



БФУ
им. И. Канта



Межрегиональная
ассоциация
когнитивных
исследований



ЦЕНТР РАЗВИТИЯ
МЕЖЛИЧНОСТНЫХ
КОММУНИКАЦИЙ

СЕДЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО КОГНИТИВНОЙ НАУКЕ

THE SEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COGNITIVE SCIENCE

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ ABSTRACTS

20.06.16 - 24.06.16

Светлогорск | Svetlogorsk
Россия | Russia

УДК 159.9
ББК 88
С 28

Все права защищены. Любое использование материалов данной книги полностью или частично без разрешения правообладателя запрещается

Редколлегия:

Ю. И. Александров (отв. ред.), К. В. Анохин (отв. ред.), Б. М. Величковский,
А. А. Кибрик, А. К. Крылов, Т. В. Черниговская

С28 Седьмая международная конференция по когнитивной науке:

Тезисы докладов. Светлогорск, 20–24 июня 2016 г. / Отв. ред.

Ю. И. Александров, К. В. Анохин. — М.: Изд-во «Институт психологии
РАН», 2016. — 720 с.

ISBN 978-5-9270-0325-5

Конференция посвящена обсуждению познавательных процессов, их биологической и социальной детерминированности, моделированию когнитивных функций в системах искусственного интеллекта, разработке философских и методологических аспектов когнитивной науки. Программа конференции включает серию специализированных воркшопов, посвященных таким актуальным темам, как возрастные особенности когнитивного развития, ментальные ресурсы разного уровня, движения глаз при чтении и мультимодальная коммуникация. Публикуемые материалы представляют собой тезисы пленарных лекций, устных и стендовых докладов, а также выступлений на воркшопах. В электронном виде эти материалы представлены на сайте конференции (cogconf.ru), а также на сайте Межрегиональной общественной организации «Ассоциация когнитивных исследований» (МАКИ, www.cogsci.ru).

УДК 159.9
ББК 88

ISBN 978-5-9270-0325-5

© ФГБУН Институт психологии РАН, 2016

конспецификом за 2 часа до обучения условно-рефлекторному замиранию вызывают снижение последующего уровня обстановочного страха у молодых мышей-наблюдателей обоих полов. Нервные и нейрохимические механизмы данного эффекта, его длительность и влияние на другие формы обучения и поведения требуют дальнейших поведенческих, нейробиологических и нейрохимических исследований.

Работа проведена с использованием оборудования Ресурсного центра нейрокогнитивных исследований Курчатковского комплекса НБИКС-технологий

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЕ ЭКСПРЕССИИ: ОПОЗНАНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКИМ ЗРЕНИЕМ

А. В. Жегалло

zhregs@mail.ru

Институт психологии РАН (Москва)

В проведенном нами ранее исследовании (Барабанчиков, Жегалло 2013) была показана возможность эффективного различения периферически экспонируемых изображений эмоциональных экспрессий лица при времени экспозиции 200 мс и эксцентриситете вплоть до 10°. При таком времени экспозиции испытуемые, как правило (60% экспериментальных ситуаций), успевали выполнить саккаду в направлении изображения. Медианная латентность саккады при эксцентриситете 10% составила 148 мс.

Условия вновь проводимого исследования (время экспозиции 140 мс, эксцентриситет 10°) были подобраны таким образом, чтобы его участники заведомо не успевали инициировать выполнение саккады в направлении целевого изображения за время его экспозиции. Дополнительно контролировалась локализация начальной позиции взора в центре экрана. Таким образом, опознание изображений выполнялось исключительно на основе информации, получаемой периферическим зрением.

В эксперименте приняли участие 18 человек с нормальным или скорректированным зрением: студенты московских вузов (1-е и 2-е высшее образование) и сотрудники Центра экспериментальной психологии МГППУ. Регистрация движений глаз выполнялась с помощью айтрекера SMI High Speed, частота регистрации 500 Гц, монокулярно. Расстояние до экрана 60 см. В качестве стимульного материала использовались фотоизображения базовых экспрессий (радость, удивление, страх, гнев,

Bredy T. W., Barad M. 2008. Social modulation of associative fear learning by pheromone communication. *Learning and Memory* 16(1), 12-8.

Christov-Moore L., Simpson E. A., Coudé G., Grigaityte K., Iacoboni M., Ferrari P. F. 2014. Empathy: gender effects in brain and behavior. *Neuroscience Biobehavioral Review* 46(4), 604-27.

Gonzalez-Lieners C., Juckel G., Tas C., Friebe A., Brüne M. 2014. Emotional contagion in mice: the role of familiarity. *Behavioral Brain Research* 263, 16-21.

Knapska E., Mikosz M., Werka T., Maren S. 2010. Social modulation of learning in rats. *Learning and Memory* 17(1), 35-42.

Sanders J., Mayford M., Jeste D. 2013. Empathic fear responses in mice are triggered by recognition of a shared experience. *PLoS One* 8(9), e74609.

горе, отвращение, спокойное лицо) из базы POFA (Ekman, Friesen 1976). Угловые размеры изображений 4.6°×6.6°. Каждое изображение экспонировалось по 5 раз в каждой из 5 позиций (в центре экрана, смещение налево, направо, вверх и вниз), что давало в общей сложности 140 экспериментальных ситуаций (ЭС) для каждого испытуемого, всего 2520 ЭС. Детекция саккад выполнялась с помощью алгоритма I-VT, пороговая скорость 50°/сек.

Для дальнейшего анализа была отобрана 1591 ЭС, в которых изображения экспонировались на периферии экрана, при этом саккада в направлении изображения не выполнялась, либо ее латентность составляла более 140 мс. Средняя точность решения задачи в данных условиях составила 0.58. Наиболее высокой была точность опознания экспрессий радости (0.68), отвращения (0.67), удивления (0.65); несколько хуже опознавалось горе (0.60); наиболее низкая точность получена при опознании гнева (0.53), спокойного лица (0.52), страха (0.42). Точность различения также зависит от направления смещения изображения: влево — 0.68, вправо — 0.70, вверх — 0.49, вниз — 0.47.

Полученные результаты показывают, что зрительной информации, получаемой из области средней периферии, оказывается вполне достаточно для различения изображений основных эмоциональных экспрессий с точностью, заведомо превышающей вероятность простого угадывания. В данных условиях выполнение саккады (тем более — саккады, завершающейся фиксацией) в направлении экспонируемого изображения не является необходимым условием успешного опознавания. Зрительная система наблюдателя способна различать основные

элементы экспрессивной мимики при различной локализации лица в поле зрения.

Работа выполнена в рамках госзадания ФАНО РФ № 0159-2016-0004

Барабанщиков В. А., Жегалло А. В. 2013. Распознавание экспрессий лица в ближней периферии зрительного поля // Экспериментальная психология, № 2. С. 59-85.

Ekman P., Friesen W. V. 1976. Pictures of facial affect. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ГЕТЕРОГЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Л. Ю. Жиликова

zhilyakova.ludmila@gmail.com

ИПУ РАН им. В. А. Трапезникова (Москва)

На протяжении многих лет основной парадигмой в математическом моделировании мыслительных и поведенческих процессов является коннекционизм — подход, в котором модель представляет собой сложную сеть из связанных между собой относительно простых элементов. Наиболее распространенная, хотя не единственная, форма коннекционизма — искусственные нейронные сети, в которые объединены формальные нейроны.

Модель формального нейрона и нейронной сети была предложена У. Маккалоком и У. Питтсом (McCulloch, Pitts 1943). Математически, формальный нейрон — это пороговый элемент с единственным выходом, функция активации которого зависит от линейной комбинации всех входных сигналов. Нейрон Маккалока–Питтса мог оперировать только бинарными сигналами: логическим нулем и логической единицей. В процессе развития нейронных сетей были предложены не только бинарные, но и непрерывные функции срабатывания.

Нейронные сети успешно применяются в распознавании образов, классификации, кластеризации, прогнозировании, решении ряда вычислительных и оптимизационных задач. Однако они имеют очень мало общего с процессами, происходящими в живых нервных системах.

В течение последнего десятилетия появились принципиально новые сетевые модели мозга. Их возникновение и взрывное развитие обусловлены сразу двумя факторами: появлением высокочувствительной регистрирующей техники, позволяющей получать большие качественные наборы данных, и появлением мощных компьютеров, способных эти данные обрабатывать. Оказалось, что сразу во многих биологических и социальных системах структура связей между их элементами описывается сложными сетями со сходными свойствами. Сети мозга не стали исключением. Два взаимно дополняющих направления теоретико-графовых исследований

сетей мозга получили названия «структурная и функциональная коннектомика» (Bullmore, Sporns 2009, Baronchelli et al 2013).

Искусственные нейронные сети и структурная коннектомика основываются на идее «проволочного мозга», в котором мозг представляется электрической сетью с жестко заданной топологией, которая образуется проводами, соединяющими одинаковые нейроны. Однако многие свойства, присущие живым нейронным сетям, в таких терминах описать невозможно. Современные исследования свидетельствуют о том, что нейроны не одинаковы — они являются транзиттер-специфическими; и перестройка топологии сетей и изменение режимов активности нейронов происходят *ad hoc* — под действием нейротранзиттеров (Bargmann 2012, D'yaconoiva 2014, Дьяконова 2012, Сахаров 2012).

Цель настоящей работы — описание формальной модели нейрона, обладающего не только электрическим зарядом, но и химическими входами и выходами. Сеть из таких нейронов будем называть гетерогенной нейронной сетью. При этом термин «сеть» не означает наличия лишь электрических связей — любая химическая связь в ней может быть отражена теми же математическими средствами.

Сеть задается ориентированным графом $G = (V, E)$, $|V| = n$.

1. Задано множество типов (цветов) фишек $C = \{\bullet, \bullet, \dots, \bullet\}$, $|C| = m$. Цвета соответствуют типам транзиттеров. Узлы сети $v_i \in V$ — Если между двумя нейронами есть направленная электрическая связь, их взаимодействие описывается посредством классической нейронной сети — задается нераскрашенная дуга.

2. Если нейроны имеют слоты одинакового цвета и одинакового знака, они входят в цветную виртуальную сеть, которая активируется/деактивируется фишками данного цвета.

3. В сети существует выделенный узел, отвечающий за состав среды, в котором находится сеть. Он связан со всеми остальными узлами и содержит фишки, в пропорциях, соответствующих концентрациям транзиттеров. Этот