

5. Кремлев А.Е., Шапкин С.А., Гусев А.Н. Тестмейкер. Компьютерная среда для разработки психодиагностических методик. Руководство пользователя. М.: УМК "Психология", 1996.
6. Русалов В.М. Предметный и коммуникативный аспекты темперамента человека. Психол. журн. 1989. Т. 10. № 1. С. 10–21.
7. Фришман Е.З. Интраиндивидуальные особенности решения задач человеком // Проблемы дифференциальной психофизики. М.: ИП АН СССР, 1991.
8. Ханин Ю.Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч.Д. Спилберга. Л.: ЛГУ, 1976.
9. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность. М., Педагогика. 1989.
10. Шапкин С.А. Опросник мотивации достижения: новая модификация // Психол. журн. 2000. Т. 21. № 2. С. 113–127.
11. Anderson K.J. Impulsivity, caffeine, and task difficulty: a within-subject test of the Yerkes-Dodson law // Pers. and Ind. Diff. 1994. V. 16. P. 813–829.
12. Corcoran D.W.J. Introversion-extraversion, stress and arousal // Eds. D.E. Broadbent, R. Lynn. Dimensions of Personality. Oxford: Pergamon, 1981.
13. Derryberry D., Tucker D.M. The adaptive base of the neural hierarchy: Elementary motivational controls on network function // Ed. R. Diensiber. Nebraska Symposium on Motivation. 1991. V. 38. P. 289–342.
14. Deaton M., Tobias J.S., Wilkinson R.T. The effect of sleep deprivation on signal detection parameters // Quart. J. Experimental Psychology. 1971. V. 23. P. 449–452.
15. Erev I. Signal detection by human observers: A cutoff reinforcement learning model of categorization decisions under uncertainty // Psychol. Rev. 1998. V. 105. P. 280–298.
16. Eysenck H.J. The biological basis of personality. Springfield, Ill: C.C. Thomas, 1967.
17. Himphreys M.S., Revelle W. Personality, motivation, and performance: a theory of the relationship between individual differences and information processing // Psychol. Rev. 1984. V. 91. P. 153–184.
18. Colquhoun W.P., Folkard S. Personality differences in body temperature rhythm and their relation to adjustment to night work // Ergonomics. 1978. V. 21. P. 811–817.
19. Lester J., Knapp T.M., Roessler R. Sleep deprivation, personality, and performance on a complex vigilance task // Waking and Sleeping. 1976. V. 1. P. 61–65.
20. Matthews G., Davies D.R. Arousal and vigilance: The role of task demands // Eds Hoffman R., Sherrick M.F. Viewing psychology as a whole: The integrative science of William N. Dember. Washington, American Psychological Association, 1998. P. 113–144.
21. May J., Kline P. Measuring the effects upon cognitive abilities of sleep loss during continuous operations // British J. Psychol. 1987. V. 78. P. 443–455.
22. Revelle W., Anderson K. Models for the testing of theory // Eds. A. Gale, M.W. Eysenck. Handbook of individual differences: biological perspectives. London: Wiley, 1992. P. 28–42.
23. Stelmack R.M., Green R.G. The psychophysiology of extraversion // Eds. A. Gale, M.W. Eysenck. Handbook of individual differences: biological perspectives. London: Wiley, 1992. P. 112–132.
24. Welford A.T. Stress and Performance // Ergonomics. 1973. V. 16. P. 567–580.
25. Yerkes R.M., Dodson J.D. The relation of strength of stimuli to rapidity of habit-information // J. Comp. Neurol. and Psychol. 1908. V. 18. P. 459–482.

## EFFECTS OF PERSONALITY AND TIME OF DAY ON PSYCHOMOTOR PERFORMANCE

S. A. Schapkin\*, A. N. Gusev\*\*

\*Cand. sci. (psychology), sen. res. ass., IP RAS, Moscow

\*\*Cand. sci. (psychology), docent, Dept. of Psychology, Moscow State University

Effects of extraversion, anxiety, achievement motive and time of day on psychomotor performance were investigated. Sixty-six subjects had to respond to visually presented simple stimuli as quickly as possible. Subjects were tested twice, once between 9.00 and 10.00 AM and once between 19.00 and 20.00 PM. High achievers overperformed low achievers and anxious subjects. Introverts performed better in the morning than in the evening, while time of day had no effect on performance of extraverts. High achievers kept good performance throughout the day, while the performance of low achievers declined in the evening. Introverts with high achievement motive had the shortest reaction times in comparison with other groups. Results are discussed in the framework of M. Himphreys and W. Revelle (1984).

*Key words:* extraversion, anxiety, achievement motive, time of day, reaction time.

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АСИММЕТРИЯ ПОЛУШАРИЙ МОЗГА И РЕГУЛЯЦИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

© 2001 г. Е. Г. Удачина

Канд. психол. наук, науч. сотр. ИП РАН, Москва

Приведены результаты цикла экспериментальных исследований функциональной асимметрии полушарий как механизма регуляции эмоциональных состояний, выполненных с использованием метода регистрации латеральных опережающих движений глаз. Изучались связь механизмов регуляции эмоций с показателями доминантности полушарий, динамика полушарных механизмов регуляции состояния при стрессе, связь эмоций с левым и правым полушариями мозга.

*Ключевые слова:* эмоции, функциональная асимметрия полушарий, движения глаз.

Одним из центральных положений нейропсихологической теории мозговой организации высших психических функций, сформулированных А.Р. Лурия [10, 11], является положение о том, что мозг при реализации любой психической функции работает как парный орган. Закономерности межполушарного взаимодействия и межполушарной асимметрии как частного случая взаимодействия относятся к важнейшим, фундаментальным закономерностям работы мозга [20]. Таким образом, в русле основных методологических принципов нейропсихологии – сопоставления системного строения психических процессов и явлений с системными же характеристиками организации деятельности мозга – актуален анализ системных аспектов регуляции эмоций в контексте полушарной организации деятельности мозга. При рассмотрении этого вопроса должно учитываться, по крайней мере, три аспекта проблемы. Во-первых, связь эмоций с левым и правым полушариями мозга. Во-вторых, динамика межполушарного взаимодействия в ходе деятельности, связанной с активацией регуляторных механизмов эмоционального реагирования. Наконец, в-третьих, необходимо рассматривать данную проблему в связи с типологическими особенностями функциональной асимметрии и взаимодействия полушарий, которые проявляются в самых различных сферах и получили название профиля латеральной организации мозга – ПЛО [там же].

Проблема взаимоотношения полушарий мозга и эмоций достаточно широко представлена в литературе. Считается, что правое полушарие в большей степени, нежели левое, связано с эмоциональным реагированием. Большое количество данных также свидетельствует в пользу того, что левое полушарие преимущественно связано с по-

ложительными, а правое – с отрицательными эмоциями [4, 7, 8, 13, 14, 19, 27, 32, 37].

Особое значение проблема динамических аспектов функционального взаимодействия полушарий приобретает при анализе механизмов адаптации человека. В ряде работ показано, что при длительных и интенсивных функциональных нагрузках (зрительное обнаружение сигналов, адаптация к экстремальным факторам окружающей среды, умственная нагрузка и т.п.) наблюдается сдвиг фокусов максимальной активации из левого полушария в правое [5, 9 и др.]. Анализ структурных механизмов регуляции состояния при стрессе позволяет выделить эмоциональный компонент как один из важнейших элементов адаптации [23].

Многочисленные исследования указывают на наличие связи между стабильными характеристиками межполушарного взаимодействия и индивидуальными показателями состояния регуляторных механизмов. Большое количество фактов подтверждает, что некоторые особенности эмоционально-личностной сферы, определяемые главным образом с помощью соответствующих опросников, коррелируют с профилем латеральной асимметрии мозга. Отмечается связь левосторонних (правополушарных) признаков доминирования с эмоциональностью, снижением уровня самоконтроля и элементами социальной дезадаптации. Показано, что у мужчин-левшей показатели нейротизма выше, чем у правшей. В ряде исследований получены свидетельства того, что правополушарное доминирование связано с большей тревожностью интравертированностью, нейротизмом [6, 12, 24].

Таким образом, существует связь эмоциональной регуляции состояния с признаками, отражающими функциональную асимметрию полушарий

мозга, при этом в норме левополушарное доминирование соответствует более высокой эффективности механизмов регуляции, а наличие признаков доминирования правого полушария коррелирует со снижением эффективности этих механизмов. Проблема индивидуальных различий в контексте нормативной варибельности соотношения активности левого и правого полушарий нашла отражение в монографии Е.Д. Хомской с соавторами [20]. В этой работе показано наличие (в рамках психологической нормы) типов эмоционального реагирования, связанных с теми или иными комбинациями признаков доминирования левого и правого полушарий мозга.

В данной статье мы изложим результаты нескольких экспериментов, выполненных с использованием разработанной нами методики, основанной на регистрации латеральных опережающих движений глаз. В литературе имеются данные о том, что латеральные движения глаз отражают особенности функциональной асимметрии и взаимодействия полушарий головного мозга. Они получены при исследовании больных с локальными поражениями мозга [3] на основании сопоставления глазодвигательных реакций с электроэнцефалографическими показателями активности полушарий [34], показателями регионального мозгового кровотока [31]. Кроме того, в ряде работ показано, что латеральные движения глаз зависят от активации левого или правого полушария, вызванной семантическими стимулами: при вербально-неэмоциональных заданиях глаза чаще отводятся вправо, а при пространственно-эмоциональных – влево [25, 26, 28, 33, 35, 36].

Феномен опережения возникает при слежении за ритмически предъявляемыми зрительными стимулами и, в отличие от пассивных латеральных движений, опережающие движения глаз связаны с общими механизмами предвосхищения, занимающими центральное место в целенаправленной активности субъекта [1, 10].

В своих исследованиях мы исходили из двух положений (и экспериментально их обосновывали): 1) латеральные опережающие движения глаз отражают функциональную асимметрию в процессе взаимодействия полушарий мозга; 2) латеральные опережающие движения глаз, проявляясь в экстраполяции как фундаментальной характеристике активности субъекта, зависят от эмоционального отношения к стимульной семантической информации.

**Цель исследований:** изучение функциональной асимметрии и взаимодействия полушарий мозга как механизмов регуляции эмоционального состояния. Гипотеза заключается в существовании общих закономерностей функционирования этих механизмов, которые в своих устойчивых характеристиках выступают как типологические особен-

ности, связанные с асимметрией полушарий, а в динамике – отражают их функциональное взаимодействие.

**Задачи работы** определяются необходимостью изучения различных аспектов проблемы полушарных механизмов регуляции эмоционального состояния и могут быть сформулированы так:

- исследование связи эмоций с левым и правым полушариями мозга;

- изучение динамики межполушарного взаимодействия при регуляции эмоционального состояния;

- выявление типологических особенностей функциональной асимметрии в их связи с устойчивыми характеристиками эмоционального реагирования.

В работе описан цикл проведенных в разное время исследований, каждое из которых было направлено на решение одной из сформулированных задач. В то же время результаты этих исследований взаимно дополняют друг друга. В экспериментах латеральные опережающие движения глаз как показатель функциональной асимметрии и взаимодействия полушарий сопоставлялись с профилем латеральной организации мозга (ПЛО); динамика соотношения этих показателей изучалась в ситуации стресса при депривации сна в режиме непрерывной деятельности (РНД); показатели опережения сравнивались с личностными характеристиками испытуемых.

## МЕТОДИКА

Во всех экспериментах движения глаз регистрировались методом электроокулографии (ЭОГ). Электроды располагались в области наружных углов глаз слева и справа. Стимулы предъявлялись попарно ритмически слева и справа под углом 30° от средней линии с частотой 0.7 гц. Измерялась величина временного сдвига начала перевода взора относительно отметки переключения стимула. Инструкция во всех случаях была одинаковой: как можно быстрее переводить взор на загорающийся стимул. В экспериментах использовались стимулы двух типов – простые световые вспышки и фотографии, имеющие различную эмоциональную окраску. Содержание стимульной информации определялось в соответствии с целями каждого эксперимента.

*Изучение связи опережающих движений глаз с профилем латеральной организации мозга.* В качестве стимулов использовались фотографии радостного и изуродованного болезнью ребенка (ситуация 1); человека с радостным и печальным выражением лица (ситуация 2). Процедура эксперимента состояла из шести серий: начальный фон (без фотографий), конечный фон и две экспериментальные ситуации, в каждой из которых стимулы менялись местами, чтобы исключить систематическую ошибку, связанную с асимметрией перевода взора влево и вправо.

Для анализа особенностей профиля латеральной организации мозга использовался набор методов, описанных в [20, 21]. 1. Оценка мануальной асимметрии: самооценка обследуемых с помощью опросника Аннет; моторные пробы, при которых определяется ведущая рука: “переплетение пальцев кистей”; “скрещивание рук или поза Наполеона”; “тест на аплодирование”; динамометрия; теппинг-тест – оценка темпа движений. 2. Оценка слухоречевой асимметрии: для опре-

деления латерализации слухоречевых функций использовался метод дихотического прослушивания с определением “коэффициента правого уха” (Кпу). 3. Оценка зрительной асимметрии. Для определения ведущего глаза использовались тесты: проба Розенбаха; тест “карта с дырой”.

В соответствии с методикой, изложенной в работах [20, 21], испытуемые разделялись на группы в зависимости от комбинации обнаруженных признаков латерализации. Используя данные трех асимметрий (мануальной, слухоречевой и зрительной), испытуемые были разделены на четыре группы:

- 1 – чистые правши (ППП), среди них “сильные” и “средние” правши;
- 2 – праворукие испытуемые (П\*\*) со “смешанными” профилями асимметрии;
- 3 – амбидекстры (А\*\*);
- 4 – леворукие (Л\*\*).

В кодировке профиля звездочкой отмечены любые значения признаков слухоречевой или зрительной доминантности. Количество испытуемых, вошедших в каждую группу: ППП – 9 человек, П\*\* – 16, А\*\* – 15, Л\*\* – 12 человек.

Испытуемые обследовались с помощью личностного опросника Айзенка. Анализировались показатели психотизма (конфликтности), экстраверсии и нейротизма, а также оценивалась искренность ответов при обследовании. Поскольку для различных испытуемых общий уровень значений величин опережения существенно различался, то применялась нормировка значений опережения, при этом средний уровень опережения данного испытуемого выносился в отдельный показатель, а нормированные значения отражали относительные величины опережения влево и вправо. Такой подход позволил сравнивать различия опережений влево и вправо на различные стимулы у разных испытуемых. Сравнение производилось с помощью критерия Стьюдента. Всего было обследовано 54 женщины в возрасте от 20 до 30 лет.

*Изучение связи латеральных опережающих движений глаз с индивидуальными особенностями эмоционального реагирования.* В качестве стимулов использовались фотографии человека с радостным и гневным выражением лица (ситуация 1), здорового и изуродованного болезнью ребенка (ситуация 2).

Процедура эксперимента состояла из шести серий: начальный фон (без фотографий), конечный фон и две экспериментальные ситуации, в каждой из которых стимулы менялись местами, чтобы исключить систематическую ошибку, связанную с асимметрией перевода взора влево и вправо. Все испытуемые обследовались с помощью опросника Кеттелла 16PF.

По окончании эксперимента испытуемых просили оценить по десятибалльной шкале степень положительного или отрицательного эмоционального отношения к предъявлявшимся фотографиям. Обработка производилась с помощью биномиального критерия – сравнивалось количество случаев изменения величин опережения при предъявлении отрицательной и положительной фотографий в каждой серии. При

сравнении величин опережения с данными опросника Кеттелла вычислялись коэффициенты корреляции Пирсона между показателями опережения в каждой серии и всеми факторами опросника.

В эксперименте приняли участие 18 испытуемых, 6 мужчин и 12 женщин в возрасте от 25 до 40 лет.

*Исследование динамических аспектов взаимодействия полушарий мозга.* При исследовании динамики состояния оператора в ходе РНД стимулами являлись простые световые вспышки, не содержащие никакой семантической информации. Исследование проводилось с интервалом 4 часа. По времени суток обследования проводились в 10, 14, 18, 22, 2 и 6 часов каждых суток. При анализе латеральных движений глаз учитывалось количество ошибок в каждом обследовании. В качестве таковых рассматривались пропуски стимулов, перевод взора без смены стимулов, слишком большие (больше половины периода) величины опережения и запаздывания. Анализировалась субъективная самооценка испытуемыми своего состояния с помощью методики САН.

Для исследования динамики субъективных предпочтений предъявлялись фотографии, имеющие различную значимость для испытуемого: фотография собственная и незнакома человека (ситуация 1); фотографии спортсмена во время состязаний и спящего человека (ситуация 2). Эти обследования проводились один раз в сутки: первое – до начала эксперимента; 2, 3 и 4 – в ходе депривации сна. Всего в эксперименте было обследовано 14 испытуемых (мужчины в возрасте от 25 до 35 лет).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из основных задач, поставленных в наших исследованиях, являлось изучение связи опережающих движений глаз с профилем латеральной организации мозга [22]. При сравнении значений шкал опросника Айзенка у испытуемых с различным типом профиля показано, что значение шкалы психотизма выше у леворуких испытуемых (с доминированием правого полушария). Экстраверсия выше у испытуемых с доминированием по мануальным прогам левого полушария (критерий Стьюдента,  $p < 0.05$ ). Эти данные согласуются с известными по литературным источникам фактами о том, что левополушарное доминирование сочетается с низкой конфликтностью, экстраверсией [6, 20, 24].

В табл. 1 представлены данные сравнения показателей опережения в группах, сформированных по результатам опросника Аннет. При рассмотрении табл. 1 можно выделить следующие результаты. Во-первых, данные относительно

**Таблица 1.** Интегральные показатели опережения в группах, сформированных по данным опросника Аннет. Критерий Стьюдента

Показатели	Леворукие	Праворукие	t	p
Суммарный уровень опережения	124.63	155.63	-2.093	.042
Суммарный уровень опережения вправо	112.80	152.05	-2.542	.015
Суммарный уровень опережения влево	136.45	159.21	-1.438	.158
Опережение вправо, отрицательный стимул (больной ребенок) справа	.121	.166	-2.460	.018
Опережение влево, отрицательный стимул (больной ребенок) справа	.138	.158	-1.459	.152
Опережение вправо, положительный стимул (радостный ребенок) справа	.154	.151	.194	.847
Опережение влево, положительный стимул (радостный ребенок) справа	.156	.151	.367	.715

различий в общем уровне опережения. Испытуемые с более выраженным доминированием левого полушария имеют достоверно большие суммарные величины опережения. В первую очередь это относится к обобщенному показателю опережения вправо. Та же закономерность наблюдается и для опережения влево, однако этот результат не достигает уровня достоверности.

Во-вторых, достоверным является результат, относящийся к величинам опережения в ситуации предъявления фотографий здорового и изуродованного ребенка. Величина опережения вправо при предъявлении справа отрицательного стимула достоверно меньше у испытуемых с признаками левшества (по данным опросника Аннет). Другими словами, испытуемые с признаками левшества в этой ситуации имеют меньшее опережение на отрицательный стимул, расположенный справа, чем испытуемые с доминированием левого полушария, что не имеет места при переводе взора на положительный стимул.

Таким образом, обнаружено, что у испытуемых с признаками левшества опережение на стимул при положении его справа уменьшается, если стимул вызывает интенсивную отрицательную эмоцию.

В табл. 2 представлены результаты сравнения показателей опережения в группах испытуемых, сформированных по результатам теста дихотического прослушивания. Обнаружено, что, во-первых, аналогично тому, что мы видели в предыдущем случае, испытуемые с доминированием в слухоречевых процессах левого полушария демонстрируют достоверно большее среднее опережение, чем испытуемые с доминированием правого. Так же, как и в предыдущем случае, это различие характерно в первую очередь для средних величин опережения вправо.

Во-вторых, достоверные данные относятся к величинам опережения в ситуации предъявления фотографий здорового и больного ребенка при расположении отрицательного стимула слева (т.е. при адресации его в правое полушарие). В этих условиях у испытуемых с доминированием правого полушария наблюдается высоко досто-

верное (с вероятностью ошибки менее сотых долей процента) уменьшение опережения как влево, так и вправо. Это может говорить о том, что у испытуемых с преобладанием правополушарных механизмов обработки слухоречевой информации при подаче крайне неприятного отрицательного стимула в правое полушарие блокируются процессы опережающего отражения, снижается направленность на активное восприятие стимулов. Далее, у испытуемых с доминированием левого уха в ситуации предъявления фотографий радостного и печального лица достоверно большее опережение вправо на положительный стимул.

Таким образом, сопоставление показателей опережения в группах, сформированных на основании методики дихотического прослушивания, дало высоко достоверные данные, которые, с одной стороны, демонстрируют четкую зависимость величин опережения испытуемых с правополушарным доминированием в слухоречевой системе от знака стимула, независимо от ситуации, а с другой – получены достоверные данные, которые можно интерпретировать как блокирование активного восприятия стимулов при предъявлении крайне неприятного стимула в левое поле зрения.

Полученные в описанном эксперименте данные можно сопоставить с результатами нашего более раннего исследования, направленного на изучение связи латеральных опережающих движений глаз с индивидуальными особенностями эмоционального реагирования [16]. В ситуации 1 (фотографии лиц) нет достоверных отличий величины опережения в зависимости от знака стимула. В ситуации 2 (фотографии детей) достоверно большее число испытуемых демонстрирует превышение опережения на положительный стимул по сравнению с опережением на отрицательный. В наибольшей степени это проявлялось при переводе взора влево ( $p < 0.01$ ). Согласно данным самоотчетов испытуемых, в ситуации 1 фотография рассерженного человека не всеми воспринималась как отрицательный стимул, а если и оценивалась таковым, то весьма умеренным по степени производимого впечатления. В то же время

Таблица 2. Показатели опережения в группах, сформированных по данным метода дихотического прослушивания. Критерий Стьюдента

Показатели	Левое ухо	Правое ухо	<i>t</i>	<i>p</i>
Суммарный уровень опережения	122.69	154.99	-2.048	.047
Суммарный уровень опережения вправо	144.50	149.49	-2.030	.049
Суммарный уровень опережения влево	130.88	160.48	-1.793	.080
Опережение вправо, отрицательный стимул (больной ребенок) слева	.095	.172	-4.806	.000
Опережение влево, отрицательный стимул (больной ребенок) слева	.122	.175	-4.838	.000
Опережение вправо, положительный стимул (радостное лицо) справа	.205	0.155	2.829	.007
Опережение влево, положительный стимул (радостное лицо) справа	.192	.168	1.600	.117

в ситуации 2 фотография больного ребенка всеми испытуемыми оценивалась как крайне отрицательная. Исходя из сказанного, полученные результаты интерпретировались как доказательство зависимости величины опережения от эмоциональной значимости стимула. При этом величина опережения на положительный стимул больше, чем на отрицательный.

Анализ коэффициентов корреляции показателей опережения со значениями факторов опросника Кеттела позволил выделить несколько основных результатов, связанных, по-видимому, с различными психофизиологическими и психологическими механизмами. В фоне (как начальном, так и конечном), т.е. при переводе взора на вспышки без изображения, разность опережения положительно коррелирует с фактором А опросника Кеттела. Другими словами, чем больше опережение влево по сравнению с опережением вправо, тем выше значение фактора А, который отражает эмоциональность и эмоциональную сензитивность. Полученный нами результат естественно интерпретировать как свидетельство большей связи правого полушария мозга (по сравнению с левым) с эмоциональностью, что соответствует огромному количеству литературных данных (см., например, [19]).

Фактор Н почти не коррелирует с показателями опережения в ситуации 2 (фотографии детей), но связан с показателями опережения в ситуации 1, в которой предъявлялись фотографии веселого и гневного человека. У испытуемых с высокой реактивностью на угрозу в ситуации 1 при переводе взора как влево, так и вправо, опережение на положительный стимул больше, чем на отрицательный. Точно такие же корреляции имеют место для фактора Е (покорность – доминирование). Интерпретируя эти результаты, отметим, что фактор Н относится в первую очередь к реактивности на социальную угрозу, отражая робость, застенчивость и тому подобные черты характера. Низкие оценки по фактору Е также говорят о стремлении избегать социальных конфликтов. Поэтому неудивительно, что мы получили корреляции этих факторов с показателями опережения в ситуации 1, стимулы которой имеют социальный характер. Мы рассматриваем эти результаты как проявление механизмов психологической защиты. В самом деле, величина опережения у испытуемых с высокой реактивностью на угрозу уменьшается при переводе взора на стимул, обозначающий социальную угрозу (гневное выражение лица), и увеличивается при переводе взора на стимул, содержащий социально приемлемую или желательную информацию (веселое выражение лица). В данном случае полученные результаты также свидетельствуют о том, что величина опережения зависит от субъективного отношения к стимулам.

Таким образом, в регистрируемых показателях нашло отражение неоднородное по своей структуре отношение к стимулам. С одной стороны, это общие для всех испытуемых закономерности в предпочтениях, близкие к биологическим смыслам (отрицательные эмоции, вызываемые изображением изуродованного болезнью ребенка), с другой – высокодифференцированные характеристики отношений, отражающие особенности личности испытуемых.

В описанных исследованиях нашли свое экспериментальное обоснование две сформулированные ранее гипотезы – о связи латеральных опережающих движений глаз с функциональной асимметрией полушарий мозга и с эмоциональным отношением к стимульной информации. Исследование динамических аспектов взаимодействия полушарий мозга было предпринято в эксперименте по изучению полушарных механизмов регуляции деятельности при адаптации в экстремальных условиях – при работе испытуемых в режиме непрерывной деятельности (РНД) [15].

С точки зрения поставленных в данной работе задач, при экспериментальном исследовании состояния операторов в режиме непрерывной деятельности в условиях многосуточной депривации сна уникальной являлась возможность изучения межполушарных механизмов, участвующих в адаптации к экстремальным условиям, и возможность сопоставления этих данных с изменениями в эмоциональном состоянии испытуемых, также связанными с динамикой функциональной асимметрии полушарий.

Анализ минимальных значений показателей опережения влево и вправо выявил у всех испытуемых наличие четкой суточной периодичности минимумов опережения влево и вправо (рисунок, а): самые низкие значения приходятся на обследования, проводимые в шесть часов утра каждого суток РНД. По этим минимальным значениям можно оценить динамику изменения состояния. Наиболее критический момент приходится на шесть часов утра в конце вторых суток РНД. На этом этапе, наряду с наиболее низкими величинами опережения, наблюдается и наибольшее количество ошибок (рисунок, б), а по данным самоотчетов испытуемых (опросник САН) – самое плохое субъективное самочувствие. После этого момента величины опережения снова возрастают. Данный факт можно интерпретировать как усиление функционирования механизмов адаптации и саморегуляции, которые выводят организм из кризисного состояния.

При анализе динамики нормированных значений опережения (усредненные по всем испытуемым показателям) обнаружено постепенное возрастание роли левого полушария в первой половине РНД. В первые сутки, в самые трудные утренние



Динамика показателей опережения и ошибок.

часы, доля активации левого полушария в балансе активации была максимальной для этих суток. Активация левого полушария продолжала увеличиваться и дальше, достигнув максимума к середине вторых суток (около 18 часов), затем (к концу вторых — началу третьих суток) резко упала, и хотя в дальнейшем несколько поднялась (к 18 часам третьих суток), все же имела тенденцию к уменьшению и очень сильно снизилась в самом конце эксперимента. Показатели опережения, отражающие активацию правого полушария, демонстрируют противоположную динамику.

Результаты можно интерпретировать как свидетельство того, что в первой половине РНД регуляция состояния осуществляется при относительно большем участии левого полушария. Затем, по мере истощения адаптационных возможностей, связанных с левополушарной регуляцией состояния, после кризисного переломного момента происходит перестройка типа регуляции, и наблюдаемое улучшение состояния связано уже с возрастающей активацией правого полушария.

При анализе средних величин опережения при исследовании динамики субъективных предпочтений обнаружено, что опережение на значимый стимул (собственная фотография) в фоне, до начала эксперимента, превышает опережение на незначимый (фотография чужого лица). Далее, к концу эксперимента, опережение на значимый и незначимый стимулы выравнивается. По-видимому, этот факт отражает достаточно общие процессы снижения дифференцировки, возникающие вследствие утомления и направленности внимания испытуемых в большей степени на контроль своего состояния. В ситуации предъявления второй стимульной пары опережение на фотографии спящего человека и спортсмена примерно одинаково до начала эксперимента и в первые двое суток депривации сна. В конце эксперимента опережение на фотографию спящего человека в случае предъявления ее в левое поле зрения резко уменьшается по сравнению с опережением на фотографию спортсмена.

Одним из проявлений изменений в эмоциональной сфере, а, возможно, и одним из психологических механизмов в процессах адаптации и саморегуляции в экстремальных условиях может стать изменение структуры отношений субъекта к значимым стимулам, формирование процессов психологической защиты, направленной на субъективное избавление от факторов, вызывающих фрустрацию. В нашем исследовании такого рода фактором в условиях резкого усиления потребности во сне было изображение спящего человека. Уменьшение опережения на стимул, вызывающий фрустрацию, можно рассматривать как проявление функционирования защитных механизмов, направленных на избегание этого стимула. Эти защитные механизмы снижают величину опережения, что не осознается и не контролируется испытуемым.

В исследовании показано, что снижение величины опережения на фотографию спящего человека в конце эксперимента имеет место при предъявлении этого стимула в левое поле зрения (т.е. при адресации в правое полушарие). Таким образом, можно предполагать, что механизмы психологической защиты связаны в большей степени с функционированием правого полушария. Сопоставляя эти данные с результатами исследования динамики активности полушарий, мы видим, что в ходе РНД происходит смена левополушарного типа регуляции на правополушарный; с правополушарным доминированием связано и снижение дифференцировки стимулов по значимости, и усиление процессов психологической защиты.

Таким образом, использование метода регистрации латеральных опережающих движений глаз позволяет дополнить рассмотрение асимметрии

полушарий как механизма регуляции состояния [22] изучением динамического аспекта функционального взаимодействия полушарий. Результаты этих исследований позволяют говорить об известной общности механизмов регуляции состояния при стрессе и при наличии признаков частичного левшества, с одной стороны, а с другой – активация правого полушария в большей степени выступает как индикатор эмоциональной регуляции поведения с усилением процессов психологической защиты и эмоциональных способов совладания с конфликтной ситуацией.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом результаты проведенных исследований с использованием новых методических подходов позволили еще раз подтвердить более тесную связь правого полушария с характеристиками эмоционального реагирования по сравнению с левым. Получен ряд экспериментальных данных, которые позволяют на основании показателей опережения говорить о связи правого полушария с механизмами психологической защиты, что проявляется как в нормальных условиях при предъявлении эмоционально неприятных стимулов, так и (особенно!) в экстремальных условиях деятельности при предъявлении фрустрирующих стимулов.

Изучение полушарных механизмов регуляции состояния при длительном стрессе позволило получить данные о характере динамического взаимодействия полушарий в процессе адаптации. При исследовании динамики состояния испытуемых в экстремальных условиях, которые создавались длительной депривацией сна, обнаружена суточная периодичность показателей опережения. Выявлено наличие в ходе эксперимента кризисного момента, во время которого отмечается наибольшее ухудшение состояния испытуемых. Результаты свидетельствуют о наличии двух типов регуляции функционального состояния – левополушарного и правополушарного, смена которых соответствует кризисному состоянию испытуемых.

При изучении связи профиля полушарной асимметрии с показателями опережающих движений глаз обнаружено соответствие показателей полушарного доминирования определенным типам эмоционального реагирования. Сопоставление с экспериментальными данными оценки профилей полушарной асимметрии позволило подтвердить известные результаты о большей выраженности показателей психотизма, эмоциональной неустойчивости при правополушарном, а экстраверсии – при левополушарном типах профилей.

Показатели опережающих движений глаз так же, как и в других экспериментах, имели меньшие значения при переводе взора на отрицательный стимул и большие – при переводе на положительный. В то же время большинство полученных результатов характеризуют группы с признаками правополушарного доминирования по отдельным пробам. Сопоставляя эти данные с результатами экспериментов по изучению адаптации в экстремальных условиях, можно предположить, что в обычных условиях показатели активации полушарий в большей степени коррелируют с другими, нежели эмоциональное реагирование, процессами – когнитивными, поведенческими и т.п., поскольку функциональная специфичность полушарий и их взаимодействие проявляются в самых различных аспектах динамической организации психических функций. В ситуациях же повышенной напряженности эмоционального контура регуляции – как при стрессе, так и в случае некоторых типов соотношения доминантности полушарий, показатели активации полушарий в наибольшей степени отражают специфику эмоционального реагирования.

### ВЫВОДЫ

1. Показатели методики регистрации латеральных опережающих движений глаз, с одной стороны, отражают функциональную асимметрию и взаимодействие полушарий мозга, а с другой – зависят от характера эмоционального отношения к стимулам.

2. Изучение полушарных механизмов регуляции состояния при длительном стрессе позволило получить данные о характере динамического взаимодействия полушарий в процессе адаптации. Результаты свидетельствуют о наличии двух типов регуляции функционального состояния – левополушарного и правополушарного, смена которых соответствует кризисному состоянию испытуемых.

3. Показана большая роль правого полушария в процессах эмоционального реагирования по сравнению с левым. Также показана более тесная связь правого полушария с отрицательными, а левого – с положительными эмоциями. Получен ряд экспериментальных данных, позволяющих на основании показателей опережения говорить о преимущественной связи правого полушария с механизмами психологической защиты, что проявляется как в нормальных условиях, при предъявлении эмоционально неприятных стимулов, так и в экстремальных условиях деятельности при предъявлении фрустрирующих стимулов.

4. При изучении связи профиля полушарной асимметрии с показателями опережающих движений глаз обнаружено соответствие показате-

лей полушарного доминирования определенным типам эмоционального реагирования. Получены данные о более высоком уровне величин опережения как показателе активации у праворуких испытуемых по сравнению с неправорукими. Обнаружено, что связь эмоциональных характеристик стимула с показателями латеральных опережающих движений глаз проявляется в основном в группе испытуемых, имеющих признаки парциального доминирования правого полушария.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П.К. Опережающее отражение действительности // Вопросы философии. 1962. № 7. С. 97–111.
2. Владимиров А.Д. О преднастройке в глазодвигательной системе в норме // Психол. исследования. 1970. № 2. С. 54–56.
3. Владимиров А.Д., Хомская Е.Д. Процессы экстраполяции в глазодвигательной системе. М.: Наука, 1981.
4. Доброхотова Т.А. Эмоциональная патология при очаговом поражении головного мозга. М., 1974.
5. Ильюченко Р.Ю., Финкельберг А.Л., Ильюченко И.Р., Афтанас Л.И. Взаимодействие полушарий мозга у человека: установка, обработка информации, память. Новосибирск: Наука, 1989.
6. Кляйн В.Я., Москвин В.А., Чуприков А.П. Функциональная асимметрия мозга и толерантность к эмоциональному стрессу // Невропатология и психиатрия. Киев, 1986. Вып. 15.
7. Костандов Э.А. Когнитивная гипотеза полушарной асимметрии эмоциональных функций человека // Физиология человека. 1993. Т. 19. № 3. С. 5–15.
8. Костандов Э.А. Роль когнитивных факторов в эмоциональной асимметрии полушарий головного мозга человека // Журн. ВНД. 1990. Т. 40. № 4. С. 611–619.
9. Леутин В.П., Дубровина Н.И. Инверсия “эффекта правого уха” при запоминании сигнальной информации в процессе адаптации // Журн. ВНД. 1983. Т. 23. № 1. С. 153–156.
10. Лурия А.Р. Высшие корковые функции и их нарушения при локальных поражениях мозга. М.: Изд-во МГУ, 1969.
11. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии. М., 1973.
12. Москвин В.А. Межполушарная асимметрия и индивидуальные стили эмоционального реагирования // Вопросы психологии. 1988. № 6. С. 116–120.
13. Симонов П.В. Эмоции и функциональная асимметрия мозга // I Международная конференция памяти А.Р. Лурия. М., 1998. С. 94–96.
14. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М., 1981.
15. Удачина Е.Г. Исследование полушарных механизмов регуляции состояния операторов в ходе РНД методом регистрации латеральных опережающих движений глаз // Физиология человека. 1992. Т. 18. № 1. С. 51–55.
16. Удачина Е.Г., Квасовец С.В. Изучение индивидуальных особенностей личности методом объективного исследования предпочтений // Новые методы нейропсихологического исследования. М., 1989. С. 202–213.
17. Хомская Е.Д. Латеральная организация мозга как нейропсихологическая основа типологии нормы // I Международная конференция памяти А.Р. Лурии. М., 1998. С. 138–144.
18. Хомская Е.Д. Об асимметрии блоков мозга // Нейропсихология сегодня. М.: Изд-во МГУ, 1995. С. 14–27.
19. Хомская Е.Д., Батова Н.Я. Мозг и эмоции. М.: Изд-во МГУ, 1992.
20. Хомская Е.Д., Ефимова Н.В., Будыка Е.В., Ениколопова Е.В. Нейропсихология индивидуальных различий. М., 1997.
21. Хомская Е.Д., Привалова Н.Н., Ениколопова Е.В., Ефимова И.В., Степанова О.Б., Горина И.С. Методы оценки межполушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия. М.: Изд-во МГУ, 1995.
22. Хомская Е.Д., Удачина Е.Г., Квасовец С.В. Связь профиля полушарной асимметрии с показателями опережающих движений глаз // Нейропсихология и психофизиология индивидуальных различий. М., Оренбург: Изд-во ООИПКРО, 2000. С. 153–170.
23. Шапкин С.А., Дикая Л.Г. Деятельность в особых условиях: компонентный анализ структуры и стратегий адаптации // Психол. журн. 1996. Т. 17. № 1. С. 19–34.
24. Шмакова Л.А., Волошенко С.Е. Некоторые показатели структуры личности во взаимосвязи с тестом на аплодирование // Проблемы нейрокибернетики. Ростов-на-Дону, 1983.
25. Bakan P. The eyes have it. Psychol. Today, 1971, 96, 64–67.
26. Beaumont J.G., Young A.W., McManus I.C. Hemisphericity: a critical review // Cogn. Neuropsychol., 1984. V. 1. P. 191–212.
27. Davidson R. Parsing affective space: Perspectives from neuropsychology and psychophysiology // Neuropsychol., 1993. V. 7. P. 464.
28. Ehrlichman H., Weinberger A. Lateral eye-movements and hemispheric asymmetry: a critical review // Psychol. Bull., 1978. № 85. P. 1080–1101.
29. Ehrlichman H., Weiner S.L., Baker A.H. Effects of verbal and spatial questions on initial gaze shifts // Neuropsychol., 1974. V. 12. P. 265–277.
30. Griffiths P., Woodman C. Conjugate lateral eye movements and cognitive mode: Blindness as a control for visually-induced oculomotor effects // Neuropsychol., 1985. V. 23. P. 257–262.
31. Gur R.C., Reivich M. Cognitive task effects on hemispheric blood flow in humans: evidence for individual

- differences in hemispheric activation // *Brain Lang.*, 1980. V. 9. P. 478–92.
32. *Heller W.* Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality and arousal // *Neuropsychol.*, 1993. V. 7. P. 476–483.
33. *Kinsbourn M.* Direction of gaze and distribution of cerebral thought processes // *Neuropsychol.*, 1974. V. 12. P. 279–281.
34. *Neubauer A., Schuster G., Pfurtscheller G.* Lateral eye movements as an indication of hemispheric preference: an EEG validation study // *J. of Psychoph.*, 1988. V. 6. P. 177–184.
35. *Raine A.* Are lateral eye-movements a valid index of functional hemispheric asymmetries? // *Brit. J. of Psychology*. 1991. V. 82. P. 129–135.
36. *Raine A., Christie M., Gale A.* Relationship of lateral eye movements recorded in the dark to verbal and spatial question types // *Neuropsychol.*, 1988. V. 26. P. 937–941.
37. *Schiffer F.* Evoked potential evidence for right brain activity during the recall of traumatic memories // *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* 1995. V. 7. P. 169–175.

## FUNCTIONAL ASYMMETRY OF BRAIN HEMISPHERES AND REGULATION OF EMOTIONAL STATE

**E. G. Udachina**

*Cand. sci. (psychology), res. ass., IP RAS, Moscow*

The results of series of empirical researches of brain hemispheres functional asymmetry as a mechanism of emotional states' regulation using the method of lateral anticipatory eye movements recording are presented. The correlation of mechanisms of emotional regulation and indices of hemispheres dominance, dynamics of hemispheric regulation of stress related states, correlation of emotions with right and left hemispheres are studied.

*Key words:* emotions, functional asymmetry of brain hemispheres, eye movements.