

Захват внимания пространственными частотами в процессе распознавания

Немченко Екатерина Игоревна

Студент (бакалавр)

Южный федеральный университет, Факультет психологии, Кафедра психофизиологии и клинической психологии, Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: k.a.t.y.s.h.a01@mail.ru

Широко признано, что избирательное внимание по своей природе может быть как эндогенным, или произвольным («нисходящим», «top-down»), так и экзогенным - управляемым особенностями стимула («восходящим», «down-up»). Именно в отношении экзогенного внимания принято говорить о захвате внимания («attentional capture»), подразумевая при этом, что внимание было привлечено какими-то внешними субъекту особенностями стимула. Исследователей давно интересует вопрос, какие стимулы или же свойства стимулов ведут к захвату внимания. Так, еще Х. Эджет и С. Янтис выделяют два основных класса стимулов, которые могут привлечь непроизвольное внимание: во-первых, это единичные стимулы («feature singletons»), существенно отличающиеся от остальных одним или несколькими простыми признаками (например, цветом, углом наклона или движением); во-вторых, неожиданно появляющиеся (вторгающиеся) стимулы («abrupt visual onsets») [1]. Известно также, что зрительная система человека раскладывает любое входное изображение на частотные составляющие, то есть зрительная система характеризуется наличием параллельных каналов обработки, по которым передается информация в определенном пространственно-частотном диапазоне. Всего таких каналов обнаружено 6: 0,5, 1, 2, 4, 8 и 16 циклов/град. являются пиковыми частотами на каждом из них [3]. Так, согласно одним работам, приоритетными частотами в задачах распознавания являются средние пространственные частоты. Другие исследования говорят о постепенном увеличении частоты при распознавании: в начале процесса приоритет отдается более низким частотам, а далее приоритетными становятся все более высокие частоты («from coarse to fine») [2]. Таким образом, правомерно задать вопрос: существуют ли пространственные частоты, являющиеся приоритетными при решении задачи идентификации лица? И если такая приоритетность существует, то справедливо ли это и для других объектов живой и неживой природы, для всего, что нас окружает? В настоящем исследовании, состоящем из двух экспериментов, мы изучали захвата внимания узкополосно отфильтрованными стимулами-лицами и стимулами-нелицами и оценили распределение приоритетов между пространственными частотами. В наших экспериментах на добровольной основе приняли участие: в эксперименте 1: 26 человек, мужского(5) и женского(21) пола, в возрасте от 19 до 25 лет; в эксперименте 2: 26 человек, мужского(9) и женского(17) пола, в возрасте от 18 до 25 лет. Все испытуемые были с нормальным или корригируемым до единицы зрением (контактные линзы, очки). В качестве стимулов для Эксперимента 1 было отобрано 184 черно-белых цифровых фотографии юношей и девушек. Для Эксперимента 2 было отобрано 63 черно-белых изображения объектов, относящихся к живому и неживому классам. Далее фотографии были преобразованы к пиксельному размеру 683 по высоте и 512 по ширине. Обработанные фотографии подверглись полосовой пространственно-частотной фильтрации с пиковыми частотами 0,5; 1; 2; 4 и 8 циклов/град при ширине полосы пропускания в 2 октавы. Процедура обоих экспериментов была одинакова: испытуемому одновременно на двух мониторах (с эксцентриситетом 7 угл. град.) предъявлялось 2 стимула, которые представляли собой одно и то же изображение, отфильтрованное на разной частоте. Время предъявления было ограничено таким образом, что испытуемый успевал перевести взор только на одно из двух изображений. После этого ему предъявлялись (без ограничения времени) 4 разных неотфильтрованных изображения (лица в Эксперименте

1, объекты в Эксперименте 2), из которых необходимо было выбрать то, которое было показано перед этим. Каждому испытуемому было сделано по 250 предъявлений, все пары частот и пары изображений были подобраны случайным образом. Мы регистрировали электроокулограмму, позволяющую определить направления перевода взора. По результатам Эксперимента 1 мы смогли сделать вывод о том, что внимание более часто привлекают изображения, отфильтрованные по частоте 2 цикл./град. Далее по шкале приоритетов следуют частоты 4, 1, 0.5 и 8 цикл./град.

Таким образом, было установлено, что в задаче распознавания лиц различные пространственные частоты с разной эффективностью притягивают внимание.

Следующий эксперимент должен был ответить на вопрос, меняется ли очередность приоритетов при смене категории используемых стимулов.

Результаты Эксперимента 2 оказались аналогичными предыдущему. Это указывает на то, что очередность считывания информации разной пространственной частоты не меняется при смене категории используемых образов и является универсальным правилом функционирования зрительной системы человека.

Источники и литература

- 1) Egeth H.E. and Yantis S. Visual attention: Control, Representation, and Time Course // Annual Review of Psychology. 1997. Vol. 48. 269-297.
- 2) Goffaux V., Peters J., Haubrechts J., Schiltz C., Jansma B., Goebel R. From coarse to fine? Spatial and temporal dynamics of cortical face processing // Cereb. Cortex. 2011. Vol. 21(2). 467-476.
- 3) Wilson H.R., Gelb D.J. Modified line-element theory for spatial-frequency and width discrimination // J. Opt. Soc. Am. A. 1984. Vol. 1, no. 1. P. 124-131.

Иллюстрации



Рис. 1. Пример стимулов-лиц. Исходная фотография; фильтрация на частоте 0,5 цикла/град; фильтрация на частоте 1 цикл/град; фильтрация на частоте 2 цикла/град; фильтрация на частоте 4 цикла/град; фильтрация на частоте 8 циклов/град.

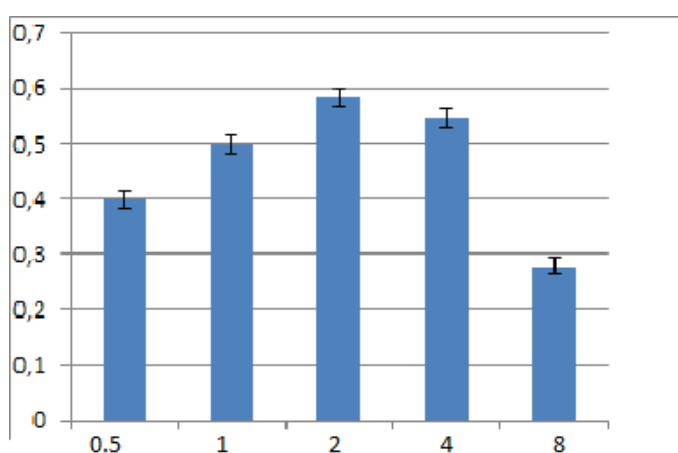


Рис. 2. График распределения приоритетности пространственных частот, полученный по результатам Эксперимента 1. По оси абсцисс – значение пространственной частоты (в цикл/град.), по оси ординат - доля приоритетности по отношению к общему количеству предъявлений этой частоты.

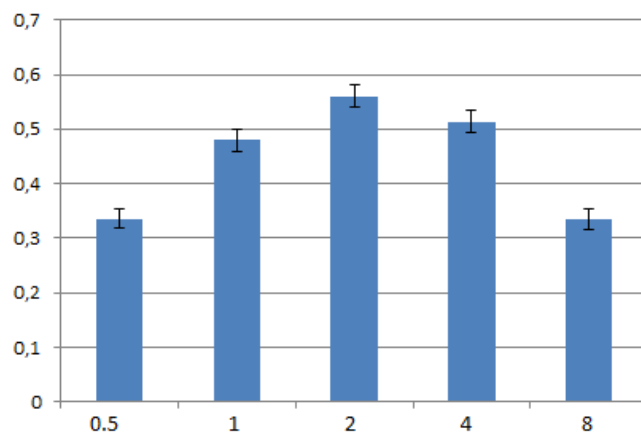


Рис. 3. График распределения приоритетности пространственных частот, полученный по результатам Эксперимента 2. По оси абсцисс - значение пространственной частоты (в цикл/град.), по оси ординат - доля приоритетности по отношению к общему количеству предъявлений этой частоты.