

Интернет-журнал «Мир науки» / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2018, №2, Том 6 / 2018, No 2, Vol 6 <https://mir-nauki.com/issue-2-2018.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/19PSMN218.pdf>

Статья поступила в редакцию 21.03.2018; опубликована 15.05.2018

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Косоногов В.В., Воробьева Е.В., Ковш Е.М., Ермаков П.Н. Мозговая организация и генетические корреляты эмоционального интеллекта // Интернет-журнал «Мир науки», 2018 №2, <https://mir-nauki.com/PDF/19PSMN218.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**For citation:**

Kosonogov V.V., Vorobyeva E.V., Kosvh E.M., Ermakov P.N. (2018). Cerebral organization and genetic correlates of emotional intelligence. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 2(6). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/19PSMN218.pdf> (in Russian)

*При поддержке РФФИ, проект 18-013-01019 (договор № 18-013-01019\18)*

**УДК 159.91**

**ГРНТИ 15.21.35**

**Косоногов Владимир Владимирович<sup>1</sup>**

ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия  
Старший преподаватель  
Доктор нейронаук (Испания)  
E-mail: vkosonogov@sfned.ru

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=654411](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=654411)

SCOPUS: <http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55504385300>

**Воробьева Елена Викторовна**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия  
Заведующий кафедрой  
Доктор психологических наук, профессор  
E-mail: evorob2012@yandex.ru

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=162285](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=162285)

SCOPUS: <http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=55571762900>

**Ковш Екатерина Михайловна**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия  
Кандидат психологических наук, доцент  
E-mail: katya-kovsh@yandex.ru

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=774822](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=774822)

**Ермаков Павел Николаевич**

ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия  
Профессор  
Доктор биологических наук, академик РАО  
E-mail: paver@sfned.ru

РИНЦ: [http://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=90844](http://elibrary.ru/author_profile.asp?id=90844)

SCOPUS: <http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6602450914>

**Мозговая организация и генетические  
корреляты эмоционального интеллекта**

<sup>1</sup> <http://www.app.sfned.ru/node/961>

**Аннотация.** Данная статья представляет собой обзор современных исследований мозговой организации и генетических коррелятов эмоционального интеллекта. Эмоциональный интеллект – это способность к обработке и использованию эмоционально окрашенной информации о самом себе и других людях. Данная способность становится предметом всё более внимательного изучения психологов в связи с тем, что она оказывает значительное влияние на психическое развитие человека, играет важную роль в трудовой деятельности специалистов многих профессий, а её нарушение является признаком ряда психических расстройств и социально-психологической дезадаптации в целом. Тем не менее, биологическая основа, а именно – мозговая организация и генетические корреляты – эмоционального интеллекта изучены недостаточно, соответствующие исследования стали появляться только в начале 2000-х годов.

Обзор литературы, описывающей данные энцефалографических экспериментов, показал, что в состоянии покоя лица с более высоким эмоциональным интеллектом обнаруживают большее возбуждение левых передних отделов мозга. При восприятии эмоционально окрашенных раздражителей у лиц с высоким эмоциональным интеллектом наблюдается более выраженная синхронизация некоторых ритмов электроэнцефалограммы. Мозговое картирование позволило выделить области мозга, вовлечённые в деятельность, связанную с эмоциональным интеллектом.

В качестве генетических коррелятов эмоционального интеллекта могут рассматриваться гены нейромедиаторных систем мозга, такие как ген катехол-о-метилтрансферазы COMT, ген рецептора дофамина DRD2, ген рецептора серотонина HTR2A, а также ген нейротрофического фактора мозга BDNF в связи с их ассоциацией с интенсивностью и продолжительностью эмоциональных реакций, а также – с нейропластичностью.

**Ключевые слова:** эмоциональный интеллект; мозговые корреляты; электроэнцефалография; психогенетика; COMT; DRD2; HTR2A; BDNF

Эмоциональный интеллект – способность к обработке эмоциональной информации, включающая распознавание собственных эмоций и эмоций других людей, выражение эмоций и адаптивную регуляцию эмоций, что в конечном итоге обеспечивает более эффективное решение прикладных жизненных задач [1]. В настоящее время понятие «эмоциональный интеллект» широко применяется в прикладных исследованиях (инженерная психология, психология развития, психиатрия, поведенческая экономика, психология семьи и т. д.). Например, установлено, что больные депрессией имеют низкие показатели эмоционального интеллекта [2], а учителя, имеющие низкий уровень эмоционального интеллекта, обнаруживают более высокие показатели профессионального выгорания [3]. Тем не менее, мозговые и генетические корреляты эмоционального интеллекта начинают изучаться только в наши дни.

Яушовец и сотр. [4], по-видимому, были одними из первых, кто исследовал эмоциональный интеллект с использованием метода электроэнцефалографии (ЭЭГ); они обнаружили слабую левостороннюю десинхронизацию альфа-ритма и сильную синхронизацию тета-ритма у испытуемых с высоким уровнем эмоционального интеллекта. Кемп и сотрудники [5] выявили межполушарную асимметрию, связанную с эмоциональным интеллектом, а именно – возбуждение лобных отделов левого полушария в состоянии покоя было выше у лиц с высоким эмоциональным интеллектом; хотя в более позднем исследовании на детской выборке такие связи не были найдены [6]. Позднее Миколайчак и сотрудники [7] подтвердили, что более высокому уровню эмоционального интеллекта соответствует более сильное возбуждение левых передних отделов мозга в состоянии покоя.

Немногочисленны и исследования мозгового обеспечения эмоционального интеллекта с применением различных раздражителей. По их данным можно судить о наличии высокой синхронизации гамма-ритма ЭЭГ и низкой десинхронизации альфа-ритма ЭЭГ у испытуемых с высоким эмоциональным интеллектом при просмотре изображений лиц, выражающих эмоции [8]. Князев и сотрудники [9], предъявляя гневные и радостные лица, выявили высокую синхронизацию тета-ритма ЭЭГ в первые 500 мс у испытуемых с высоким эмоциональным интеллектом; а анализ ЭЭГ-активности после 500 мс показал, что у этих испытуемых синхронизация тета-ритма ЭЭГ в левых передних областях была выше при восприятии радостных лиц.

Мозговое картирование с помощью различных видов томографии испытуемых с повреждениями мозга и нарушениями эмоционального интеллекта позволило выделить следующие области мозга, связанные с эмоциональным интеллектом: левая задняя височная кора, левая задняя верхняя височная борозда, левый височно-теменной узел, левая орбитофронтальная кора, левая передняя поясная кора, передний островок [10]. В более ранних исследованиях также отмечалось влияние лимбических отделов, мозжечка, зрительной коры [11] и дорсолатеральной лобной коры [12] на показатели эмоционального интеллекта.

Дальнейшие исследования мозговых коррелятов эмоционального интеллекта, по нашему мнению, будут сосредоточены на выявлении областей, обеспечивающих различные составляющие эмоционального интеллекта (распознавание и использование своих и чужих эмоций), а также на изучении влияния различных областей мозга на деятельность, требующую высокого уровня эмоционального интеллекта.

Анализ современных исследований генетических коррелятов эмоционального интеллекта свидетельствует об отсутствии достаточного числа исследований, направленных на изучение молекулярно-генетических предпосылок эмоционального интеллекта, хотя сама постановка вопроса о том, насколько врожденной является способность человека к распознаванию эмоций, не нова и восходит еще к работам Ч. Дарвина [13].

В ряде работ ставится вопрос о том, что эмоциональный интеллект – это комплексный феномен, складывающийся, вероятно, путем сложного генотип-средового взаимодействия, а также представлены результаты анализа родословных и близнецовых исследований. Так, Вернон и сотрудники пришли к выводу о том, что эмоциональный интеллект, вероятно, наследуется по механизмам, схожим с наследованием других личностных черт [14].

Известно, что как средовые условия, так и частота встречаемости полиморфных вариантов генов, ассоциированных с психологическими особенностями (в т. ч., и эмоциональным интеллектом), отличаются у представителей разных этносов по ряду характеристик. Так, имеются данные о межэтнических различиях выраженности различных составляющих эмоционального интеллекта [15], об эффективности распознавания основных эмоций представителями разных этносов [16].

В литературе также широко представлены результаты изучения молекулярно-генетических оснований психологических характеристик, ассоциированных с эмоциональным интеллектом (нейротизма [17], склонности к лидерству и других характеристик [18]). В клинических исследованиях на больных шизофренией показана ассоциация способности правильно распознавать эмоции с геном переносчика серотонина SLC6A4 [13].

Влияние процессов, протекающих в нейромедиаторных системах, на эмоциональные реакции человека [19] позволяет предположить наличие связи между характеристиками эмоционального интеллекта и особенностями строения генов нейромедиаторных систем, к числу которых относят ген катехол-о-метилтрансферазы COMT, ген рецептора дофамина DRD2, ген рецептора серотонина HTR2A, а также с геном нейротрофического фактора мозга

BDNF, связанным с развитием нейронов гиппокампа, коры и переднего мозга [20]. Перечисленные гены, в числе прочих функций, принимают активное участие в обеспечении нейропластичности [21], уровень которой может быть ассоциирован, в том числе, с показателями эмоционального интеллекта.

Известно, что **ген катехол-о-метилтрансферазы COMT** связан с работой дофаминовой системы мозга. В работе Гойе и сотрудников [22] обследуемым женщинам, носительницам полиморфизмов Val158Met гена COMT, предлагалось решить компьютеризированную задачу, связанную с распознаванием лицевой экспрессии, которая включала различение нейтральных лиц и лиц с выражением эмоций (страх, гнев, печаль и радость). В результате было получено, что гомозиготы по аллелю Met гена COMT, по сравнению с гомозиготами по аллелю Val, более склонны к оценке нейтральных выражений лица как гневных. В то же время, Лин и сотрудники [23] установили, что носители аллеля Met гена COMT статистически достоверно лучше, чем носители аллеля Val, способны к дифференциации эмоций и различению выражения эмоций.

В работе Уильямс и сотрудников [24] изучалось влияние полиморфизма Val158Met COMT, участвующего в катаболизме допамина и норэпинефрина, на эмоциональную функцию мозга и на предрасположенность к тому, чтобы распознавать отрицательные эмоции при предъявлении лиц с выражением радости и страха. Наличие у носителей аллеля Met гена COMT, согласно данным функциональной МРТ, связано с повышенной активацией ствола головного мозга, миндалины, базальных ганглиев и медиальных префронтальных областей в ситуации распознавания эмоции страха, и со сниженной активацией в ситуации распознавания эмоции радости.

В клинических исследованиях [25] на выборке больных с синдромом делеции по 22 хромосоме, – нейрогенетическим заболеванием, связанным с высоким риском развития шизофрении, было получено, что более выраженное снижение мотивации (амотивационный синдром) наблюдалось у носителей аллеля Met гена COMT. Гомозиготные носители аллеля Met, согласно данным другого исследования [26], имеют статистически достоверно повышенный риск поведенческих и эмоциональных проблем в возрасте 7 и 11 лет по сравнению с гетерозиготными или гомозиготными (Val/Val) носителями полиморфизма Val158Met, но лишь для тех случаев, если они подвергались пренатальному стрессу и родились со сниженной массой тела.

**Ген рецептора дофамина DRD2.** В исследовании, выполненном Блази и сотрудниками [27], изучалась ассоциация мутации rs1076560 гена DRD2 с такой чертой личности, как эмоциональная стабильность, а также с физиологией мозга при обработке эмоционально значимых стимулов. Авторами получено, что у здоровых носителей генотипа GG снижается «контроль над эмоциями», по сравнению с обладателями гетерозиготного генотипа. Также получены данные об участии в распознавании эмоционального выражения лиц таких структур мозга, как миндалина, дорсолатеральные префронтальные области и медиальные префронтальные области.

В работе Алфимовой и сотрудников [28] на экспериментальной выборке больных шизофренией и контрольной группе здоровых обследуемых было показано участие полиморфизмов гена DRD2 в обеспечении распознавания эмоций, причем наихудший результат распознавания эмоций был обнаружен у больных с минорным аллелем гена рецептора дофамина DRD2 в сочетании с минорным аллелем гена GRIN2B.

В работе Гадоу и сотрудников [29] было показано, что гены дофаминэргической системы, в том числе DRD2, ассоциированы с симптомами дисфункции эмоций, а также дефицита внимания/гиперактивности у детей с расстройствами аутистического спектра (ASD).

**Ген нейротрофического фактора мозга BDNF.** В работе Ковен и Демерс [30] показана взаимосвязь генов нейротрофического фактора мозга (BDNF) и серотонина (5-НТ) с эмоциональным интеллектом, измеренным с помощью теста Мэйера, Саловея и Карузо у здоровых взрослых мужчин.

В работе Лау и сотрудников [31] исследовалась связь между генотипом по гену BDNF и точностью распознавания лиц, выражающих страх, гнев, радость, и нейтральных лиц с одновременной записью магнитно-резонансной томограммы у подростков с тревожными и депрессивными расстройствами и контрольной группой здоровых подростков. Было установлено, что обладатели аллеля Met гена BDNF демонстрировали более выраженную активацию миндалины и гиппокампа при распознавании эмоциональных лиц, чем гомозиготы Val/Val. Эти данные указывают на вклад гена BDNF в формирование мозговых коррелятов подростковой тревоги и депрессии.

Таким образом, в качестве генетического базиса, ассоциированного с эмоциональным интеллектом, могут рассматриваться гены нейромедиаторных систем, такие как ген катехол-О-метилтрансферазы COMT, ген рецептора дофамина DRD2, ген рецептора серотонина HTR2A, а также ген нейротрофического фактора мозга BDNF. Представляется интересным и актуальным изучение распределения аллелей указанных генов у представителей различных этносов, в сочетании с проведением психофизиологического исследования по регистрации электрической активности мозга при распознавании эмоциональных лиц, это позволило бы выделить предпосылки к пониманию межэтнических различий, связанных с эмоциональным интеллектом.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Mayer J.D., DiPaolo M., Salovey P. Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: A component of emotional intelligence // *Journal of personality assessment*. – 1990. – Т. 54. – № 3-4. – С. 772-781. doi: 10.1080/00223891.1990.9674037.
2. Downey L.A., Johnston P.J., Hansen K., Schembri R., Stough C., Tuckwell V., Schweitzer I. The relationship between emotional intelligence and depression in a clinical sample // *The European Journal of Psychiatry*. – Т. 22. – № 2. – С. 93-98.
3. Pishghadam R., Sahebjam S. Personality and emotional intelligence in teacher burnout // *The Spanish journal of psychology*. – 2012. – Т. 15. – № 1. – С. 227-236. doi: 10.5209/rev\_SJOP.2012.v15.n1.37314.
4. Jaušovec N., Jaušovec K., Gerlič I. Differences in event-related and induced EEG patterns in the theta and alpha frequency bands related to human emotional intelligence // *Neuroscience Letters*. – 2001. – Т. 311. – № 2. – С. 93-96. doi: 10.1016/S0304-3940(01)02141-3.
5. Kemp A.H., Cooper N.J., Hermens G., Gordon E., Bryant R., Williams L.M. Toward an integrated profile of emotional intelligence: Introducing a brief measure // *Journal of Integrative Neuroscience*. – 2005. – Т. 4. – № 01. – С. 41-61. doi: 10.1142/S0219635205000677.
6. Santesso L.D., Dana L.R., Schmidt L.A., Segalowitz S.J. Frontal electroencephalogram activation asymmetry, emotional intelligence, and externalizing behaviors in 10-year-old children // *Child psychiatry and human development*. – 2006. – Т. 36. – № 3. – С. 311-328. doi: 10.1007/s10578-005-0005-2.
7. Mikolajczak M., Bodarwé K., Laloyaux O., Hansenne M., Nelis D. Association between frontal EEG asymmetries and emotional intelligence among adults //

- Personality and Individual Differences. – 2010. – Т. 48. – № 2. – С. 177-181. doi: 10.1016/j.paid.2009.10.001.
8. Jaušovec N., Jaušovec K. Differences in induced gamma and upper alpha oscillations in the human brain related to verbal / performance and emotional intelligence // *International Journal of Psychophysiology*. – 2005. – Т. 56. – № 3. – С. 223-235. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2004.12.005.
  9. Князев Г.Г., Митрофанова Л.Г., Бочаров А.В. Эмоциональный интеллект и осцилляторные ответы на эмоциональные выражения лиц // *Физиология человека*. – 2013. – Т. 39. – № 4. – С. 41-48. doi: 10.7868/80131164613030120.
  10. Barbey A.K., Colom R., Grafman J. Distributed neural system for emotional intelligence revealed by lesion mapping // *Social cognitive and affective neuroscience*. – 2012. – Т. 9. – № 3. – С. 265-272. doi: 10.1093/scan/nss124.
  11. Killgore W.D.S., Yurgelun-Todd D.A. Neural correlates of emotional intelligence in adolescent children // *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. – 2007. – Т. 7. – № 2. – С. 140-151. doi: 10.3758/CABN.7.2.140.
  12. Krueger F., Barbey A.K., McCabe K., Strenziok M., Zamboni G., Solomon J., Raymond V., Grafman J. The neural bases of key competencies of emotional intelligence // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2009. – Т. 106. – № 52. – С. 22486-22491. doi: 10.1073/pnas.0912568106.
  13. Алфимова М.В. Распознавание эмоций: гены и опыт / *Природа*. – 2016. – № 3. – С. 11-16.
  14. Vernon P.A., Petrides K.V., Bratko D., Schermer J.A. A behavioral genetic study of trait emotional intelligence // *Emotion*. – 2008. – Т. 8. С. 635-642. doi: 10.1037/a0013439. DOI: 10.1037/a0013439.
  15. Найманова А.В., Адушинова А.Г. Особенности эмоционального интеллекта у представителей разных этнокультур // *Социальная компетентность*. – 2017. – Т. 2. – № 3 (5). – С. 51-57. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30103456>.
  16. Карабущенко Н.Б., Хворова Е.М. Межэтнические особенности распознавания лицевой экспрессии / *Вестник Мининского университета*. – 2017. – № 3 (20). – С. 14. <https://elibrary.ru/item.asp?id=30476249>.
  17. Nagel M., Jansen P.R., Stringer S., Watanabe K., Leeuw C.A., Bryois J., Savage J.E., Hammerschlag A.R., Skene N., Munoz-Manchado A.B., Team R., Linnarsson S., Hjerling-Leffler J., White T., Tiemeier H., Polderman T.J.S., Sullivan P.F., Sluis S., Posthuma D. GWAS Meta-Analysis of Neuroticism (N=449,484) Identifies Novel Genetic Loci and Pathways. – 2017. doi: <https://doi.org/10.1101/184820>.
  18. Forero D.A., Pereira-Morales A.J., González-Giraldo Y. Molecular Genetics and Human Behavior. *Scholar*. – 2016.
  19. Iumatov E.A. Neuromediator integration of emotional excitation and mechanisms of stress resistance // *Vestnik Rossiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk*. – 1995. – № 11. – С. 9-16.
  20. Mandel A.L., Ozdener H., Utermohlen V. Identification of pro- and mature brain-derived neurotrophic factor in human saliva // *Archive of Oral Biology*. – 2009. – Т. 54. № 7. – С. 689-95. doi: 10.1016/j.archoralbio.2009.04.005.
  21. Попова Н.К., Ильчибаева Т.В., Науменко В.С. Нейротрофические факторы (BDNF, GDNF) и серотонинэргическая система мозга // *Биохимия*. – 2017. – Т. 82. – № 3. – С. 449-459.

22. Gohier, B., Senior, C., Radua, J., El-Hage, W., Reichenberg, A., Proitsi, P., Phillips, M.L., Surguladze, S.A. Genetic modulation of the response bias towards facial displays of anger and happiness // *European Psychiatry*. – 2014. – Т. 29. – № 4. – С. 197-202. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2013.03.003.
23. Lin, C.-H., Tseng, Y.-L., Huang, C.-L., Chang, Y.-C., Tsai, G.E., Lane, H.-Y. Synergistic effects of COMT and TPH2 on social cognition // *Psychiatry (New York)*. – 2013. – Т. 76. – № 3. – С. 273-294. DOI: 10.1521/psyc.2013.76.3.273.
24. Williams, L.M., Gatt, J.M., Grieve, S.M., Dobson-Stone, C., Paul, R.H., Gordon, E., Schofield, P.R. COMT Val108/158Met polymorphism effects on emotional brain function and negativity bias // *NeuroImage*. – 2010. – Т. 53. – № 3. – С. 918-925. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.01.084.
25. Schneider, M., Van der Linden, M., Glaser, B., Rizzi, E., Dahoun, S.P., Hinard, C., Bartoloni, L., Antonarakis, S.E., Debbané, M., Eliez, S. Preliminary structure and predictive value of attenuated negative symptoms in 22q11.2 deletion syndrome // *Psychiatry Research*. – 2012. – Т. 196. – № 2-3. – С. 277-284. DOI: 10.1016/j.psychres.2011.08.017.
26. Thompson, J.M.D., Sonuga-Barke, E.J., Morgan, A.R., Cornforth, C.M., Turic, D., Ferguson, L.R., Mitchell, E.A., Waldie, K.E. The catechol-O-methyltransferase (COMT) Val158Met polymorphism moderates the effect of antenatal stress on childhood behavioural problems: Longitudinal evidence across multiple ages // *Developmental Medicine and Child Neurology*. – 2012. – Т. 54. – № 2. – С. 148-154. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04129.x.
27. Blasi, G., Lo Bianco, L., Taurisano, P., Gelao, B., Romano, R., Fazio, L., Papazacharias, A., Di Giorgio, A., Caforio, G., Rampino, A., Masellis, R., Papp, A., Ursini, G., Sinibaldi, L., Popolizio, T., Sadee, W., Bertolino, A. Functional variation of the dopamine D2 receptor gene is associated with emotional control as well as brain activity and connectivity during emotion processing in humans // *Journal of Neuroscience*. – 2009. – Т. 29. – С. 14812-14819. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.3609-09.2009.
28. Alfimova, M.V., Golimbet, V.E., Korovaitseva, G.I., Lezheiko, T.V., Tikhonov, D.V., Ganisheva, T.K., Berezin, N.B., Snegireva, A.A., Shemiakina, T.K. A role of interactions between N-Methyl-D-Aspartate and dopamine receptors in facial emotion recognition impairment in schizophrenia // *Zhurnal Nevrologii i Psihatrii imeni S.S. Korsakova*. – 2017. – Т. 117. – № 6. – С. 47-52. DOI: 10.17116/jnevro20171176147-52.
29. Gadow, K.D., Pinsonneault, J.K., Perlman, G., Sadee, W. Association of dopamine gene variants, emotion dysregulation and ADHD in autism spectrum disorder // *Research in Developmental Disabilities*. – 2014. – Т. 35. – № 7. – С. 1658-1665. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.04.007.
30. Koven, N.S., Demers, L.A. Discordant peripheral levels of brain-derived neurotrophic factor and serotonin are associated with enhanced emotional intelligence in men // *Psychology and Neuroscience*. – 2014. – Т. 7. – № 4. – С. 609-618. DOI: 10.3922/j.psns.2014.4.21.
31. Lau, J.Y.F., Goldman, D., Buzas, B., Hodgkinson, C., Leibenluft, E., Nelson, E., Sankin, L., Pine, D.S., Ernst, M. BDNF gene polymorphism (Val66Met) predicts amygdala and anterior hippocampus responses to emotional faces in anxious and depressed adolescents // *NeuroImage*. – 2010. – Т. 53. – № 3. – С. 952-961. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.11.026.

**Kosonogov Vladimir Vladimirovich**

Southern federal university, Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: vkosonogov@sfnedu.ru

**Vorobyeva Elena Viktorovna**

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: evorob2012@yandex.ru

**Kosvh Ekaterina Mihajlovna**

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: katya-kovsh@yandex.ru

**Ermakov Pavel Nikolaevich**

Don state technical university, Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: paver@sfnedu.ru

## **Cerebral organization and genetic correlates of emotional intelligence**

**Abstract.** The article is an overview of modern studies of brain organization and genetic correlates of emotional intelligence. Emotional intelligence is the ability to process and use affective information about oneself and other people. This ability is becoming the subject of more and more attentive study of psychologists due to the fact that it has a significant impact on the mental development of humans, plays an important role in the work of specialists in many professions, and its impairment can be a marker of some mental disorders and of socio-psychological maladaptation. Nevertheless, the biological basis, including brain organization and genetic correlates of emotional intelligence, has not been studied enough – such studies began to appear only in the early 2000s.

A review of the literature on the encephalographic showed that in rest, people with higher emotional intelligence show greater excitation of the left anterior regions of the brain. When perceiving affective stimuli, participants with high emotional intelligence show stronger synchronization of some EEG rhythms. Brain mapping technique made it possible to identify the areas of the brain involved in activities related to emotional intelligence.

As to genetic correlates of emotional intelligence, the following genes of neurotransmitter systems of the brain have been discussed in the literature: the catechol-O-methyltransferase gene COMT, the dopamine DRD2 receptor gene, the serotonin receptor gene HTR2A, and the BDNF brain neurotrophic factor gene.

**Keywords:** emotional intelligence; neural correlates; EEG; behavior genetics; COMT; DRD2; HTR2A; BDNF



## REFERENCES

1. Mayer J.D., DiPaolo M., Salovey P. Perceiving affective content in ambiguous visual stimuli: A component of emotional intelligence. *Journal of personality assessment*. – 1990. V. 54, no. 3-4, pp. 772-781. doi: 10.1080/00223891.1990.9674037.
2. Downey L.A., Johnston P.J., Hansen K., Schembri R., Stough C., Tuckwell V., Schweitzer I. The relationship between emotional intelligence and depression in a clinical sample. *The European Journal of Psychiatry*. – 2008. V. 22, no. 2, pp. 93-98.
3. Pishghadam R., Sahebjam S. Personality and emotional intelligence in teacher burnout. *The Spanish Journal of Psychology*. – 2012. V. 15, no. 1, pp. 227-236. doi: 10.5209/rev\_SJOP.2012.v15.n1.37314.
4. Jaušovec N., Jaušovec K., Gerlič I. Differences in event-related and induced EEG patterns in the theta and alpha frequency bands related to human emotional intelligence. *Neuroscience Letters*. – 2001. V. 311, no. 2, pp. 93-96. doi: 10.1016/S0304-3940(01)02141-3.
5. Kemp A.H., Cooper N.J., Hermens G., Gordon E., Bryant R., Williams L.M. Toward an integrated profile of emotional intelligence: Introducing a brief measure. *Journal of Integrative Neuroscience*. – 2005. V. 4, no. 01, pp. 41-61. doi: 10.1142/S0219635205000677.
6. Santesso L.D., Dana L.R., Schmidt L.A., Segalowitz S.J. Frontal electroencephalogram activation asymmetry, emotional intelligence, and externalizing behaviors in 10-year-old children. *Child Psychiatry and Human Development*. – 2006. V. 36, no. 3, pp. 311-328. doi: 10.1007/s10578-005-0005-2.
7. Mikolajczak M., Bodarwé K., Laloyaux O., Hansenne M., Nelis D. Association between frontal EEG asymmetries and emotional intelligence among adults. *Personality and Individual Differences*. – 2010. V. 48, no. 2, pp. 177-181. doi: 10.1016/j.paid.2009.10.001.
8. Jaušovec N., Jaušovec K. Differences in induced gamma and upper alpha oscillations in the human brain related to verbal / performance and emotional intelligence. *International Journal of Psychophysiology*. – 2005. V. 56, no. 3, pp. 223-235. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2004.12.005.
9. Kniazev G.G., Mitrofanova L.G., Bocharov A.V. Emotional intelligence and oscillatory responses on the emotional facial expressions. *Fiziologija človeka*. – 2013. – T. 39, no. 4, pp. 41-48. doi:10.7868/80131164613030120.
10. Barbey A.K., Colom R., Grafman J. Distributed neural system for emotional intelligence revealed by lesion mapping. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. – 2012. V. 9, no. 3, pp. 265-272. doi: 10.1093/scan/nss124.
11. Killgore W.D.S., Yurgelun-Todd D.A. Neural correlates of emotional intelligence in adolescent children. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*. – 2007. V. 7, no. 2, pp. 140-151. doi: 10.3758/CABN.7.2.140.
12. Krueger F., Barbey A.K., McCabe K., Strenziok M., Zamboni G., Solomon J., Raymond V., Grafman J. The neural bases of key competencies of emotional intelligence. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 2009. V. 106, no. 52, pp. 22486-22491. doi: 10.1073/pnas.0912568106.
13. Alfimova M.V. Raspoznavanie emotsii: geny i opyt. *Priroda*. – 2016. V. 3. pp. 11-16.

14. Vernon P.A., Petrides K.V., Bratko D., Schermer J.A. A behavioral genetic study of trait emotional intelligence. *Emotion*. – 2008. V. 8, no. 5, pp. 635-642. doi: 10.1037/a0013439.
15. Naimanova A.V., Adushinova A.G. Osobennosti emotsionalnogo intellekta u predstavitelei raznykh etnokultur. *Sotsialnaia kompetentnost*. – 2017. T. 2. № 3 (5). С. 51-57. (in Russian). <https://elibrary.ru/item.asp?id=30103456>.
16. Karabuschenko N.B., Khvorova E.M. Mezhetnicheskie osobennosti raspoznavaniia litsevoi ekspresii. *Vestnik Mininskogo Universiteta*. – 2017. V. 3, pp. 14. (in Russian). <https://elibrary.ru/item.asp?id=30476249>.
17. Nagel M., Jansen P.R., Stringer S., Watanabe K., Leeuw C.A., Bryois J., Savage J.E., Hammerschlag A.R., Skene N., Munoz-Manchado A.B., Team R., Linnarsson S., Hjerling-Leffler J., White T., Tiemeier H., Polderman T.J.S., Sullivan P.F., Sluis S., Posthuma D. GWAS Meta-Analysis of Neuroticism (N=449,484) Identifies Novel Genetic Loci and Pathways. *BioRxiv*. – 2017. doi: <https://doi.org/10.1101/184820>.
18. Forero D.A., Pereira-Morales A.J., González-Giraldo Y. *Molecular Genetics and Human Behavior*. Scholar. 2016.
19. Iumatov E.A. Neuromediator integration of emotional excitation and mechanisms of stress resistance. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk*. – 1995. V. 11, pp. 9-16.
20. Mandel A.L., Ozdener H., Utermohlen V. Identification of pro- and mature brain-derived neurotrophic factor in human saliva. *Archives of Oral Biology*. – 2009. V. 54, no. 7, pp. 689-95. doi: 10.1016/j.archoralbio.2009.04.005.
21. Popova N.K., Ilchibaeva T.V., Naumenko V.S. Neurotroficheskie faktory (BDNF, GDNF) i serotoninergicheskaia sistema mozga. *Biokhimiia*. – 2017. V. 82, no. 3, pp. 449-459 (in Russian).
22. Gohier, B., Senior, C., Radua, J., El-Hage, W., Reichenberg, A., Proitsi, P., Phillips, M.L., Surguladze, S.A. Genetic modulation of the response bias towards facial displays of anger and happiness. *European Psychiatry*. – 2014. V. 29, no. 4, pp. 197-202. DOI: 10.1016/j.eurpsy.2013.03.003.
23. Lin, C.-H., Tseng, Y.-L., Huang, C.-L., Chang, Y.-C., Tsai, G.E., Lane, H.-Y. Synergistic effects of COMT and TPH2 on social cognition. *Psychiatry (New York)*. – 2013. V. 76, no. 3, pp. 273-294. DOI: 10.1521/psyc.2013.76.3.273.
24. Williams, L.M., Gatt, J.M., Grieve, S.M., Dobson-Stone, C., Paul, R.H., Gordon, E., Schofield, P.R. COMT Val108/158Met polymorphism effects on emotional brain function and negativity bias. *NeuroImage*. – 2010. V. 53, no. 3, pp. 918-925. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.01.084.
25. Schneider, M., Van der Linden, M., Glaser, B., Rizzi, E., Dahoun, S.P., Hinard, C., Bartoloni, L., Antonarakis, S.E., Debbané, M., Eliez, S. Preliminary structure and predictive value of attenuated negative symptoms in 22q11.2 deletion syndrome. *Psychiatry Research*. – 2012. V. 196, no. 2-3, pp. 277-284. DOI: 10.1016/j.psychres.2011.08.017.
26. Thompson, J.M.D., Sonuga-Barke, E.J., Morgan, A.R., Cornforth, C.M., Turic, D., Ferguson, L.R., Mitchell, E.A., Waldie, K.E. The catechol-O-methyltransferase (COMT) Val158Met polymorphism moderates the effect of antenatal stress on childhood behavioural problems: Longitudinal evidence across multiple ages.

- Developmental Medicine and Child Neurology*. – 2012. V. 54, no. 2, pp. 148-154. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2011.04129.x.
27. Blasi, G., Lo Bianco, L., Taurisano, P., Gelao, B., Romano, R., Fazio, L., Papazacharias, A., Di Giorgio, A., Caforio, G., Rampino, A., Masellis, R., Papp, A., Ursini, G., Sinibaldi, L., Papolizio, T., Sadee, W., Bertolino, A. Functional variation of the dopamine D2 receptor gene is associated with emotional control as well as brain activity and connectivity during emotion processing in humans. *Journal of Neuroscience*. – 2009. V. 29, no. 47, pp. 14812-14819. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.3609-09.2009.
  28. Alfimova, M.V., Golimbet, V.E., Korovaitseva, G.I., Lezheiko, T.V., Tikhonov, D.V., Ganisheva, T.K., Berezin, N.B., Snegireva, A.A., Shemiakina, T.K. A role of interactions between N-Methyl-D-Aspartate and dopamine receptors in facial emotion recognition impairment in schizophrenia. *Zhurnal Nevrologii i Psichiatrii imeni S.S. Korsakova*. – 2017. V. 117, no. 6, pp. 47-52. DOI: 10.17116/jnevro20171176147-52.
  29. Gadow, K.D., Pinsonneault, J.K., Perlman, G., Sadee, W. Association of dopamine gene variants, emotion dysregulation and ADHD in autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*. – 2014. V. 35, no. 7, pp. 1658-1665. DOI: 10.1016/j.ridd.2014.04.007.
  30. Koven, N.S., Demers, L.A. Discordant peripheral levels of brain-derived neurotrophic factor and serotonin are associated with enhanced emotional intelligence in men. *Psychology and Neuroscience*. – 2014. V. 7, pp. 609-618. DOI: 10.3922/j.psns.2014.4.21.
  31. Lau, J.Y.F., Goldman, D., Buzas, B., Hodgkinson, C., Leibenluft, E., Nelson, E., Sankin, L., Pine, D.S., Ernst, M. BDNF gene polymorphism (Val66Met) predicts amygdala and anterior hippocampus responses to emotional faces in anxious and depressed adolescents. *NeuroImage*. – 2010. V. 53, no. 3, pp. 952-961. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2009.11.026.