

Секция «Психология»

Распознавание лиц при взаимодействии человека с искусственным интерфейсом

*Макаров Игорь Николаевич*

*Студент*

*Ярославский государственный университет имени П.Г.Демидова, Факультет психологии, Бурмакино, Россия*

*E-mail: reoge@mail.ru*

**Проблема:** стратегии, используемые человеком при распознавании лиц в затрудненных условиях, изучены в недостаточной мере для прикладного использования этих стратегий в таких развивающихся областях, как искусственный интеллект или работа с искусственными интерфейсами.

На данный момент, распознавание лиц искусственными интерфейсами является очень труднореализуемым процессом, который, тем не менее, может применяться в целом ряде прикладных задач, связанных с увеличением эффективности взаимодействия человека и машины. На данном этапе развития технологий различные компьютерные системы эффективно работают лишь при определенных искусственно заданных параметрах (так на эффективность распознавания лиц влияет множество факторов, начиная с внешнего вида человека и заканчивая разрешением изображения). Среди искусственных систем эффективным в распознавании лиц при различных условиях является алгоритм Виоллы-Джонса[2,3]. Данный алгоритм был предложен в 2001 году, однако даже сейчас он или его различные модификации являются одними из самых используемых для обнаружение объектов в реальном времени. В то же время, человек способен распознавать лица в очень широком диапазоне условий. В связи с этим, изучение стратегий, которые использует человек для распознавания лиц, а также сравнение результатов людей и алгоритма Виоллы-Джонса позволит улучшить существующие решения.

**Методика:** Исследование проводилось с использованием ай-трекера SMI ETG. Экспериментальный материал состоял из 6 изображений, среди которых были 3 мужчины и 3 женщины, среди каждого пола было по одному представителю из таких рас: европеоидной, монголоидной и негроидной. Все люди были разных возрастов (дети, взрослые, старики).

Варьируется тип искажения (Blur-шум гаусса) и степень искажений (для Blur применялся медианный фильтр с маской (степени искажения 1 - оригинал, 2 - 7 на 7, 3 - 11 на 11, 4 - 15 на 15, 5 - 19 на 19, 6 - 23 на 23). Для шума гаусса изменялась дисперсия распределения (степени искажения 1 - оригинал, 2 - 0,2, 3 - 0,3, 4 - 0,4, 5 - 0,5, 6 - 0,6).

От испытуемых требовалось определить расу, пол и возраст людей.

**Выборка:** 24 человека. Им предлагалось ответить на вопрос могут ли они назвать расу, пол и возраст людей представленных на 6 фотографиях, таким образом, в ходе исследования создавалось 144 экспериментальных ситуации.

**Результаты**

Выявлены значимые различия между различными типами шумов (Blur'ом и шумом гаусса) при разных степенях искажения ( $F=20,927$ ,  $p=0,0000$ ).

Рисунок 2 отражает успешность распознавания лиц при помощи алгоритма Виоллы-Джонса.

### **Интерпретация:**

Вероятно, разные типы шумов обрабатываются по-разному. Известно, что у человека существует специальная зона мозга FFA, что отвечает за распознавание лиц. Благодаря ей человек холистически воспринимает лица. Так Blur является для человека более естественным, он с ним сталкивается чаще (воздушная перспектива), поэтому, лишь когда изображение становится сильно искаженным, работа этого механизма нарушается и у человека возникают трудности (увеличивается количество ошибок и расширяется зрачок (Ширина зрачка как показатель умственного напряжения. Канеман[1]). С другой стороны, шум гаусса не является для человека естественным, поэтому при любых искажениях ему приходилось прикладывать больше усилий.

Самая большая ширина зрачка при предъявлении оригинала в серии с шумом гаусса может объясняться:

Экспериментальный план был составлен таким образом, что только у 2 испытуемых из 12 в серии с шумом гаусса оригинал изображение был на первом месте. Однако, шум гаусса вызывает существенные трудности, поэтому появление неискаженных изображений не вызывало расслабления.

При шуме гаусса все мелкие детали становится невозможно рассмотреть. В связи с тем, что экспериментальный план был составлен так, что только у 2 испытуемых из 12 в серии с шумом гаусса оригинал изображение был на первом месте, при появлении оригинала испытуемые начинали его внимательно рассматривать.

Шум гаусса вызывает у испытуемых большее напряжение, которое определялось по ширине зрачка на протяжении всей процедуры распознавания.

По результатам (Таб. 1) видно, что алгоритм плохо справляется с шумом гаусса и неплохо с Blur. Предполагалось, что машина будет лучше справляться с шумом гаусса, чем человек. Процессуально, алгоритм Виоллы-Джонса работает следующим образом: на этапе распознавания происходит подразделение общего изображения на регионы, после чего определяется их яркость и на основе различий в яркости среди регионов, делается заключение о наличии или отсутствии искомого объекта в стимульном изображении. Однако шум гаусса создает искажение тем, что он имеет функцию распределения вероятностей, с которой множество пикселей разной интенсивности разбрасываются по изображению, а Blur имеет такую функцию рассеяния точки, что если эта функция обрабатывает изображение, то на её выходе получится искаженное размытием, но с тем же расположением пикселей изображение. В связи с этим, можно предположить, что результаты, полученные в группе с шумом гаусса, объясняются не объективной сложностью такого шума для искусственного интерфейса, а особенностями конкретного алгоритма.

### **Резюме:**

Тип и степень искажения оказывает влияние на качество и стратегию определения демографических характеристик.

Шум гаусса требует не только большего усилия от испытуемых при распознавания, но также уровень напряжения на протяжении всего процесса распознавания практически не изменялся, тогда как усилия, которые требуются для распознавания при Blur меняются с течением времени.

### **Литература**

1. Канеман Д. Внимание и усилие / пер. с англ. И. С. Уточкина. — М.: Смысл, 2006. — 288 с.
2. P. Viola and M.J. Jones, «Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features», proceedings IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2001), 2001
3. P. Viola and M.J. Jones, «Robust real-time face detection», International Journal of Computer Vision, vol. 57, no. 2, 2004., pp.137–154

### Иллюстрации

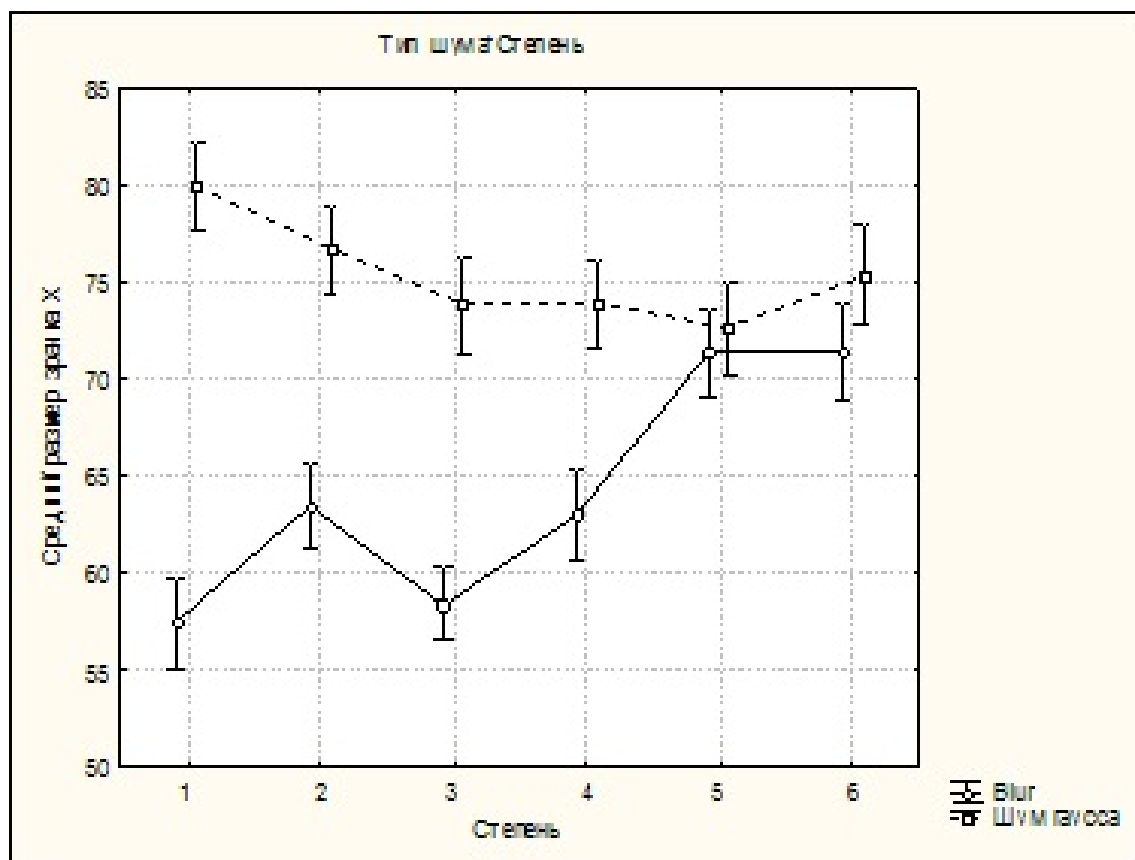


Рис. 1: рисунок 1

Blur		Шум гаусса	
Степень	Количество распознанных лиц	Степень	Количество распознанных лиц
0	100	0	100
3	99	0,04	24
5	93	0,08	7
7	88	0,12	2
9	71	0,16	0
11	60	0,2	1

Рис. 2: Рисунок 2