

УДК 612.821

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ИНДИВИДУАЛЬНЫМ УРОВНЕМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И РЕАКТИВНОСТЬЮ СЕНСОМОТОРНОГО РИТМА ПРИ СИНХРОННОЙ ИМИТАЦИИ ДВИЖЕНИЙ ДРУГОГО ЧЕЛОВЕКА

Махин С.А., Макаричева А.А., Луцюк Н.В., Черный С.В., Орехова Л.С.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
E-mail: smakhin@inbox.ru*

В статье представлены результаты исследования взаимосвязи между уровнем развития эмоционального интеллекта и реактивностью сенсомоторного ритма при синхронной имитации движений другого человека в контексте концептуальных представлений о функциональной роли системы «зеркальных нейронов». При переходе от самостоятельных движений к синхронной имитации движений другого человека обнаружено статистически значимое падение амплитуды альфа-ритма в отведении С4. Корреляционный анализ показал, что рост амплитуды альфа-ритма в центральных отведениях статистически чаще сопровождается более низкими оценками по шкалам опросника С.А. Беяева «Уровень эмоционального интеллекта».

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, электроэнцефалограмма, сенсомоторный ритм, мю-ритм, роландический бета-ритм, система «зеркальных нейронов».

ВВЕДЕНИЕ

Концепция «эмоционального интеллекта» (ЭИ) получила активное развитие в западной психологии в конце XX века и связана в первую очередь с именами таких ученых, как Д. Гоулман (D. Goleman), Г. Орме (G. Orme), Дж. Мейер (J. D. Mayer), П. Сэловей (P. Salovey), Д. Слайтер (D. Sluiter), Х. Вейсингер (H. Weisinger), Р. Стернберг (R. Sternberg), Дж. Блок (J. Block). На постсоветском пространстве в рамках психологических исследований данное понятие было введено Г. Г. Горсковой [1].

Понятие «эмоциональный интеллект» постепенно закрепились в психологии как попытка указать на идею единства аффективных и интеллектуальных процессов. Данная категория характеризуется как совокупность индивидуальных способностей к восприятию, оценке и выражению эмоций, использованию собственных эмоциональных реакций для достижения конкретных целей, регулированию своих и осознанному воздействию на чужие эмоциональные состояния [2]. Данное определение указывает на особую роль эмоций в оценке и регуляции всего многообразия наших социальных взаимодействий. Обладать высоким ЭИ значит овладеть рядом умений, которые приобретаются в индивидуальном опыте, в большой степени на стадии раннего детства. ЭИ предполагает способность идентифицировать множество эмоциональных состояний в связи с сопутствующими им физиологическими

изменениями в организме, которые отчасти доступны внешнему наблюдению. Включенность в комплекс сложных социальных отношений требует от нас умения правильно распознавать и прагматически использовать собственные и чужие эмоциональные реакции [3].

В качестве биологических предпосылок, способствующих развитию эмоционального интеллекта, указывают на роль наследственности в формировании индивидуальных задатков общей эмоциональной способности, которая определяется как мера успешности адаптации эмоционального отклика на определенный стимул. Для лиц с относительно высоким уровнем развития эмоциональной способности характерно более гармоничное сочетание удовлетворения личных потребностей и требования общества. Пониженный уровень индивидуальной эмоциональной способности имеет в значительной мере наследственный характер и проявляется в незрелых и недостаточно дифференцированных чувствах [4].

В контексте ставшей в последние годы популярной концепции «зеркальных нейронов» (ЗН) [5] ЭИ в значительной степени должен определяться уровнем развития и функционирования индивидуальной «зеркальной» системы головного мозга, которая предположительно обеспечивает эффекты эмоционального заражения и резонанса, что переживается на субъективном уровне как синтония, т.е. способность гармонично откликаться на состояния других людей.

Традиционно, для верификации данной гипотезы, помимо применения различных средств регистрации мозговой активности, используют психологические техники диагностики уровня личностной эмпатии [6–9]. В частности, в критическом обзоре, посвященном взаимосвязи между эмпатией и системой ЗН, было сделано заключение о том, что функционирование отдельных компонентов индивидуальной способности к эмпатии может обеспечиваться работой отличных друг от друга нейронных сетей, связанных с системой ЗН в различной степени [10]. В нашем последнем исследовании анализировалась ЭЭГ-активность в центральных отведениях в процессе наблюдения за движениями руки другого человека. Указанные корковые участки расположены приблизительно над сенсомоторной корой, и степень их активации может служить косвенным подтверждением эффекта моторного резонанса при наблюдении за действиями других. Были обнаружены значимые корреляции между индивидуальным уровнем развития «рационального канала эмпатии» (опросник эмпатии В.В. Бойко) и степенью десинхронизации ЭЭГ в правом центральном отведении в альфа- и бета1-диапазонах, а также между интегральным баллом эмпатии (опросник эмпатии И.М. Юсупова) и величиной падения мощности ЭЭГ в центральном отведении правого полушария в бета1-диапазоне. Было высказано предположение, что отдельные аспекты личностной эмпатии неоднозначно связаны с активностью индивидуальной системы «зеркальных нейронов» (маркером которой является реактивность сенсомоторного ритма), а результаты исследований в значительной степени зависят от психодиагностических инструментов [11].

Мы полагаем, что ЭИ, будучи более комплексным конструктом индивидуального сознания, включающим в себя в том числе и эмпатию, может помочь выявить дополнительные аспекты возможной взаимосвязи с паттернами корковой электрической активности в ходе выполнения испытуемыми экспериментальных задач,

ассоциируемых с повышенной активностью системы ЗН. При этом представляется плодотворным использовать задачи, которые способны вызвать наибольшую активность данной системы. Поэтому в нашем исследовании мы выбрали экспериментальную ситуацию с синхронным подражанием движениям другого человека, эффективность которой была подтверждена, например, в экспериментах М. Якобони [12].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В серии экспериментов с регистрацией ЭЭГ участвовали 37 здоровых испытуемых возрастом от 18 до 29 лет. ЭЭГ регистрировалась на 24-канальном энцефалографе «Нейрон-Спектр» в диапазоне частот от 1 до 30 Гц. Для записи и анализа ЭЭГ использовалась компьютерная программа «EEG Mapping 3». Ввод сигналов в компьютер осуществлялся с частотой квантования 200 Гц по каждому из каналов. Для регистрации ЭЭГ применяли 19 монополярных отведений (в качестве референтного использовались объединенные электроды на мочках ушей), расположенных в соответствии с международной схемой 10-20.

Для диагностики уровня развития ЭИ использовался психологический опросник «Уровень эмоционального интеллекта», разработанный Беляевым С.А. [13]. Данная методика включает в себя 50 вопросов, связанных с двумя шкалами: «личностного» и «коммуникативного» ЭИ. Кроме того, сумма этих двух шкал отражает общий уровень ЭИ. «Сырые балы» затем переводятся в стандартную 10-балльную шкалу (стэны). Указанные шкалы выделены в соответствии с двумя типами навыков, присущим людям, обладающим высоким ЭИ: личностные навыки (способности, определяющие способы управления собой) и социальные навыки (способности, определяющие способы управления отношениями людей) [3].

В рамках данного исследования анализировалась динамика изменения амплитуды ЭЭГ в диапазоне альфа- (8-13 Гц) и бета1-ритмов (13-20 Гц) в отведениях Cz, C3 и C4 при выполнении испытуемыми двух задач (экспериментальной и контрольной), каждая из которых состояла из двух этапов по 30 секунд, на протяжении которых испытуемый совершал круговые движения компьютерной мышью по часовой стрелке. Первый этап обеих задач включал в себя самостоятельные движения с произвольной скоростью. На втором этапе требовалось совершать движения, в контрольной серии синхронизированные с движением светового пятна на экране монитора, а в экспериментальной – с движениями руки экспериментатора, которые отображались перед испытуемым на мониторе с помощью видеокамеры. В ходе контрольной серии испытуемые работали со специальной компьютерной программой «Фи-комплекс», которая была настроена таким образом, чтобы скорость светового пятна вначале нарастала, затем падала. Аналогично, в экспериментальной серии экспериментатор вначале ускорял движения компьютерной мышью, затем замедлял.

Динамика ЭЭГ для каждого испытуемого описывалась с помощью расчета процента изменения средней амплитуды альфа- и бета1-ритмов в каждом из трех центральных отведений между первым и вторым этапами обеих опытных серий. Положительные оценки отражали рост амплитуд при переходе от первого этапа каждой серии ко второму, отрицательные – падение.

Для статистической обработки данных применялись методы описательной статистики, тест ранговой корреляции Спирмена и Т-Критерий Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Характер распределения процентного соотношения амплитуд ЭЭГ между первым и вторым этапом каждой серии в диапазоне альфа-ритма можно увидеть на рис. 1., а в диапазоне бета1-ритма – на рис. 2.

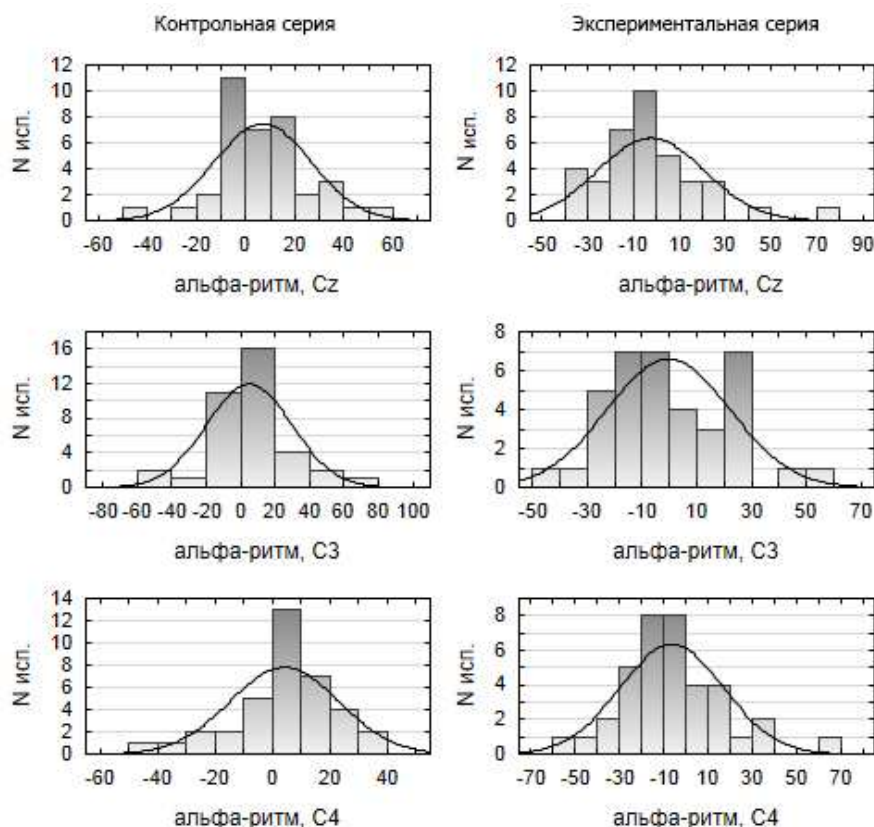


Рис. 1. Динамика амплитуды ЭЭГ в альфа-диапазоне при переходе от выполнения самостоятельных движений к синхронной имитации в экспериментальной и контрольной сериях. По оси абсцисс указаны проценты, отражающие величину падения/роста амплитуды ЭЭГ. По оси ординат – количество испытуемых с характерной динамикой ЭЭГ.

Судя по диаграммам, видно, что амплитуда ЭЭГ в альфа-диапазоне в обеих сериях при переходе от первого этапа задачи ко второму изменялась не однонаправлено. Если у одних испытуемых она увеличивалась, то у других уменьшалась. Тем не менее, можно заметить тенденцию, что для контрольной задачи при переходе от самостоятельных движений к подражанию движениям

светового пятна амплитуда альфа-ритма в центральных отведениях чаще росла, чем падала, в особенности, в отведении С4. В то же время в экспериментальной серии при переходе к синхронной имитации движений другого человека наблюдалась противоположная тенденция (в отведениях Cz и С4), что может косвенно свидетельствовать в пользу гипотезы о более существенной роли системы ЗН в ситуациях взаимодействия с другими людьми.

Что интересно, только для отведения С4 были найдены статистически значимые различия в амплитуде альфа-ритма при переходе от первого ко второму этапу экспериментальной серии (на втором этапе амплитуда ЭЭГ в диапазоне альфа-ритма была ниже, $p < 0,05$). Для анализа был использован ранговый критерий Вилкоксона, используемый для проверки различий между двумя выборками парных измерений. Для контрольной серии достоверных различий обнаружено не было.

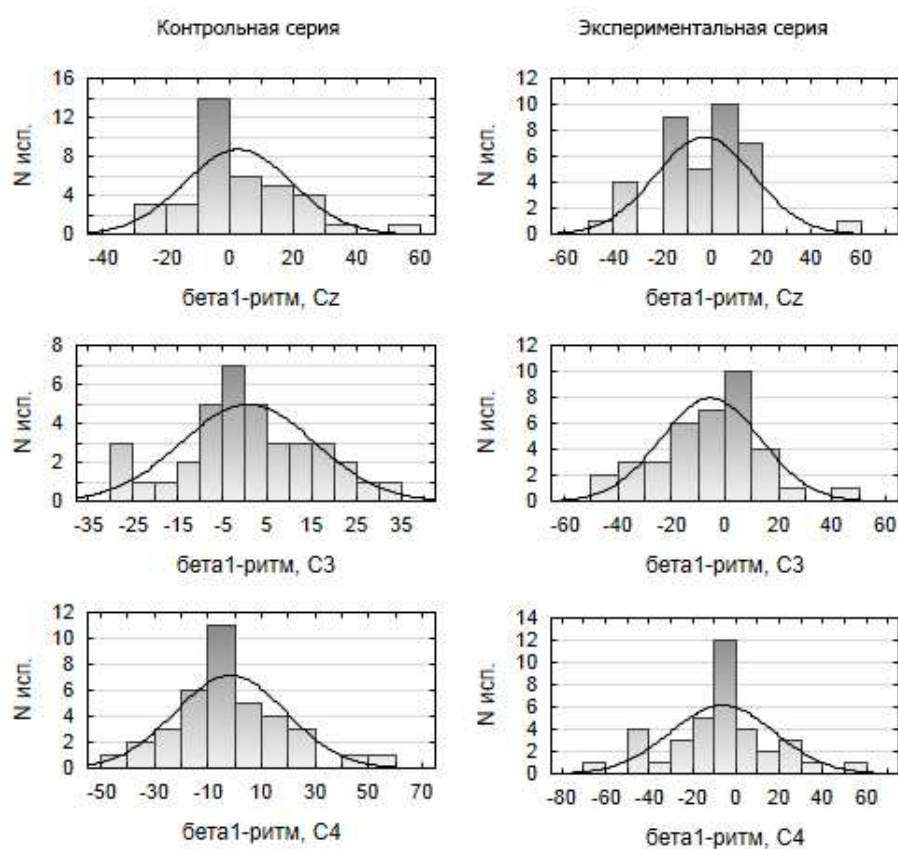


Рис. 2. Динамика амплитуды ЭЭГ в бета1-диапазоне при переходе от выполнения самостоятельных движений к синхронной имитации в экспериментальной и контрольной сериях. По оси абсцисс указаны проценты, отражающие величину падения/роста амплитуды ЭЭГ. По оси ординат – количество испытуемых с характерной динамикой ЭЭГ.

Анализ динамики ЭЭГ в диапазоне бета1 продемонстрировал результаты, аналогичные полученным для альфа-диапазона. Статистически значимые различия в амплитуде ЭЭГ между этапами были зарегистрированы только для отведения С4 в экспериментальной серии (на втором этапе амплитуда бета1-ритма падала, $p < 0,05$).

Далее, были рассчитаны величины ранговых корреляций Спирмена между динамикой амплитуды ЭЭГ (в процентах) в вышеупомянутых частотных диапазонах, с одной стороны, и оценками испытуемых по трем шкалам опросника «Уровень эмоционального интеллекта», с другой. Результаты статистической обработки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Ранговые корреляции Спирмена между динамикой амплитуды ЭЭГ в центральных отведениях в альфа- и бета1-диапазоне при переходе от первого этапа экспериментальной и контрольной серий ко второму и оценками испытуемых по шкалам опросника «Уровень эмоционального интеллекта»

	Личностный ЭИ	Коммуникативный ЭИ	Общий ЭИ
альфа-Cz (эксперимент)	-0,41**	-0,33*	-0,49**
альфа-Cz (контроль)	0,18	0,13	0,27
альфа-C3 (эксперимент)	-0,34*	-0,31	-0,42**
альфа-C3 (контроль)	0,13	-0,08	0,08
альфа-C4 (эксперимент)	-0,33*	-0,20	-0,30
альфа-C4 (контроль)	0,23	0,13	0,34*
бета1-Cz (эксперимент)	-0,04	0,25	0,09
бета1-Cz (контроль)	0,09	0,16	0,21
бета1-C3 (эксперимент)	-0,06	0,18	0,03
бета1-C3 (контроль)	0,09	0,00	0,06
бета1-C4 (эксперимент)	-0,05	0,25	0,13
бета1-C4 (контроль)	0,15	0,07	0,18

Примечание. Корреляции, отмеченные символом "*", значимы на уровне $p < 0,05$, «**» – на уровне $p < 0,01$.

Диаграммы рассеивания для корреляционных зависимостей, рассчитанных между динамикой ЭЭГ в альфа-диапазоне в экспериментальной серии и шкалами психологического опросника, можно увидеть на рис. 3.

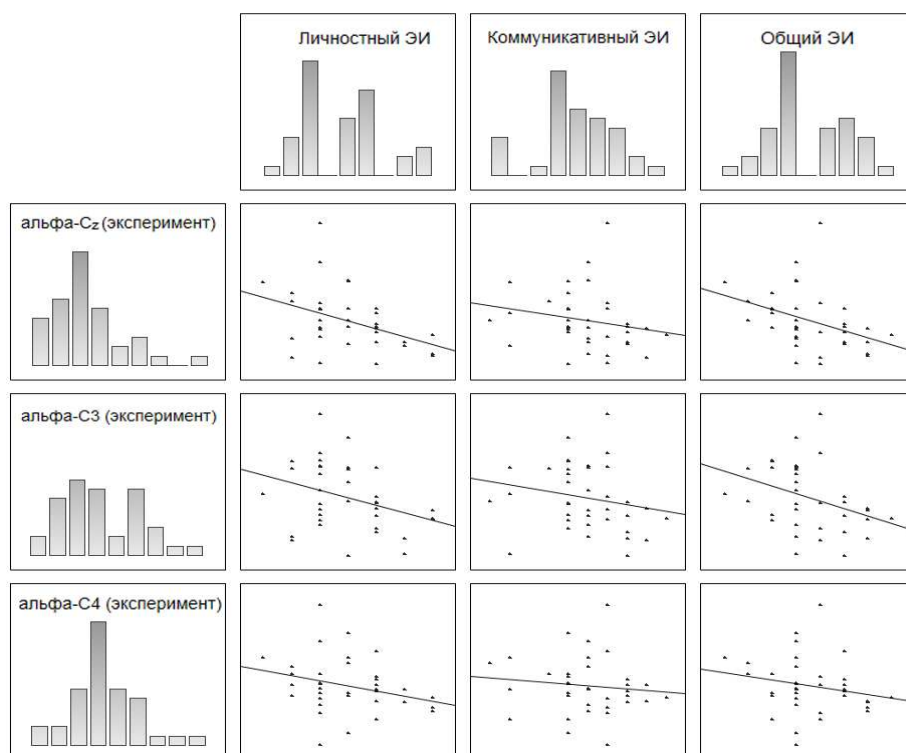


Рис. 3. Диаграммы рассеивания, отражающие взаимосвязь между оценками по шкалам опросника «Уровень эмоционального интеллекта» и динамикой амплитуды ЭЭГ в альфа-диапазоне в центральных отведениях Cz, C3 и C4 при переходе от самостоятельных движений к синхронной имитации движений другого человека.

Для контрольной серии была найдена лишь одна значимая корреляция, показывающая, что у испытуемых, для которых переходу к имитации движений, не связанных с взаимодействием с другими людьми, сопутствовало повышение амплитуды альфа-ритма в отведении С4, чаще диагностировались более низкие значения общего уровня эмоционального интеллекта. В то же время, падение амплитуды альфа-ритма в случае «живой» имитации статистически чаще свидетельствовал о более высоких оценках у испытуемых по всем шкалам опросника, но с некоторыми особенностями. Так, уровень «личностного ЭИ» значимо коррелировал с амплитудой альфа-ритма во всех трех центральных отведениях, уровень «коммуникативного ЭИ» – только в центральном отведении Cz, а общий уровень ЭИ – в отведениях Cz и C3. Для роландического бета-ритма статистически достоверных корреляций обнаружено не было.

Обращает на себя внимание ведущая роль участка коры, расположенного в правом полушарии под электродом С4, для которого в нашем исследовании было обнаружено наибольшее количество статистически значимых закономерностей. Можно предположить, что это связано с особым рода активностью, которая обеспечивается правополушарными отделами системы «зеркальных нейронов» и заключается в способности атрибуции (приписывания) переживаемого содержания себе либо другим людям в ходе социальной коммуникации [14]. Более того, подобная закономерность была обнаружена нами при анализе сенсомоторного ритма в ходе наблюдения испытуемыми за движениями другого человека [11].

Таким образом, несмотря на значительно меньшую чувствительность традиционных техник ЭЭГ к эффектам поведенческой активности, ассоциируемой с функциональной ролью системы «зеркальных нейронов» (например, наблюдение за другими, социальная координация), по сравнению с современными техниками нейровизуализации [12], нам удалось обнаружить ряд статистических закономерностей, указывающих на способность отдельных социальных аспектов человеческого поведения дополнительно модулировать активность сенсомоторной коры головного мозга. При этом эти эффекты тем сильнее, чем более развита у человека дифференциация и контроль широкого спектра собственных эмоциональных реакций, в частности, чем выше показатели личностного эмоционального интеллекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Было обнаружено статистически значимое падение амплитуды сенсомоторного альфа-ритма в правополушарном отведении С4 при переходе от движений компьютерной мышью по часовой стрелке с произвольной скоростью к выполнению синхронных движений, скорость которых контролируется другим человеком. Для контрольной серии с имитацией движений, имеющих небиологическую природу (световое пятно на экране монитора), статистических закономерностей найдено не было.
2. Корреляционный анализ взаимозависимости между компонентами ЭИ (диагностируемыми с помощью опросника С.А. Белева «Уровень эмоционального интеллекта») и реактивностью ЭЭГ в центральных отведениях при имитации движений другого человека продемонстрировал, с одной стороны, отсутствие искомой связи для роландического бета-ритма, с другой, были найдены достоверные корреляции для сенсомоторного альфа-ритма. Высокий уровень «личностного» ЭИ регистрировался статистически чаще у испытуемых с тенденцией к дополнительной ЭЭГ-десинхронизации при имитации движений другого человека в зонах Cz, С3 и С4. Для «коммуникативного» ЭИ данная закономерность наблюдалась только в отведении Cz, а для общего уровня ЭИ – в отведениях Cz и С3.
3. Имитация скорости движений светового пятна на экране монитора продемонстрировала противоположную взаимозависимость в отведении С4: чем больше данный вид активности десинхронизировал ЭЭГ испытуемого в альфа-диапазоне, тем статистически чаще у него регистрировался более низкий уровень общего эмоционального интеллекта.

Список литературы

1. Горскова Г.Г. Введение понятия эмоционального интеллекта в психологическую культуру / Г.Г. Горскова // Аняевские чтения: Тез. науч.-практ. Конф. СПб., 1999. – С. 45-48.
2. Mayer, J.D. and P. Salovey, *What is emotional intelligence?*, in *Emotional Development and Emotional Intelligence: Educational Implications*, P. Salovey and D.J. Sluyter, Editors. 1997, Basic Books: New York. p. 3-31.
3. Гоулман, Д. Эмоциональный интеллект / Дэниел Гоулман; пер. с англ. А.П. Исаевой. - М.: АСТ: АСТ МОСКВА; Владимир: ВКТ, 2009. - 478, [2] с.
4. Gottfries C.G. Man's emotional capability an unexplored and unexploited possibility / C.G. Gottfries, B.E. Roos // *Med. Hypotheses*. – 1994. - № 43 (5). – P. 32-45.
5. Action recognition in the premotor cortex / V. Gallese, L. Fadiga, L. Fogassi [and oth.] // *Brain*. – 1996. – V. 119. – P. 593-609.
6. Preston S. D. Empathy: Its ultimate and proximate bases / S.D. Preston, F.B.M. de Waal // *Behavioral and Brain Sciences*. – 2002. – V. 25. – P. 1–72.
7. Decety J. The functional architecture of human empathy / J. Decety, P.L. Jackson // *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*. – 2004. – V. 3. – P. 71–100.
8. Gallese V. Mirror neurons and the simulation theory / V. Gallese, A.I. Goldman // *Trends in Cognitive Sciences*. – 1998. – V. 2 (12). – P. 493–501.
9. Gallese V. The "Shared Manifold" hypothesis: from mirror neurons to empathy / V. Gallese // *Journal of Consciousness Studies*. – 2001. – V. 8. P. 33–50.
10. Baird A.D. Mirror neuron system involvement in empathy: a critical look at the evidence / A.D. Baird, I.E. Scheffer, S.J. Wilson // *Social Neuroscience*. – 2011. – V. 6, № 4. – P. 327-335.
11. Взаимосвязь между личностными эмпатийными характеристиками и реактивностью сенсомоторного ритма при наблюдении за биологическим движением / С. А. Махин, Л. С. Орехова, А. А. Макаричева [и др.] // *Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия»*. – 2013. – Т. 26 (65), № 3. – С. 136–143.
12. Якобони М. Отражаясь в людях: Почему мы понимаем друг друга / Марко Якобони; пер. с англ. Л. Мотылев. М.: ООО «Юнайтед Пресс», 2011. – 366 с.
13. Беляев С.А. Разработка и стандартизация методики «Уровень эмоционального интеллекта» / С.А. Беляев, А.И. Янович, М.И. Мазуров // *Психологический журнал*. – 2009. – № 2 (22). – С. 9-17.
14. Saxe R. Reading minds versus following rules: Dissociating theory of mind and executive control in the brain / R. Saxe, L.E. Schulz, Y.V. Jang // *Social Neuroscience*. – 2006. – Vol.1. – P. 284–298.

Махин С.А. Взаємозв'язок між індивідуальним рівнем емоційного інтелекту і реактивністю сенсомоторного ритму при синхронній імітації руху іншої людини / С.А. Махин, Г.О. Коваленко, М.В. Луцюк [та ін.] // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2013. – Т. 26 (65), № 4. – С. 121-131.

У статті представлені результати дослідження взаємозв'язку між рівнем розвитку емоційного інтелекту та реактивністю сенсомоторного ритму при синхронній імітації рухів іншої людини в контексті концептуальних уявлень про функціональну роль системи «дзеркальних нейронів». При переході від самостійних рухів до синхронної імітації рухів іншої людини виявлено статистично значуще падіння амплітуди альфа-ритму у відведенні С4. Кореляційний аналіз показав, що зростання амплітуди альфа-ритму в центральних відведеннях статистично частіше супроводжується більш низькими оцінками за шкалами опитувальника С.А. Беляєва «Рівень емоційного інтелекту».

Ключові слова: емоційний інтелект, електроенцефалограма, сенсомоторний ритм, мю-ритм, роландіческой бета-ритм, система «дзеркальних нейронів».

INTERRELATION BETWEEN INDIVIDUAL LEVEL OF EMOTIONAL INTELLIGENCE AND EEG SENSORIMOTOR RHYTHM REACTIVITY AT THE TIME OF SYNCHRONIZED IMITATION OF ANOTHER PERSON'S MOVEMENT

Makhin S.A., Makaricheva A.A., Lutsuk N.V., Cherniy S.V., Orekhova L.S.

*Taurida National V.I. Vernadsky University, Simferopol, Crimea, Ukraine
E-mail: smakhin@inbox.ru*

In the context of the recently popularized concept of mirror neurons [Gallese et al., 1996], emotional intelligence (EI) must be strongly connected with the level of individual mirror neuron system development level. This system is assumed to be closely related to the effects of emotional contagion and resonance which are subjectively experienced as social syntony with other individuals. We have studied 37 students aged 18 to 29. First, they underwent psychological testing with the help of S.A. Belyaev's questionnaire "Level of emotional intelligence" including three scales: personal EI, communication EI, and general EI. Then, they participated in two experimental series with EEG recording (sensorimotor alpha- and rolandic beta-rhythms under central leads C3, C4 and Cz); each one consisted of two stages. The first stage was about making circular right hand moves with a computer mouse at an arbitrary speed. The second one in the first series included imitating the varying speed of circularly moving light spot on the computer monitor. The second experimental series consisted of live imitation of other individual's mouse movement. We have discovered statistically significant decrease of the sensorimotor alpha-rhythm amplitude under right hemisphere EEG lead C4 when starting live imitation of other person's movement. The imitation of the light spot's movement didn't show statistical dependencies. Correlation analysis of the connection between EI components and EEG reactivity under central leads didn't reveal statistically significant results for Rolandic beta, while sensorimotor alpha showed strong correlation with all EI scales. Higher score of personal EI was accompanied by more pronounced desynchronization of alpha amplitude at Cz, C3, and C4. The same dependency showed up for communication EI but only at Cz. General EI correlated the same way with alpha amplitude at Cz and C3. The light spot imitation demonstrated the opposite dependency at C4. Lower level of general EI was in line with the more pronounced desynchronization of alpha in right hemisphere. The particular role of C4 area is likely to be related to the specific function of mirror neuron system nodes in right hemisphere, namely the individual's ability to attribute experienced content to either himself or some other person currently being in the field of social perception.

Key words: emotional intelligence, EEG, sensorimotor rhythm, mu-rhythm, Rolandic beta-rhythm, mirror neuron system.

References

1. Gorskova G.G. Vvedenie poniatiya emotsionalnogo intellekta v psikhologicheskuyu kulturu / G.G. Gorskova // Ananyevskie chteniya: Tez. nauch.-prakt. Konf. SPb., 1999. – P. 45-48.
2. Mayer, J.D. and P. Salovey, What is emotional intelligence?, in *Emotional Development and Emotional Intelligence: Educational Implications*, P. Salovey and D.J. Sluyter, Editors. 1997, Basic Books: New York. p. 3-31.
3. Goulamn, D. Emotsionalniy intellekt / Daniel Goleman; per. s angl. A.P. Isaevoy. - M.: AST: AST MOSKVA; Vladimir: VKT, 2009. - 478, [2] s.
4. Gottfries C.G., Roos B.E., Man's emotional capability an unexplored and unexploited possibility, *Med. Hypotheses*, **43** (5), 32 (1994).
5. Gallese V., Fadiga L., Fogassi L., Rizzolatti G., Action recognition in the premotor cortex, *Brain*, **119**, 593 (1996).
6. Preston S. D., de Waal F.B.M., Empathy: Its ultimate and proximate bases, *Behavioral and Brain Sciences*, **25**, 1 (2002)
7. Decety J., Jackson P.L., The functional architecture of human empathy, *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews*, **3**, 71 (2004).
8. Gallese V., Goldman A.I., Mirror neurons and the simulation theory, *Trends in Cognitive Sciences*, **2** (12), 493 (1998).
9. Gallese V., "The "Shared Manifold" hypothesis: from mirror neurons to empathy", *Journal of Consciousness Studies*, **8**, 33 (2001)
10. Baird A.D. Mirror neuron system involvement in empathy: a critical look at the evidence, *Social Neuroscience*, **6**, 327 (2011).
11. Vzaimosvyaz mezhdru lichnostnymi emptaniynymi kharakteristikami i reaktivnostyu sensomotornogo ritma pri nabliudenii za biologicheskim dvizheniem / S.A. Makhin, L.S. Orekhova, A.A. Makaricheva [i dr.] // Ucheniy zapiski Tavricheskogo natsionalnogo universiteta im. V.I. Vernaskogo. Seriya "Biologia. Khimiya. – 2013. – T. 26 (65), № 3. – P. 136–143.
12. Yakoboni M. Otrazhayas v liudiakh: Pochemu my ponimaem drug druga / Marko Yakoboni; per. s angl. L. Motylev. M.: OOO «Yunayted Press», 2011. – 366 p.
13. Belyaev S.A. Razrabotka i standartizatsiya metodiki "Uroven emotsionalnogo intellekta" / S.A. Belyaev, A.I. Yanovich, M.I. Mazurov // Psikhologicheskii zhurnal. – 2009. – № 2 (22). – P. 9-17.
14. Saxe R., Schulz L.E., Jiang Y.V., Reading minds versus following rules: Dissociating theory of mind and executive control in the brain, *Social Neuroscience*, **1**, 284 (2006).

Поступила в редакцию 27.11.2013 г.