Research University “Higher School of Economics”, Moscow, Russian Federation

Abstract. A statistical averaging of the properties of visual ensembles was performed using a parallel process. According to current studies, observers can evaluate the statistical properties of a visual ensemble quickly and precisely, except in the case of an ensemble based on two or more features (representing ensembles provided by distributed attention). Manipulating two features (angular size and depth) separately, we estimated the mean size of visual ensemble according to participants. We examined the connection between variations of mean size and depth. Our results showed significant differences in the value of mean sizes in different conditions of depth, indicating that it is possible to establish some correlations between the basic features of the visual ensemble.

Keywords: statistical properties, size, perception, mean