

УДК 612.821.3

Рагозинская В.Г.

Челябинский государственный университет,

Челябинск, Россия

## Особенности биоэлектрической активности головного мозга у лиц с высоким уровнем алекситимии

### Peculiarities of Brain Bioelectrical Activity In High-alexithymic Individuals

---

#### Аннотация

Несмотря на признание значимой роли различных церебральных дисфункций в возникновении алекситимии, особенности биоэлектрической активности головного мозга у лиц с высоким уровнем алекситимии остаются малоисследованными. Проведено исследование особенностей биоэлектрической активности головного мозга у 109 индивидов с высоким уровнем алекситимии (66 мужчин и 43 женщины) в сравнении с лицами с низким (n=174) и со средним (n=117) уровнями алекситимии. В результате исследования у испытуемых с высоким уровнем алекситимии выявлено значимое повышение мощности дельта-диапазона в лобных и лобно-височных зонах правого полушария и теменно-височно-затылочных отделах левого полушария, значимое повышение показателей мощности тета-диапазона в затылочных отведениях правого полушария, значимое снижение мощности альфа-диапазона, значимое снижение индивидуальной частоты альфа-ритма (IAF) электроэнцефалограммы (ЭЭГ), а также значимое повышение показателей когерентности в правой лобно-височной области во всех анализируемых частотных диапазонах на фоне общего снижения когерентных связей.

*Ключевые слова:* алекситимия, спектральный и когерентный анализ электроэнцефалограммы, индивидуальная частота альфа-ритма электроэнцефалограммы

#### Abstract

Despite recognition of the significant role of different cerebral dysfunctions in alexithymia, there is a paucity of investigation of brain bioelectrical activity in alexithymia. Research was conducted about the peculiarities of brain bioelectrical activity in 109 high-alexithymic individuals (66 men and 43 women) compared with non-alexithymic individuals (n=174) and individuals with medium level of alexithymia (n=117). The results of the research have shown in high-alexithymic individuals the significant increase in the capacity measures in delta-range in prefrontal and frontotemporal regions of right hemisphere and in temporo-parieto-occipital area of left hemisphere, the significant increase in the capacity measures in theta-range in frontotemporal regions of right hemisphere, the significant decrease in the capacity measures in alpha-range, the significant decrease in the measures of individual alpha frequency (IAF) of electroencephalogram (EEG), as well as the significant overall decrease of coherence indicators in all ranges with significant local coherence increase in right frontotemporal region.

*Keywords:* alexithymia, spectral and coherent analysis of electroencephalogram, individual alpha frequency of electroencephalogram

## Введение

Интерес к феномену алекситимии не ослабевает на протяжении нескольких десятилетий. Под алекситимией понимается устойчивая психологическая характеристика индивида, включающая ряд когнитивно-аффективных особенностей: трудности в определении (идентификации) и описании собственных чувств; трудности в проведении различий между чувствами и телесными ощущениями; снижение способности к символизации, о чем свидетельствует бедность фантазии и других проявлений воображения; фокусирование в большей мере на внешних событиях, чем на внутренних переживаниях (Ересько и др., 2005).

У лиц с алекситимией существенно повышен риск возникновения эмоциональных нарушений и аддиктивных расстройств (Cox et al., 1995; Farges et al., 2004; Fukunishi et al., 1997b; Honkalampi et al., 2000). Ограниченность осознания и когнитивной переработки эмоций и трудности их вербализации способствует усилению и пролонгированию физиологических ответов на негативные воздействия внешней среды, что, в свою очередь, создает условия для развития психосоматической симптоматики (Bach and Bach, 1996).

Природа алекситимии изучена недостаточно. Разные авторы приводят данные о связи алекситимии с социальными (Kauhanen et al., 1993; Lane et al., 1998), культуральными (Dion, 1996) и семейными (Fukunishi et al., 1997a; Lumley et al., 1996) факторами. В нейронауках происхождение алекситимии связывают с органическими и функциональными нарушениями различных церебральных структур: в частности, с нарушениями в области палеостриального тракта, затрудняющим передачу нервных импульсов от лимбической системы к коре головного мозга, что существенно затрудняет осознание и когнитивную переработку аффектов (Nemiah et al., 1976), с повреждениями мозолистого тела (Tenhouten, 1985) или нарушениями его функций (Dewaraja and Sasaki, 1990; Hoppe and Bogen, 1976; Zeitlin, 1989), с

нарушениями функций поясной извилины (Lane et al., 1997), дисфункциями правого полушария (Jessimer and Markham, 1997; Parker et al., 1997), аномальной локализацией (правополушарной или билатеральной) речевых центров (Калинин, 1995), с дефектом регуляторных механизмов (Варламов, 2004) и пр. Согласно положению о роли связей нервных элементов в функционировании ЦНС (Русинов, 1969), физиологические механизмы восприятия и интеграции не исчерпываются активностью изолированных нейронов, а обеспечиваются взаимодействиями нейрональных ансамблей, образующих своими связями системы разного уровня сложности в коре и в подкорковых структурах. Это позволяет предполагать, что недостаточность когнитивной переработки эмоций может быть обусловлена нарушениями в осуществлении интегративной деятельности мозга, как единого целого. Однако особенности биоэлектрической активности головного мозга, отражающие специфику межцентральных взаимодействий при алекситимии, до конца не изучены.

*Цель исследования:* выявить особенности биоэлектрической активности головного мозга при алекситимии.

*Испытуемые:* в исследовании приняли участие 400 человек в возрасте от 22 до 45 лет, в том числе 200 женщин и 200 мужчин.

Критерии включения в группу испытуемых: отсутствие психических заболеваний и аддиктивных расстройств; отсутствие неврологической симптоматики и органических изменений мозга (по данным амбулаторных карт и анамнеза и по результатам анализа ЭЭГ); праворукость; уровень интеллекта, достаточный для понимания инструкций к методам исследования.

Все испытуемые были ознакомлены с условиями и целями исследования и дали письменное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

## Методика и процедура исследования

Для определения показателей алекситимии мы использовали «Торонтскую шкалу алекситимии» (TAS) Г.Дж. Тэйлора, адаптированную в НИПНИ им. В.М. Бехтерева (Ересько и др., 2005).

На основании результатов психодиагностического исследования общая выборка испытуемых была разделена на три группы: группа 1 – испытуемые с низким уровнем алекситимии (лица с показателями по шкале TAS не выше 62 баллов) – 174 человека (в том числе 81 мужчина и 93 женщины); группа 2 – испытуемые с умеренным уровнем алекситимии (от 63 до 73 баллов по шкале TAS) – 117 человек (в том числе 53 мужчины и 64 женщины); группа 3 – испытуемые с высоким уровнем алекситимии (74 и более баллов по шкале TAS) – 109 человек (в том числе 66 мужчин и 43 женщины).

Нейрофизиологическое исследование проводилось на следующий день после психодиагностического исследования и включало в себя ЭЭГ и ее спектральный и когерентный анализ. Регистрация ЭЭГ осуществлялась в первой половине дня в экранированной звуко- и светоизолированной камере на 19-канальном цифровом электроэнцефалографе «Мицар» (производства ООО «Мицар», Санкт-Петербург) с чашечковых хлорсеребряных электродов. Девятнадцать электродов (Fp1, Fp2, F7, F3, Fz, F4, F8, T3, C3, Cz, C4, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, O2) располагались по международной схеме «10x20%» (Jasper, 1958). В настоящем исследовании был использован усредненный монополярный монтаж при полосе пропускания от 1,5 (0.1 с) до 30 Гц. Референтными служили ушные электроды.

Исследование производилось по общепринятой в клинической электроэнцефалографии методике. Процедура исследования включала запись «фоновой ЭЭГ» (или «ЭЭГ покоя») и запись ЭЭГ при функциональных нагрузках: открывание и закрывание глаз, ритмическое световое раздражение в диапазоне 3-25 Гц, гипервентиляция в течение двух минут.

На предварительном этапе обработки полученных данных производилось удаление артефактов: электроокулограммы (с помощью метода подавления сигналов электроокулограммы, основанного на разложении многоканальной записи ЭЭГ на компоненты), волн с амплитудой более 150 мкВ, волн с частотой от 0 до 1 Гц и амплитудой выше 30 мкВ, волн с частотой от 20 до 30 Гц с амплитудой 50 мкВ. С целью исключения видимых артефактов, связанных с мышечной активностью и движениями испытуемых, проводился визуальный анализ ЭЭГ. После удаления артефактов производилась математическая обработка фрагментов ЭЭГ в состоянии покоя (закрытые глаза) методами спектрального и когерентного анализа. Кроме того, на основании мощности спектров альфа-диапазона производилось вычисление индивидуальной частоты альфа-ритма («individual alpha frequency» – IAF).

Спектральный анализ проводился для дельта- (1-4Гц), тета- (4-8 Гц), альфа- (8-12 Гц), бета1- (12-18 Гц), бета2- (18-25 Гц) и бета3-диапазона (25-40 Гц). По всем безартефактным участкам ЭЭГ покоя вычислялся средний спектр для каждого из 19 каналов. Для всех групп испытуемых были рассчитаны усредненные по частоте показатели спектральной мощности ЭЭГ. Усредненные для каждой группы показатели спектральной мощности ЭЭГ от каждого из 19 отведений сравнивались с помощью ANOVA для повторных измерений. Одним фактором была «локализация электрода» (19 отведений), вторым – «группа испытуемых» (3 группы: с низким, средним и с высоким уровнем алекситимии).

Когерентность ЭЭГ рассчитывали по формуле 1.

$$C_{2xy}(f) = (S_{xy}(f))^2 / (S_{xx}(f)S_{yy}(f)), \quad (1)$$

где  $S_{xy}(f)$  значение кросс-спектра,  $S_{xx}(f)$ ,  $S_{yy}(f)$  – значения автоспектра биопотенциалов сравниваемых точек X и Y на частоте f (Thatcher et al., 1986).

Для анализа когерентности устанавливались парные внутри- и межполушарные отношения для каждой пары электродов (всего 136 пар).

Показатели когерентности усреднялись по частоте в тех же диапазонах, что и спектры, и сравнивались с помощью ANOVA для повторных измерений. Одним фактором была «локализация пары электрода» (всего 136 пар), вторым – «группа испытуемых» (3 группы: с низким, средним и с высоким уровнем алекситимии).

Для всех анализов коррекция значений уровня статистической достоверности проводилась с помощью поправки Гринхауза-Гейссера (Greenhouse-Geisser, проверка на сферичность модели). В качестве апостериорного критерия был использован тест Тьюки (Tukey).

Индивидуальную частоту альфа-ритма (IAF) определяли по показателям в отведении Pz. Для определения IAF безартефактные фрагменты ЭЭГ разделялись на эпохи длиной 5 с и подвергались быстрым преобразованиям Фурье; шаг спектра, таким образом, составил 0,2 Гц. Полученные значения мощности усреднялись. В случае наличия двух и более спектральных пиков вычисляли «центр тяжести спектра» по формуле 2.

$$IAF=2(P_i \times F_i) / S(P_i), \quad (2)$$

где S – сумма значений, P – мощность пика, F – частота пика (Klimesch et al., 1993).

Показатели IAF в трех группах испытуемых (лица с низким, средним и с высоким уровнем алекситимии) сравнивались по критерию Манна-Уитни.

Уровень значимости  $p \leq 0,05$  расценивался как статистически значимый. В настоящей работе обсуждаются только статистически значимые результаты.

## Результаты исследования

По результатам спектрального анализа выявлены значимые межгрупповые различия для показателей мощности ЭЭГ в дельта- ( $p \leq 0,01$ ), тета- ( $p \leq 0,05$ ) и альфа-диапазоне ( $p \leq 0,05$ ). При этом у испытуемых с высоким уровнем алекситимии в сравнении с умеренно- и низкоалекситимичными

лицами зарегистрировано значимое повышение показателей мощности дельта-диапазона в теменных и затылочных отделах левого полушария (T5, P3, O1) и в лобных и лобно-височных отделах правого полушария (Fp2, F8) (для всех при  $p \leq 0,01$ ), значимое повышение показателей мощности тета-диапазона в затылочных отведениях правого полушария (O2) и значимое глобальное снижение мощности альфа-диапазона (для всех при  $p \leq 0,05$ ).

При этом в группе испытуемых с высоким уровнем алекситимии показатели мощности дельта-диапазона в правом фронтальном отведении Fp2 значимо выше, чем в симметричном ему левостороннем отведении Fp1 ( $p \leq 0,05$ ), тогда как в двух других группах подобные значимые различия не выявлены.

По сравнению с неалекситимичными индивидами у лиц с высоким уровнем алекситимии значимо снижены показатели индивидуальной частоты альфа-ритма ( $p \leq 0,05$ ).

Результаты когерентного анализа выявили статистически значимые межгрупповые различия для всех анализируемых частотных диапазонов ЭЭГ (для дельта-диапазона при  $p \leq 0,05$ ; для тета-, альфа-, бета1-, бета2- и бета3-диапазонов при  $p \leq 0,01$ ). При этом у лиц с высоким уровнем алекситимии на фоне общего снижения когерентных связей выявлено значимое повышение показателей когерентности в правой лобно-височной области (в паре F8T4) во всех анализируемых частотных диапазонах с наиболее выраженными различиями в низкочастотных спектрах (для дельта- и тета-диапазона при  $p \leq 0,01$ ; для альфа-, бета1-, бета2- и бета3-диапазонов при  $p \leq 0,05$ ).

### **Обсуждение результатов исследования**

В результате проведенных исследований в ЭЭГ покоя испытуемых с высоким уровнем алекситимии выявлено значимое повышение показателей мощности дельта-диапазона в лобных и лобно-височных областях коры правого полушария и теменно-затылочных отделах левого полушария,

значимое повышение показателей мощности тета-диапазона в затылочных отведениях правого полушария, значимое снижение мощности альфа-диапазона, значимое снижение индивидуальной частоты альфа-ритма, а также значимое повышение показателей когерентности в правой лобно-височной области во всех анализируемых частотных диапазонах на фоне общего снижения когерентных связей.

В психофизиологических исследованиях медленную активность часто связывают с проявлением чрезмерного эмоционального напряжения (Симонов, 1981). По современным данным, низкочастотные ритмы связаны с кортико-гиппокампальными взаимодействиями, процессами памяти и эмоциональной активацией (Афтанас и др., 2003; Basar et al., 2001). Повышение мощности дельта- и тета-активности в правом переднем квадранте в фоновой активности часто отмечается при реактивных депрессиях и высоком уровне тревожности (Стрелец, 1996). Это согласуется с данными ряда исследователей о положительной связи между уровнем алекситимии, депрессии и тревоги (Berenbaum and Irvin, 1996; Fukunishi et al., 1996; Naviland, 1994) и с гипотезой о психотравматической природе алекситимии, согласно которой алекситимичные черты развиваются как психологический защитный механизм на основе предшествующей тревоги и депрессии (Колымба и Тхостов, 1999; Naviland, 1994; Taiminen et al., 1996).

Фокусы максимальной активности дельта-ритма в правом лобном и левом теменно-височно-затылочных областях, выявленные у высокоалекситимичных испытуемых в результате спектрального анализа, могут быть рассмотрены с точки зрения функциональной специфичности указанных областей коры. Согласно модели полушарной организации эмоций Р. Дэвидсона (Davidson, 1993), основанной на представлениях о двух базовых мотивационных системах – приближения (достижения) и избегании (отстранения), усиление активности системы приближения сопровождается относительной активацией левой лобной коры и переживанием

положительных эмоций, а системы отстранения – относительной активацией правой лобной коры и переживанием отрицательных эмоциональных реакций (Davidson, 1993; Wheeler, 1993). При этом отмечено, что индивиды с относительной активацией передней коры правого полушария в состоянии покоя более уязвимы к индуцированным эмоциям страха и отвращения, связанных с мотивационной тенденцией избегания (Tomarken et al., 1990; Wheeler, 1993).

Очаги повышенной биоэлектрической активности мозга в правых лобных областях коры и левых задних областях, выявленные в настоящем исследовании у высокоалекситимичных испытуемых, могут быть рассмотрены с точки зрения гипотезы В.Б. Стрелец (Стрелец и др., 1996) о «поперечной функциональной блокаде» между задними воспринимающими и передними «распознающими» отделами коры, вызывающей нарушения проведения и обработки эмоциональной информации.

Локальное повышение мощности дельта-диапазона в отдельных корковых зонах указывает на преобладание в них тормозных процессов. Согласно нейропсихологическим и нейрофизиологическим данным, правой височной области принадлежит важная роль в реализации способности к распознаванию эмоционального состояния собеседника по мимическим проявлениям и интонациям речи (Jessimer et al., 1997), а левые теменно-височно-затылочные отделы мозга обеспечивают реализацию высших символических функций. Учитывая функциональное значение указанных областей коры, можно предположить, что преобладание в них тормозных процессов у лиц с высоким уровнем алекситимии связано с дефицитом вербальных средств для понимания и выражения собственных эмоциональных состояний и распознавания эмоций других людей. Осознание эмоций и выражение их в словесных категориях лежат в основе произвольной эмоциональной регуляции и опираются на высшие символические функции, реализуемые в процессе интегративной работы всех

отделов мозга при регулирующем влиянии третичных ассоциативных зон коры (Квасовец, 1977; Симонов, 1981). Выявленные особенности, вероятно, могут являться причиной невозможности полноценной вербализации эмоциональных переживаний (Horpe and Bogen, 1976), нарушений функций рефлексии и символизации (Bucci, 1997; Wheeler, 1993).

Учитывая высокую чувствительность тета-ритма к эмоциогенным стимулам, выявленное у лиц с высоким уровнем алекситимии усиление мощности тета-диапазона в затылочных отделах коры правого полушария может быть связано с повышением активности нейрональной сети, обеспечивающей оценку значимости стимула (Афтанас и Тумялис, 2013).

Выявленное у лиц с высоким уровнем алекситимии глобальное снижение мощности альфа-диапазона, учитывая функциональное значение альфа-ритма и его высокую чувствительность к разнообразным внешним воздействиям и тонким изменениям функционального состояния коры мозга, сопровождающим сенсорные, моторные, когнитивные и мнестические процессы (Becker-Carus, 1971; Klimesch, 1999), может рассматриваться как показатель снижения синхронизации функциональной активности различных мозговых систем.

Индивидуальная частота альфа-ритма (IAF), как важный интегральный показатель альфа-активности (Klimesch, 1999), у лиц с высоким уровнем алекситимии значимо снижена в сравнении с умеренно- и низкоалекситимичными испытуемыми. IAF рассматривается как маркер глобальной архитектуры и функциональных свойств головного мозга, отражающий общие когнитивные способности (Умрюхин и др., 2009; Grandy et al., 2013), склонность к эффективной когнитивной деятельности и ее высшей форме – креативности, а также как вероятный нейрофизиологический индикатор риска возникновения психосоматических и психопатологических состояний, связанных с нарушением когнитивно-эмоционального реагирования (Афтанас и Тумялис, 2013). Установлена связь

высоких значений индивидуальной частоты альфа-ритма с положительной эмоциональностью, тогда как при низких значениях IAF отмечается эмоциональный перекоп, характеризующийся повышенной реактивностью на негативные стимулы (Афтанас и Тумялис, 2013).

В результате когерентного анализа у испытуемых с высоким уровнем алекситимии выявлено диффузное снижение показателей когерентности. Существует мнение, согласно которому когерентность между двумя отведениями отражает число и мощность аксональных взаимосвязей между соответствующими областями мозга, поскольку синхронизированные колебания в нейронных сетях наблюдаются только в том случае, если они связаны между собой (Ливанов, 1972; Pasqual-Marqui, 1988; Thatcher et al., 1986). Исходя из этих представлений, диффузное снижение показателей когерентности у испытуемых с высоким уровнем алекситимии можно рассматривать как свидетельство ослабления вероятности функциональной интеграции центральных механизмов эмоционального восприятия и переживания.

При этом выявленное повышение показателей мощности дельта-диапазона в правой лобно-височной области у лиц с высоким уровнем алекситимии свидетельствует о существовании в данной области очага застойного возбуждения, не имеющего дальнейшего разрешения. Полученные данные не противоречат данным С.В. Квасовца (Квасовец, 1977), согласно которым повышение синхронизации сверхмедленных колебаний потенциалов ЭЭГ правых лобного и височного отведений отмечается при преобладании отрицательного эмоционального фона и увеличении субъективной оценки отрицательного эмоционального состояния, и с позиций упомянутой выше концепции приближения-избегания (Davidson, 1983) могут быть рассмотрены как отражение усиления негативного аффекта и мотивационной тенденции избегания.

По данным нейрофизиологических исследований, правая височная область участвует в распознавании эмоций другого человека по его мимике и в распознавании интонаций речи, отражающих различные эмоциональные состояния говорящего (Jessimer and Markham, 1997). Полученные в настоящем исследовании данные согласуются с имеющимися в научной литературе представлениями об алекситимии, как устойчивом снижении способности индивида к распознаванию эмоциональных состояний другого человека и существенные трудности в вербализации собственных эмоциональных состояний и телесных ощущений (Jessimer and Markham, 1997; Taylor, 2000). Осознание эмоций и выражение их в словесных категориях лежат в основе произвольной эмоциональной регуляции и опираются на высшие символические функции, реализуемые в процессе интегративной работы всех отделов мозга при регулирующем влиянии третичных ассоциативных зон коры (Квасовец, 1977; Симонов, 1981), в то время как невозможность полноценной вербализации эмоциональных переживаний способствует пролонгированию вегетативных ответов и дальнейшей соматизации (Колымба и Тхостов, 1999).

Полученные данные об особенностях биоэлектрической активности головного мозга при алекситимии подтверждают представления Э. Башара о значении дельта-, тета- и альфа-осцилляций как глобальных регуляторов активности мозга, которые играют ведущую роль в механизмах интеграции системы «мозг-тело-разум» и формирования индивидуального психосоматического пространства человека (Basar, 2008).

## **Заключение**

Выявленные в настоящем исследовании специфические особенности межцентральных отношений ЭЭГ у высокоалекситимичных индивидов проявляются в виде значимого повышения показателей спектральной мощности дельта-диапазона в лобных и лобно-височных областях коры

правого полушария и теменно-затылочных отделах левого полушария, а также значимого повышения показателей когерентности в правой лобно-височной области во всех анализируемых частотных диапазонах на фоне общего снижения когерентных связей. Выявленные особенности показателей спектральной мощности и когерентности ЭЭГ у лиц с высоким уровнем алекситимии могут свидетельствовать о снижении вероятности функциональной интеграции центральных механизмов эмоционального восприятия и переживания в целостную систему, обеспечивающую когнитивную переработку собственных эмоциональных переживаний и распознавание эмоционального состояния другого человека, а также об ослаблении деятельности ассоциативных структур головного мозга, реализующих высший (символический) уровень эмоциональной саморегуляции.

**Список использованных источников**

1. Афтанас Л.И., Рева Н.В., Варламов А.А., Павлов С.В., Махнев В.П. Анализ вызванной синхронизации и десинхронизации ЭЭГ при эмоциональной активации у человека: временные и топографические характеристики // Журнал высшей нервной деятельности. – 2003. – Т. 53. – № 4. – С. 566-573.
2. Афтанас Л.И., Тумялис А.В. Индивидуальная частота альфа осцилляций ЭЭГ как нейрофизиологический эндофенотип эмоциональных predispositions // Вестник РАМН, 2013. – № 12. – С. 69-79.
3. Варламов А.А. Психофизиологический анализ особенностей восприятия и переживания эмоций при алекситимии: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2004. – 24 с.
4. Ересько Д.Б., Исурина Г.Л., Кайдановская Е.В., Карвасарский Б.Д., Карпова Э.Б., Корепанова Т.Г., Крылова Г.С., Тархан А.У., Чехлатый Е.И., Шифрин В.Б. Алекситимия и методы ее определения при пограничных психосоматических расстройствах: пособие для психологов и врачей. – СПб.: НИПНИ им. В.М. Бехтерева, 2005. – 25 с.
5. Калинин В.В. Алекситимия, мозговая латерализация и эффективность терапии ксанаксом у больных паническим расстройством // Социальная и клиническая психиатрия. – 1995. – Т. 5. – № 4. – С. 96-102.
6. Квасовец С.В. Опыт изучения эмоциональных состояний // Проблемы нейропсихологии. – М.: Наука, 1977. – С. 53-59.
7. Колымба И.Г., Тхостов А.Ш. Феноменология эмоциональных явлений // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. – № 2. – 1999. – С. 3-14.
8. Ливанов М.Н. Пространственная организация процессов головного мозга. – М.: Наука, 1972. – 182 с.

9. Русинов В.С. Доминанта: электрофизиологические исследования. – М.: Медицина, 1969. – 231 с.
10. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. – М.: Наука, 1981. – 215 с.
11. Стрелец В.Б., Иваницкий А.М., Иваницкий Г.А., Арцеулова О.К., Новотоцкий-Власов В.Ю., Голикова Ж.В. Нарушение организации корковых процессов при депрессии // Журнал высшей нервной деятельности. – 1996. – Т. 46. – № 4. – С. 274-281.
12. Умрюхин Е.А., Коробейникова И.И., Каратыгин Н.А. Успешность выполнения тестовых заданий студентами с различными спектральными характеристиками  $\alpha$ -ритма фоновой электроэнцефалограммы // Физиология человека. – 2009. – Том 35. – № 5. – С. 33-39.
13. Bach M., Bach D. Alexithymia in somatoform disorder and somatic disease: a comparative study // Psychother. Psychosom. 1996. Vol. 65. № 3. P. 150-152.
14. Basar E., Schurman M., Sakowitz O. The selectively distributed theta system: functions // International Journal of Psychophysiology. – 2001. – Vol. 39. – P. 197.
15. Basar E. Oscillations in «brain-body-mind» – A holistic view including the autonomous system // Brain Research. – 2008. – Vol. 1235. – P. 2-11.
16. Becker-Carus C. Relationship between EEG, personality and vigilance // Electroencephalogr. clin. Neurophysiol. – 1971. – V. 30, № 6. – P. 519-526.
17. Berenbaum H., Irvin S. Alexithymia, anger, and interpersonal behavior // Psychother. Psychosom. 1996. – Vol. 65, № 4. – P. 203-208.
18. Bucci W. Symptoms and symbols: a multiple code theory of somatization // Psychoanalytic Inquiry. – 1997. – Vol. 17. – P. 151-172.
19. Cox B. J., Swinson R. P., Shulman I. D., Bourdeau D. Alexithymia in panic disorders and social phobia // Compr. Psychiatry. 1995. – Vol. 36, № 3. – P. 195-198.

20. Davidson R.J. Cerebral asymmetry and emotion: conceptual and methodological conundrums // *Cognit. Emot.* 1993. – Vol. 7. – P. 115-138.
21. Dewaraja R., Sasaki Y. A left to right hemisphere callosal transfer deficit of nonlinguistic information in alexithymia // *Psychother. Psychosom.* – 1990. – Vol. 54. – P. 201-207.
22. Dion K.L. Ethnolinguistic correlates of alexithymia: toward a cultural perspective // *J. Psychosom. Res.* 1996. – Vol. 41, № 6. – P. 531-539.
23. Farges F., Corcos M., Speranza M. et al. Alexithymia, depression and drug addition // *Encephale.* 2004. – Vol. 30. № 3. – P. 201-211.
24. Fukunishi I., Sasaki K., Chishima Y. et al. Emotional disturbances in trauma patients during the rehabilitation phase: studies of posttraumatic stress disorder and alexithymia // *Gen. Hosp. Psychiatr.* 1996. – Vol. 18, № 2. – P. 121-127.
25. Fukunishi I., Kawamura N., Ishikawa T. et al. Mother's low care in the development of alexithymia: a preliminary study in Japanese college students // *Psychol. Rep.* 1997a. – Vol. 80, № 1. – P. 143-146.
26. Fukunishi I., Kikuchi M., Wogan J., Takubo M. Secondary alexithymia as a state reaction in panic disorder and social phobia // *Compr. Psychiatry.* 1997b. – Vol. 38, № 3. – P. 166-170.
27. Grandy T.H., Werkle-Bergner M., Chicherio C., Schmiedek F., Lovden M., Lindenberger U. Peak Individual alpha frequency as a stable neurophysiological trait marker in healthy younger and older adults // *Psychophysiology.* 2013. – Vol.50, №6. – P. 570-582.
28. Haviland M.G., Hendryx M.S., Shaw D.G., Henry J.P. Alexithymia in women and men hospitalized for psychoactive substance dependence // *Ibid.* 1994. – Vol. 35, № 2. – P. 124-128.
29. Honkalampi K., Hintikka J., Tanskanen A. et al. Depression is strongly associated with alexithymia in the general population // *J. Psychosom. Res.* 2000. – Vol. 48, № 1. – P. 99-104.

30. Hoppe K.D., Bogen J.E. Alexithymia in twelve commissurotomized patients. *Psychother Psychosom.* 1976. – Vol. 28. – P. 148-155.
31. Jasper H. The ten-twenty electrode system of the International federation. *EEG a. Clin. Neurophysiol.* 1958. Vol. 10, № 2. – P. 371.
32. Jessimer M., Markham R. Alexithymia: a right hemisphere dysfunction specific to recognition of certain facial expressions? // *Brain and Cognition.* 1997. – Vol. 34. – P. 246-258.
33. Kauhanen J., Kaplan G.A., Julkunen J. et al. Social factors in alexithymia // *Compr. Psychiatr.* 1993. – Vol. 34, № 5. – P. 330-335.
34. Klimesch W., Schimke H., Pfurtschelle G. Alpha Frequency, Cognitive Load and Memory Performance // *Brain Topography.* 1993. – Vol. 5, №3. – P. 241-251.
35. Klimesch W. EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: a review and analysis // *Brain Res. Rev.* 1999. – Vol. 29. – P. 169-195.
36. Lane R.D., Ahern G.L., Schwartz G.E., Kaszniak A.W. Is alexithymia the emotional equivalent of blindsight? // *Biol Psychiatry.* 1997. – Vol. 42. – P. 834-844.
37. Lane R.D., Sechrest L., Riedel R. Sociodemographic correlates of alexithymia // *Compr. Psychiatry.* 1998. – Vol. 39, № 6. – P. 377-385.
38. Lumley M.A., Mader C., Gramzow J., Papineau K. Family factors related to alexithymia characteristics // *Psychosom. Med.* 1996. – Vol. 58, № 3. – P. 211-216.
39. Nemiah J.C., Freyberger H., Sifneos P.E. Alexithymia: A view of the psychosomatic process. In O.W. Hill (Ed.), *Modern Trends in Psychosomatic Medicine.* 1976. – Vol. 3. – P. 430-439. London: Butterworths.

40. Parker J.D., Taylor G.J., Bagby R.M., Acklin M.W. Alexithymia in panic disorder and simple phobia: a comparative study // *Am. J. Psychiatry.* – 1993. – Vol. 150. – P. 1105-1107.
41. Pasqual-Marqui R.D., Valdes-Sosa P.A., Alvarez-Amador A. A parametric model for multichannel EEG spectra // *International Journal of Neuroscience.* 1988. – Vol. 125. – P. 73-86.
42. Taiminen T.J., Saarijaervi S., Helenius H., Keskinen A., Korpilahti T. Alexithymia in suicide attempters // *Acta Psychiatrica Scandinavica.* 1996. – Vol. 93(3). – P. 195-198.
43. Taylor G.J. Recent developments in alexithymia theory and research // *Can. J. Psychiatry.* 2000. – Vol. 45. – P. 134-142.
44. Tenhouten W.D., Hoppe K.D., Bogen J.E., Walter D.O. Alexithymia and the split brain. III. Global-level content analysis of fantasy and symbolization // *Psychother. Psychosom.* 1985. – Vol. 44, № 2. – P. 89-94.
45. Thatcher R.W., Krause P.J., Hrybyk M. Cortico-cortical associations and EEG coherence: a two-compartmental model // *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology.* 1986. – Vol. 64. – P. 123-143.
46. Tomarken A.J., Davidson R.J., Henriques J.B. Resting frontal brain asymmetry predicts affective responses to films // *J. Pers. Soc. Psychol.* 1990. – Vol.59. – P. 791-801.
47. Wheeler R.E., Davidson R.J., Tomarken A.J. Frontal brain asymmetry and emotional reactivity: a biological substrate of affective style // *Psychophysiol.* 1993. – Vol. 30. – P. 82-89.
48. Zeitlin S., Lane R., O’Leary D. et al. Interhemispheric transfer deficit and alexithymia // *Amer. J. Psychiatry.* 1989. – Vol. 146, № 11. – P. 1434-1439.