

В. А. Островский

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ МЕЖПОЛУШАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ ЧЕЛОВЕКА КАК АКМЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОГНИТИВНЫЙ РЕСУРС

Представленные автором статьи экспериментальные результаты показывают, что активация и поддержание в головном мозге состояния с повышенным межполушарным взаимодействием обогащают интеллектуальные способности человека.

Ключевые слова: активация, мозг, межполушарное взаимодействие, интеллектуальные способности.

Актуальность вопроса

В контексте принятой в дифференциальной психофизиологической предметно-методологической парадигме проведено экспериментальное исследование, направленное на поиск аргументов в пользу истинности концепции эволюции бикамерального разума (КЭБР) Джулиана Джейнса [1, 2]. При обработке данных был установлен статистически достоверный факт положительной взаимосвязи продуктивности индивидуальной мыслительной деятельности (МД; ПИМД) с интенсивностью межполушарного взаимодействия (МПВ; ИМПВ) в головном мозге (ГМ) [3].

Теоретическая значимость обнаруженного факта объясняется в контексте результатов, полученных нами в другом психофизиологическом эксперименте, выполненном в индивидуально-динамическом диагностическом формате [4]. Полученные результаты позволили ответить на вопрос о том, срабатывает ли механизм образования условного рефлекса в отношении предъявляемых обучающемуся индивиду знаково-семиотических средств (ЗСС) в момент переживания им физиологического состояния, отличающегося повышенным текущим значением (ТЗ) ИМПВ. Ответ оказался утвердительного характера – было достоверно установлено, что такие ЗСС, как дисциплинарно-терминологические лексемы (ДТЛ), употребляемые индивидом в качестве средств совершения МД, вызывают в его ГМ локализованный во времени эффект интенсификации МПВ [4]. Подчеркнем, что данный феномен воспроизводится в том случае, когда состоявшийся акт восприятия и/или использования этих ЗСС, человеческий мозг пребывал в состоянии повышенной ИМПВ. В терминах КЭБР обнаруженный эффект правомерно именовать «абилитацией билатерально-медиаторного потенциала (БМП) ЗСС МД».

Комплексное рассмотрение подвергнутых исследованию фактов и феномена на фоне предполагавшейся априорно-перманентной флуктуации ТЗ ИМПВ (в окрестности некоторого индивидуально-характерного среднего значения) привело к идее произвести проверку состоятельности КЭБР в онтодинамическом ключе, в отношении характера динамической взаимосвязи у человека ТЗ ПИМД с ТЗ ИМПВ.

Целью должна была стать проверка гипотезы о положительном характере этой взаимосвязи. Поясним практическую значимость такой проверки. В случае получения подтверждающего результата возможен положительный вывод относительно перспективности использования нового психофизиологического подхода к управлению качеством образования. Разработку и применение психолого-педагогических технологий абилитации БМП ЗСС МД определим как сущность означаемого подхода.

Будучи выполненной (Островский, 2004) посредством двукратного тестового (ТЗ1) и стоящего от него во времени на один час ретестового (ТЗ2) замера ИМПВ и ПИМД (табл. 1) у составляющих связную выборку испытуемых (студенты Томского государственного педагогического университета; N = 21), эта проверка позволила сопоставить между собой величины сдвигов индивидуальных ТЗ двух измерявшихся когнитивного психического и физиологического параметров.

В качестве диагностических инструментов, примененных в этом исследовании для измерений ТЗ ПИМД и ТЗ ИМПВ, были использованы два теста: «РеТеК-тест с ОСП» и «ПУСС-тест». Приведенные в кавычках названия тестов представляют собой два, соответственно, акронима: «рефлексивно-тематической компетентности тест (РеТеК-тест) с отсроченной синонимической пробой (ОСП)» и «полюсовый угловой сохранности стереоприса тест».

В области высоких значений продуктивности индивидуальной мыслительной деятельности (среднее индивидуальное значение РеТеК-тестовой ОСП в тесте и в ретесте не меньше 1 балла) эта взаимосвязь выражена весьма отчетливо: $r = 0.81$ по Пирсону при $p < 0.05$.

Несмотря на положительный характер взаимосвязи величин зафиксированных сдвигов, интерпретация обнаруженного феномена как доказательство перспективности нового типа технологий управления качеством образования является проблематичной. Этому препятствовало обстоятельство существования положительной взаимосвязи ТЗ ПИМД с ТЗ ИМПВ, обнаруженное нами с помощью ПУСС-теста [3], тогда как эффект абилитации БМП ДТЛ – с помощью гаплоглопического

Таблица 1

Полученные в двух диагностических срезах текущие значения продуктивности индивидуального мышления и текущие значения интенсивности межполушарного взаимодействия с указанием величин их тест-ретестовых сдвигов

№	ТЗ1 ИМПВ (ПУСС в градусах)	ТЗ1 ПИМ (РеТеК-ОСП в баллах)	ТЗ2 ИМПВ (ПУСС в градусах)	ТЗ2 ПИМ (РеТеК-ОСП в баллах)	Сдвиг ТЗ ИМПВ (ТЗ1-ТЗ2 в градусах)	Сдвиг ТЗ ПИМ (ТЗ1-ТЗ2 в баллах)
1	45	3	60	3	-15	0
2	46	1	34	0	12	1
3	40	1	50	1	10	0
4	53	1	42	1	11	0
5	42	0	54	1	12	-1
6	44	1	28	0	14	1
7	55	1	39	0	16	1
8	9	0	19	0	-10	0
9	43	2	58	4	-15	-2
10	28	1	22	1	6	0
11	36	1	46	2	-10	-1
12	55	2	62	2	-7	0
13	36	1	28	1	8	0
14	37	1	34	1	3	0
15	105	2	80	1	25	1
16	42	0	56	0	-14	0
17	35	1	23	1	12	0
18	66	0	75	0	-9	0
19	70	1	82	3	-12	-2
20	84	1	74	1	10	0
21	106	0	91	0	15	0

способа измерения (далее – ГП-теста) величины ТЗ ИМПВ [4]. Для принятия аргументированного заключения относительно тождественности полученных двумя разными диагностическими способами – ГП-тестом и ПУСС-тестом использовали контрольно-сопоставительное обследование связной выборки испытуемых. Подчеркнем, что задача нашего нового эксперимента, излагаемого далее в статье, заключается в проведении такого исследования.

Описание использованных диагностических инструментов

Основное требование, предъявляемое нами к используемым диагностическим методам, заключалось в том, чтобы процедуры измерения и ПИМД, и ИМПВ были короткими – не более 1 минуты. Поскольку времена выполнения испытуемыми каждого из перечисленных ниже тестов этому требованию удовлетворяли, то измеренные с их помощью индивидуальные значения ПИМД и ИМПВ условно принимались нами за «мгновенные», текущие значения измерявшихся когнитивного и нейродинамического параметров индивидуального состояния.

РеТеК-тестовая отсроченная синонимическая проба

Успешность выполнения испытуемыми РеТеК-теста с ОСП служила маркером ТЗ их ПИМД. Наиболее существенные особенности модифицированного РеТеК-теста, эмпирическая валидность которого в отношении способности измерять ПИМД ранее была нами экспериментально уже подтверждена [5–7], таковы.

Накануне дня проведения обследования испытуемые (студенты Томского государственного педагогического университета) заранее в качестве домашнего задания подготавливали для ОСП индивидуальный стимульный материал. Подготовка заключалась в том, чтобы в отношении одного из относящихся к той области профессиональных знаний, которые они осваивают в процессе образования, ключевых понятий (выбираемых среди прочих по собственному усмотрению) был выполнен РеТеК-тест: последовательно все его операции, за исключением заключающей его кульминационной процедуры – синонимической пробы, исполнение которой было отсрочено. В итоге выполнения подготовительной работы каждый испытуемый располагал двумя наборами индивидуальных рефлексивно-тематических конструкторов (РТК): по шесть в каждом. РТК были исполнены испытуемыми в виде собственноручно сделанных надписей на бумажных карточках, составивших два набора, – множества $\{a_i\}$ и $\{b_i\}$. Инструкция ОСП-теста предписывала испытуемым в течение одной минуты найти и поставить в соответствие каждому РТК, составляющему множество $\{a_i\}$, один максимально синонимичный РТК из числа составляющих множество $\{b_i\}$. За меру успешности выполнения ОСП принималось количество правильно в соответствии с ключом РеТеК-теста установленных между элементами двух множеств синонимически идентичных парных отношений.

ПУСС-тест. Представляющийся теоретически валидным в свете современных нейрофизиологи-

ческих системных представлений и эмпирически установленных фактов способ измерения индивидуальных значений ИМПВ, заключающийся в измерении порогового угла сохранности стереопсиса (ПУСС), был впервые предложен и апробирован нами [3]. Примененная в описываемом эксперименте модификация этого способа отличается тем, что количество производимых замеров ПУСС у испытуемого в ней сокращено до двух – один поворот подвижной оправы со стимульным изображением производится вправо, другой – влево. Сокращение количества замеров укорачивает время исполнения измерительной процедуры, позволяя осуществлять индикацию «мгновенных», ТЗ ИМПВ.

Посредством специально изготовленного стереоскопа испытуемому для зрительного восприятия предъявляется стереослайд – случайно-точечная стереограмма Белы Юлеша (рис. 1), содержащая виртуальное изображение квадрата.

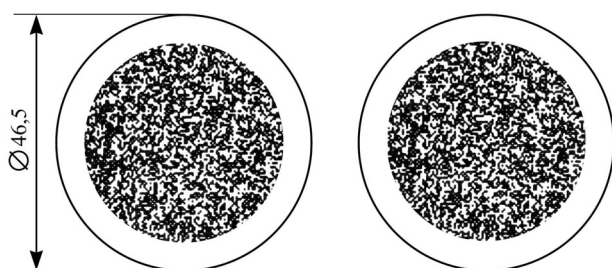


Рис. 1. Изображение стереопары со стимульным материалом для ПУСС-теста

По достижении эффекта объемного восприятия испытуемый, согласно инструкции, плавно поворачивает оправу правого слайда относительно первоначального исходного положения вокруг зрительной оси глаза: сначала вправо, а затем (предварительно вернув стрелку в исходное вертикальное положение) – влево. Повороты производятся до достижения испытуемым субъективно констатируемого момента исчезновения стереоэффекта (изображения квадрата). Прикрепленная к оправе поворачиваемого слайда стрелка при этом по шкале встроенного в стереоскоп транспортира отмеряет значение ПУСС. Суммарное значение двух измеряемых таким образом в градусах правого и левого ПУСС принимается за ТЗ ИМПВ.

ГП-тест. Предложенный российским биофизиологом и психологом В. Л. Талановым метод измерения ТЗ ИМПВ, названный им гаплогоскопическим, основан на использовании феномена так называемой бинокулярной конкуренции (БК) [8]. Этот феномен имеет место, если для зрительного опознавания человеку посредством стереоскопа предъявить специальную гаплогоскопическую таблицу, на которой расположенные в конкордантных участках

зрительных полей левого и правого глаза знаки отличаются друг от друга (рис. 2).

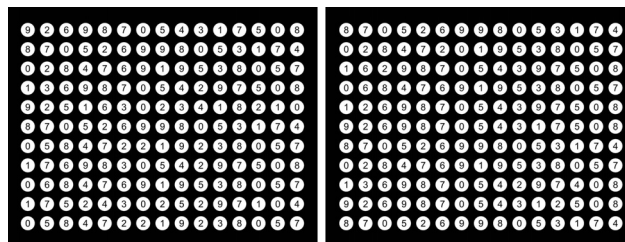


Рис. 2. Изображение стереопары со стимульным материалом для ГП-теста

В ситуации рассматривания таблицы через стереоскоп мозг испытуемого оказывается не в состоянии поставлять сознанию человека два изображения одновременно, а выход из создавшегося когнитивно-перцептивного диссонанса находит в том, чтобы поочередно игнорировать, отвергать то левым, то (спустя некоторое время) правым глазом поставленное сознанию изображение. Количество происходящих у человека в этой ситуации восприятий глазодоминантных переключений за единицу времени, отнесенное к количеству подвергшихся опознанию в тестовой процедуре гаплогоскопических знаковых пар, В. Л. Таланов предлагает принять в качестве маркера текущих, «мгновенных» значений ИМПВ.

Длительность «мгновения» в тесте гаплогоскопической пробы, таким образом, «по построению» оказывается равной времени ее выполнения. В описываемом эксперименте оно устанавливалось равным одной минуте.

Процедура тестирования заключается в том, что с помощью стереоскопа испытуемый рассматривает знаковую квазистереопару (рис. 2) и слева направо строка за строкой последовательно называет вслух все опознанные им знаки. Отчет испытуемого протоколировался экспериментатором. Количество переключений глазодоминантности выявлялось путем сопоставления протокола с тестовым изображением.

Экспериментальные процедуры

Процедура 1

Испытуемые (студенты педагогического университета, N=19) были подвергнуты тестированию и (спустя 1 час) ретестированию на предмет выявления в каждом из двух измерительном срезе у каждого из них по два текущих значения –ТЗ1 и ТЗ2 – ИМПВ, измеренных сначала ПУСС-тестом и немедленно вслед за этим измеренных ГП-тестом.

Процедура 2

Часть испытуемых (10 человек) в мониторинговом режиме (10 срезов, стоящих один от другого

через 5 минут) дополнительно была нами подвергнута обследованию посредством одного только ГП-теста. В каждом срезе ТЗ ИМПВ измерялось подряд дважды двумя следующими без временного промежутка пробами. Первая проба каждого среза осуществлялась обычным образом. Вторая от первой отличалась тем, что испытуемые выполняли ГП-тест в очках с цветными монохроматическими стеклами, одно из которых было красным, второе – зеленым. В каждом последующем (относительно текущего) срезе расположение цветов стекол относительно глаз инвертировалось.

Результаты

Полученные посредством измерений, произведенных в процедуре 1, данные представлены в табл. 2. Их статистическая обработка показала, что величины сдвига ТЗ двух измеряемых параметров положительно коррелируют между собой: $r = 0.77$ по Пирсону при $p < 0.05$.

Статистическая обработка результатов измерений в процедуре 2 показала, что обычный ГП-тест и ГП-тест «в очках» представляют собой способы, эквивалентные друг другу в отношении измеряемого посредством них текущего значения ИМПВ. Во всех индивидуальных случаях два ряда измеренных двумя способами ТЗ положительно коррелировали между собой ($r > 0.9$ по Пирсону при $p < 0.05$).

Обсуждение результатов и выводы

На основании полученного результата в изложенном новом эксперименте – высокой степени корреляции между измеренными сопоставлявшимися методами сдвигами индивидуальных текущих значений интенсивности межполушарного взаимодействия в человеческом головном мозге – можно сделать заключение, что гаплоскопический

метод измерения текущих значений интенсивности межполушарного взаимодействия получил экспериментальное подтверждение своей эмпирической валидности.

На основании результатов экспериментальной процедуры 2 можно заключить, что эмпирически валидным является проекционный способ осуществления ГП-теста, который мы применяли ранее при выполнении синхронного обследования большого количества испытуемых.

В контексте концепции эволюции бикамерального разума изменения интенсивности межполушарного взаимодействия представляют собой экспликацию флуктуаций интенсивности безусловно-рефлекторного отклика головного мозга на некоторые особенности окружающей среды. Текущие значения интенсивности могут претерпевать флуктуации в случае существенного изменения средовых свойств, например, при изменении свойств внутренней среды организма человека, вызванных инъекцией химических веществ.

На основании изложенных в статье экспериментальных результатов можно утверждать, что продуктивность индивидуальной мыслительности человека в моменты переживания им состояний, отличающихся повышенной интенсивностью межполушарного взаимодействия, характеризуется повышенным текущим значением.

В совокупности с отмечавшимся эффектом образования условного рефлекса головного мозга на знаково-семиотические средства мыслительной деятельности, проявляющегося в эффекте интенсификации межполушарного взаимодействия, полученный экспериментальный результат открывает образовательному менеджменту новые перспекти-

Таблица 2

Измеренные двумя способами в двух диагностических срезах текущие значения интенсивности межполушарного взаимодействия и их тест-ретестовые сдвиги

№	ТЗ1 ПУСС	ТЗ1 ГП	ТЗ2 ПУСС	ТЗ2 ГП	Сдвиг ТЗ ПУСС	Сдвиг ТЗ ГП
1	29	9	28	9	-1	0
2	43	16	51	29	8	13
3	60	12	35	17	-25	-5
4	33	9	24	3	-9	-6
5	18	21	18	12	0	-9
6	25	2	50	18	25	16
7	83	13	74	12	-9	-1
8	46	11	42	7	-4	-4
9	35	30	22	19	-13	-11
10	40	4	55	6	15	2
11	27	10	33	10	5	0
12	29	5	50	20	21	15
13	27	8	52	9	25	1
14	45	6	73	24	28	18
15	44	20	38	13	-6	-7
16	31	0	63	5	32	5
17	35	10	20	0	-15	-10
18	38	16	36	7	-2	-9
19	105	23	100	10	-5	-13

вы. Посредством дидактических технологий локализованной во времени интенсификации межполушарного взаимодействия в головном мозге обучающихся в сочетании с симультанным предъявлением им дисциплинарных терминологических лексем оказывается возможным повышать билатерально-медиаторный потенциал последних.

Полученный в изложенном эксперименте результат позволяет утверждать, что эмерджентную сущность взаимодействия составляющих функциональную систему элементов как системообразую-

щего фактора можно выражать не только в терминах когерентности их колебательной (электрической, например) активности, но и в терминах информационного взаимодействия между ними. В случае функциональной системы отделов человеческого головного мозга, например, следующим образом: «Улучшение коммуникации кортикально-распределенных в головном мозге нейронных модулей, вовлеченных в выполнение конкретной психической функции, приводит к повышению ее продуктивности».

Список литературы

1. Jaynes J. (1976a). The evolution of language in the late Pleistocene. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 28, 312–325.
2. Jaynes J. (1976). The origin of consciousness in the breakdown of the bicameral mind. Boston: Houghton Mifflin.
3. Островский В. А. Пределы разрушения стереопсиса как маркеры интенсивности латерального взаимодействия и продуктивности мышления // Известия ТРТУ. Тематический выпуск «Психология и педагогика». Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. № 5 (49). С. 192–196.
4. Островский В. А. О возможности абилитации билатерально-медиаторного потенциала дисциплинарных терминологических лексем // Язык и культура в Евразийском пространстве: Мат-лы XVII Междунар. научн. конф. (19–20 апр. 2004). Томск: Томский гос. ун-т. С. 104–115.
5. Островский В. А. РеТеК – репертуарный тест компетентности // Образование в Сибири: Информ. вестн. Координац. совета Сибири по образованию. 1993. № 1. Томск: Изд-во «Красное знамя», 1993. С. 54–55.
6. Островский В. А. Репертуарные решетки Келли в профориентации и профотборе // Сибирский психологический журнал. Томск: Изд-во ТГУ, 1995. Вып. 1. С. 14–15.
7. Островский В. А. О пространственной репрезентации понятия «личностный конструкт» // Профориентация и психологическая поддержка: мат-лы четвертой межрегион. научно-практ. конф. (март 2002). Томск: ТГПУ. С. 107–110.
8. Таланов В. Л. и др. Гаплогоскопический метод исследования полушарной асимметрии и межполушарного взаимодействия у детей // Психол.-пед. условия развития личности учащихся: Сб. тез. межвуз. конф. психологов (с международным участием). Куйбышев, 1989.

Островский В. А., кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник.

Томский государственный университет.

Пр. Ленина, 36, г. Томск, Томская область, Россия, 634050.

E-mail: ost-victor@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 10.09.2009.

V. A. Ostrovsky

THE TECHNOLOGIES OF INTENSIFICATION OF INTERHEMISPHERIC INTERACTION IN HUMAN'S BRAIN AS AKMEOLOGICAL COGNITIVE RESOURCE

The author of the article presents experimental results which show that activation and maintenance of the condition with heightened interhemispheric interaction in brain enriches intellectual capacities of a person.

Key words: *activation, brain, interhemispherical communication, intellectual capacities.*

Tomsk State University.

Pr. Lenin, 36, Tomsk, Tomsk Oblast, Russia, 634050.

E-mail: ost-victor@yandex.ru