

- Холодная М. А. Когнитивный стиль как квадриполярное измерение // Психологический журнал. 2000. Т. 21. № 4. С 46–56.
- Чекалина А. И. Когнитивно-стилевые особенности решения сенсорных задач: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 2007.

ПСИХОФИЗИЧЕСКОЕ КАРТИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ЧЕЛОВЕКА

*С. А. Полевая**, *С. Б. Парин***, *Е. Г. Стромкова***

* Нижегородская государственная медицинская академия (Нижний Новгород)

** ННГУ им. Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород)

s453383@mail.ru

Разработаны новые инструментальные методы и проведено исследование влияние уровня тревожности и типа вегетативной регуляции на пороги осознания сенсорных сигналов. Показано, что структура субъективных сенсорных образов специфична для эндогенного контекста и может быть эффективным маркером функционального состояния человека.

Ключевые слова: осознанная перцепция, инструментальный метод, функциональное состояние.

Введение

В рамках интеграционной концепции сознания, представленной теорией информационного синтеза (Иваницкий, 1996), теорией «повторного входа» (Edelman, 1993), интеграционной теорией сознания (Koch et al., 2004; Tononi, 2008), осознание сенсорных сигналов рассматривается как система специфических операций по обработке данных, обеспечивающая выбор и восстановление из памяти наиболее значимой энграммы сенсорного события из широкого репертуара возможных. Теория функциональных систем П. К. Анохина предсказывает, что направление выбора задается эндогенными сигналами, отображающими актуальные физиологические потребности, а результатом перцепции является такой образ сенсорного сигнала, который оптимален для достижения «полезного приспособительного результата» в соответствии с конкретным эндогенным контекстом (Анохин, 2002; Иваницкий, 1996). Можно предположить, что вариабельность когнитивных отображений одного и того же физического сигнала, известная как «парадокс динамического обусловливания», связана с вариабельностью эндогенных контекстов, влияющих на выбор актуального варианта из множества энграмм, содержащих запись информации об этом физическом сигнале.

Наша работа посвящена исследованию влияния вегетативных и эмоциональных факторов на пороговые характеристики субъективных сенсорных образов.

Принципы и методы измерения пороговых функций осознанной перцепции

Существующие в настоящее время стратегии психофизических измерений требуют специализированной аппаратуры и настолько разнообразны, что проблема мультимодального психофизического картирования конкретного человека

в конкретной ситуации до сих пор остается актуальной. Мы разработали новую архитектуру для измерительной системы, позволяющую определять пороговые характеристики восприятия для любых экстероцептивных сенсорных каналов. Ключом для конструкции стала идея отца кибернетики Норберта Винера, утверждавшего, что внутренние свойства информационной системы проявляются в искажениях, которые эта система вносит в исходный сигнал (Винер, 1968).

Мы предлагаем замкнутую систему, в которой компьютер является и источником сигнала и регистратором. Искажения, ошибки, вносимые человеком в управляемый параметр стимула, и являются характеристикой его сенсорной системы:

- ошибки в обнаружении сигнала определяют абсолютный порог восприятия;
- ошибки в различении уровней сигнала – дифференциальные пороги;
- ошибки в идентификации сигнала, связанные с временными интервалами или пространственными градиентами, соответствуют временным и пространственным порогам.

В рамках предложенной нами архитектуры обеспечивается настройка экспериментальной среды для реализации как базовых психофизических методов (метод выравнивания, метод градиентов, метод постоянных), так и для оригинальных психофизических стратегий.

Одной из конкретных реализаций наших теоретических подходов и технологических решений стало исследование влияния эндогенного контекста на восприятие цветовых сигналов. Мы измерили пороги восприятия одних и тех же сенсорных сигналов в разных эндогенных контекстах: при разном тоне вегетативной нервной системы, идентифицированном методом ритмокардиографии, при разном уровне тревожности, измеренном методом Спилбергера–Ханина, и в ситуации экзаменационного стресса.

Измерения дифференциальных порогов по шкале оттенков (пороги цветоразличения) в рамках цветовой модели HLS проведены с помощью разработанной нами технологии компьютерной кампиметрии (Полевая, 2008). Координаты яркости и насыщенности цветовых стимулов фиксировались на постоянном уровне, обеспечивающем максимальную неоднородность функции цветоразличения при минимальном времени измерения. Пороги различения по оттенку (пороги цветоразличения) определялись для постоянного набора оттенков: от красного до фиолетового. Набор состоял из 25 цветовых образцов, равномерно распределенных по всей виртуальной шкале оттенков (от 0 до 250) с шагом 10. Процедура измерений начиналась со знакомства испытуемого с цветовыми образцами. Затем на экране появлялся однородно окрашенный цветовой квадрат, оттенок которого выбирался из заданного набора случайно. Давалась инструкция с помощью минимального количества нажатий на стрелку открыть фигуру, которая прячется в цветовом окне, и указать ее форму на панели образцов, содержащей три варианта формы: квадрат, вертикальный прямоугольник и горизонтальный прямоугольник. После правильной идентификации формы фигуры испытуемому предлагалось восстановить однородность экрана. Это, похожее на игру тестирование позволяло измерить пороги цветоразличения для 25 оттенков в течение 5–10 мин. При каждом нажатии на стрелку разница между оттенком фона и оттенком стимула (фигуры) увеличивалась на одну условную единицу. Количество нажатий, необходимое для правильной идентификации, соответствовало дифференциальному порогу по отношению к оттенку фона. Если фигура была указана правильно, разница

стимул-фон увеличивалась на 10 условных единиц, и решение обратной задачи началось с надпорогового уровня разницы стимул-фон. Результатом является функция цветоразличения в системе координат: x – оттенок фона, y – дифференциальный порог.

Результаты измерения функции цветоразличения для различных функциональных состояний

Типичная функция, получающаяся при нашем способе измерения, имеет три пиковых оттенка – в красном (Н-0), в зеленом (Н-80), в синем (Н-170). Дифференциальный порог для задачи поиска фигуры в состоянии спокойного бодрствования выше порога для обратной задачи. Мы установили, что эта разница связана с разными режимами работы биологической распознающей системы: при обнаружении пятна система работает без предсказания, а во второй задаче внутренний информационный контекст иной, четкий образ уже сформирован и в системе реализуется предсказание входного сигнала, которое через систему селективного внимания понижает пороги обнаружения или, в нашем случае, дифференциальные пороги по оттенку. Разница между верхним и нижним порогами может служить количественным показателем эффективности предвосхищающих feed-forward-связей. Эффект гистерезиса зарегистрирован по отношению ко всем модальностям эстроцептивных сигналов и, соответственно, выявленный нами критерий может использоваться по отношению к обработке разных сенсорных сигналов.

Данные продолжительного мониторинга свидетельствуют, что у одного и того же человека при постоянном среднем уровне тревожности функция цветоразличения стабильна как по величине дифференциальных порогов, так и по их соотношению в пиковых оттенках.

Для оценки участия вегетативной системы в обработке цветового сигнала мы сравнили показатели цветоразличения в двух группах из 30 студентов, отобранных в соответствии с тоном вегетативной системы: ваготоников и симпатотоников. Установлено, что тонус вегетативной регуляции достоверно влияет на пороги цветоразличения: у всех симпатотоников с симпатическим типом активации дифференциальный порог для синего больше дифференциальных порогов в других пиковых оттенках; только у ваготоников зарегистрирована функция цветоразличения с максимальным дифференциальным порогом в красном. Эти данные о связи особенностей цветового зрения с тоном вегетативной нервной системы полностью совпадают с результатами измерений пороговых характеристик по отношению к реальным монохроматическим источникам света (Измайлов и др., 1989). Этот факт позволяет предполагать, что система измерения цветового зрения, реализованная нами на наборе псевдохроматических объектов в рамках цветовой модели HLS, является корректным инструментом для изучения пороговых характеристик обработки цветового сигнала в зрительной системе человека.

Анализ результатов мониторинга функции цветоразличения при переходе от состояния спокойного бодрствования в состояние экзаменационного стресса указывает на то, что референтным признаком высокого уровня тревожности является рост дифференциального порога для синего. Целый набор оттенков, которые в состоянии покоя преобразовывались в самостоятельные цветовые образы, при стрессе приписывается к категории синего. Эффект приписывания к синему в состоянии высокого эмоционального напряжения был впервые обнаружен и описан П. В. Яньшиным

в рамках совсем иной экспериментальной схемы (Яньшин, 2000). Зарегистрированное нами увеличение дифференциального порога по «синему» приобретает особое значение в контексте данных о синем цвете, как факторе активации парасимпатической системы и снижения тревожности (Измайлов и др., 1989; Кравков, 1951). Такое соответствие между изменением цветоразличения и психофизиологической активностью цвета позволяет рассматривать цветовое зрение как одну из систем обеспечения психофизиологического гомеостаза. Влияние тона вегетативной нервной системы и уровня тревожности на категоризацию цветового сигнала свидетельствует об участии эндогенных сигналов в семантическом отображении объекта.

В ситуации экзаменационного стресса зарегистрировано резкое уменьшение дисперсии дифференциальных порогов по сравнению с данными, полученными по той же выборке для ситуации стандартной учебной нагрузки. Такое же уменьшение дисперсии при физиологическом стрессе многократно описано по отношению к частоте сердечных сокращений, частоте дыхания, кожно-гальванической реакции и рассматривается как проявление физиологического закона минимизации в экстремальных состояниях или закона оптимальных нагрузок Йоркса-Додсона. Снижение дисперсии является результатом деградации сложной системы в экстремальных режимах работы. Мы впервые показали, что такая деградация характерна не только для вегетативной системы, но и для восприятия сенсорных сигналов.

Данные, полученные при измерении функции цветоразличения в различных эндогенных контекстах, свидетельствуют об активном участии внутренних сигналов несенсорной природы в процессе формирования субъективного сенсорного образа.

Заключение

Разработаны инструментальные компьютерные технологии, позволяющие получать цифровое описание субъективных сенсорных образов и измерять характерные времена взаимодействия нейрональных модулей при осознании сенсорного сигнала для конкретного индивидуума в конкретном функциональном состоянии. Приведенные экспериментальные данные показывают зависимость процессов «когнитивных операций» от особенностей состояний «эмоциональной», и «вегетативной» подсистем живого организма. Установлено, что структура субъективного сенсорного пространства специфична для стресса, симпатотонии и ваготонии. Амплитудные и временные пороги восприятия могут являться эффективными маркерами функциональных состояний человека.

Литература

- Анохин П. К. Идеи и факты в разработке теории функциональных систем. Труды IV Всероссийской научно-технической конференции «Нейроинформатика – 2002». Материалы дискуссии «Проблемы интеллектуального управления – общесистемные, эволюционные и нейросетевые аспекты». 2002. С. 40–57.
- Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1968.
- Иваницкий А. М. Мозговая основа субъективных переживаний: гипотеза информационного синтеза // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. 1996. Т. 46. № 2. С. 241.

- Измайлов Ч. А., Соколов Е. Н., Черноризов А. М. Психофизиология цветового зрения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1989.
- Кравков С. В. Цветовое зрение. М.: Изд-во АН СССР, 1951.
- Полевая С. А. Интегративные принципы кодирования и распознавания сенсорной информации. Особенности осознания световых и звуковых сигналов в стрессовой ситуации. Вестник НГУ. 2008. Т. 2. С. 106–117.
- Яньшин П. В. Индивидуальные различия и характеристики цветового восприятия. Нейропсихология и психофизиология индивидуальных различий (Коллективная монография) / Под ред. Е. Д. Хомской, В. А. Москвина. М. Оренбург: ООИПКРО. 2000. С. 76–93.
- Banerjee S., Neveu P., Kosik K. S. A Coordinated Local Translational Control Point at the Synapse Involving Relief from Silencing and MOV10 Degradation // Neuron. V. 64. № 6. 2009. P. 871–884.
- Edelman G. M. Neural Darwinism: selection and reentrant signaling in higher brain function // Neuron. 1993. V. 10. P. 115–125.
- Koch C., Crick F. *The Neuronal Basis of Visual Consciousness*. The Visual Neurosciences. 2004. P. 1682–94.
- Tononi G. Consciousness as Integrated Information: a Provisional Manifesto // Biol. Bull. 2008. V. 215. P. 216–242.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ, САООТНОШЕНИЯ И САООАКТУАЛИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ПСИХОЛОГОВ

Т. А. Попова

Пермский государственный педагогический университет (Пермь)
permtan@yandex.ru

В данном исследовании изучается связь показателей эмоционального выгорания, самоотношения и самоактуализации практических психологов. Проблема эмоционального выгорания как проявления внутриличностного конфликта рассматривается в русле взглядов В. С. Мерлина.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, самоотношение, самоактуализация, внутриличностный конфликт, В. С. Мерлин.

Проблема исследования

Научные взгляды В. С. Мерлина приобретают сегодня новую остроту и актуальность, а его концепция интегральной индивидуальности человека стала общепризнанной в психологии. Некоторые феномены науки вполне находят свое научное объяснение в работах Вольфа Соломоновича. В частности, эмоциональное выгорание личности может быть связано с проявлением внутриличностного конфликта, изучением которого В. С. Мерлин начал заниматься еще в 40-е годы прошлого века (Мерлин, 1970).

В. С. Мерлин рассматривал приспособление личности к деятельности как состояние динамического неустойчивого равновесия, которое постоянно нарушается в процессе деятельности. Состояние длительной дезинтеграции личности выражается в обострении существовавших ранее или в возникновении новых противоречий