

## СВЯЗЬ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫЗВАННЫХ ЭЭГ-ПОТЕНЦИАЛОВ С УРОВНЕМ НЕЙРОТИЗМА У ВЗРОСЛЫХ ЗДОРОВЫХ ИСПЫТУЕМЫХ

Поступила 15.02.10

Изучали связь оценок уровня нейротизма (одного из наиболее существенных факторов эмоциональной сферы личности) с амплитудно-временными характеристиками вызванных ЭЭГ-потенциалов (ВП). 102 испытуемым предъявляли положительные и отрицательные эмоциогенные, а также нейтральные в эмоциональном аспекте зрительные стимулы – изображения из набора Международной аффективной системы изображений (IAPS). Уровень нейротизма оценивали с использованием личностного опросника Айзенка. Сделан вывод, что испытуемые с высокими оценками по фактору нейротизма в целом характеризуются несколько более высокой скоростью и интенсивностью обработки эмоционально негативной информации, повышенной активацией процессов автоматического внимания и готовностью реагировать как на значимые, так и на малозначимые визуальные сигналы с целью возможного совладания с угрозой. Указанные особенности проявляются как меньшие значения латентных периодов компонентов P1, N1, P2, N2 и P3 и большие – амплитуд компонента P2 в составе ВП, возникавших в ответ на предъявление эмоционально негативных стимулов, по сравнению с соответствующими величинами у испытуемых с низким уровнем нейротизма. Амплитуды компонента N2 в случае действия негативных и нейтральных стимулов обнаруживали тенденцию к уменьшению. Применённый подход может быть использован для получения объективных показателей, являющихся коррелятами личностных особенностей эмоционального реагирования.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** вызванные потенциалы, амплитуда, латентный период, эмоциогенные визуальные стимулы, нейротизм.

### ВВЕДЕНИЕ

Среди задач нейрофизиологии эмоций (и нейропсихологии в целом) важное место занимают выяснение устойчивых индивидуально-типологических особенностей эмоциональной сферы личности и поиск их электрофизиологических коррелятов. Анализируя структуру личности, большинство исследователей в настоящее время отказались от категории типов личности и предпочитают использовать факторный подход, основанный на положении о существовании ряда измерений личности. Так, один из наиболее известных персонологов XX ст. Айзенк выделял три основных характеристики, лежащие в основе

свойств личности и названные им измерения последней, – экстра/интроверсию, нейротизм и психотизм [1].

Одно из этих измерений – нейротизм (или нейротизм в англоязычной литературе) – является объектом особого интереса исследователей, поскольку его уровень может быть важным фактором, определяющим предрасположенность индивидуума к эмоциональным и тревожным расстройствам [2, 3]. Согласно теории Айзенка, такая личностная черта, как нейротизм, в значительной степени ассоциирована со склонностью к негативным эмоциям, что было подтверждено результатами поведенческих исследований [4].

Известно, что индивидуальная специфика эмоционального реагирования может проявляться как в относительно нейтральных, так и (особенно ярко) в эмоциогенных условиях, предъявляющих повышенные требования к эмоциональной сфере индивидуума. С учетом этого в настоящей работе мы

<sup>1</sup> Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь (АР Крым, Украина).

Эл. почта: anna.kovalenco@gmail.com (А. А. Коваленко);

pavlenkovb@crimea.edu (В. Б. Павленко);

chsergey77@mail.ru (С. В. Чёрный).

старались обнаружить наличие или отсутствие корреляций между уровнем нейротизма (как одного из наиболее существенных факторов эмоциональной сферы личности) и амплитудно-временными характеристиками вызванных ЭЭГ-потенциалов (ВП) в пределах достаточно репрезентативной группы взрослых испытуемых, находящихся под действием эмоционально положительной, отрицательной и нейтральной визуальной стимуляции.

## МЕТОДИКА

Исследование было проведено с участием 102 испытуемых-правшей (43 мужчины и 59 женщин, возраст от 18 до 25 лет). Все испытуемые дали информированное согласие на участие в эксперименте. Уровень нейротизма определяли с применением личностного опросника Айзенка (Eysenck Personality Questionnaire, EPQ) [5]. В качестве стимульного материала при регистрации ВП использовали зрительные сигналы из набора Международной аффективной системы изображений (IASP), предъявляемые в режиме пассивного просмотра. Все стимулы (изображения лиц, предметов, сцен, пейзажей и т. п.) были разделены на три категории в зависимости от нормативных значений по шкалам знака вызываемой эмоции и уровня эмоциональной активации (по 30 стимулов каждой категории): нейтральные, положительные с высоким эмоциональным содержанием и отрицательные со сравнимо высоким эмоциональным содержанием. Процедуры предъявления стимулов и регистрации электрофизиологических показателей были подробно описаны в нашей предыдущей публикации [6].

Измеряли и анализировали латентные периоды (ЛП) максимумов и амплитуды последовательных компонентов в составе возникавших визуальных ВП – P1, N1, P2, N2 и P3. ВП регистрировали в 17 ЭЭГ-отведениях согласно стандартной международной системе 10–20 (F3/4, F7/8, C3/4, P3/4, O1/2, T3/4, T5/6, Fz, Cz и Pz).

Числовые данные электрофизиологического исследования и показатели психологического тестирования обрабатывались с применением стандартных методов вариационной статистики. Для проверки соответствия распределений переменных нормальному закону использовали критерий Колмогорова–Смирнова. Оценки связей между психологическими и физиологическими показателями основывались на вычислении коэффициентов ранговой корреляции

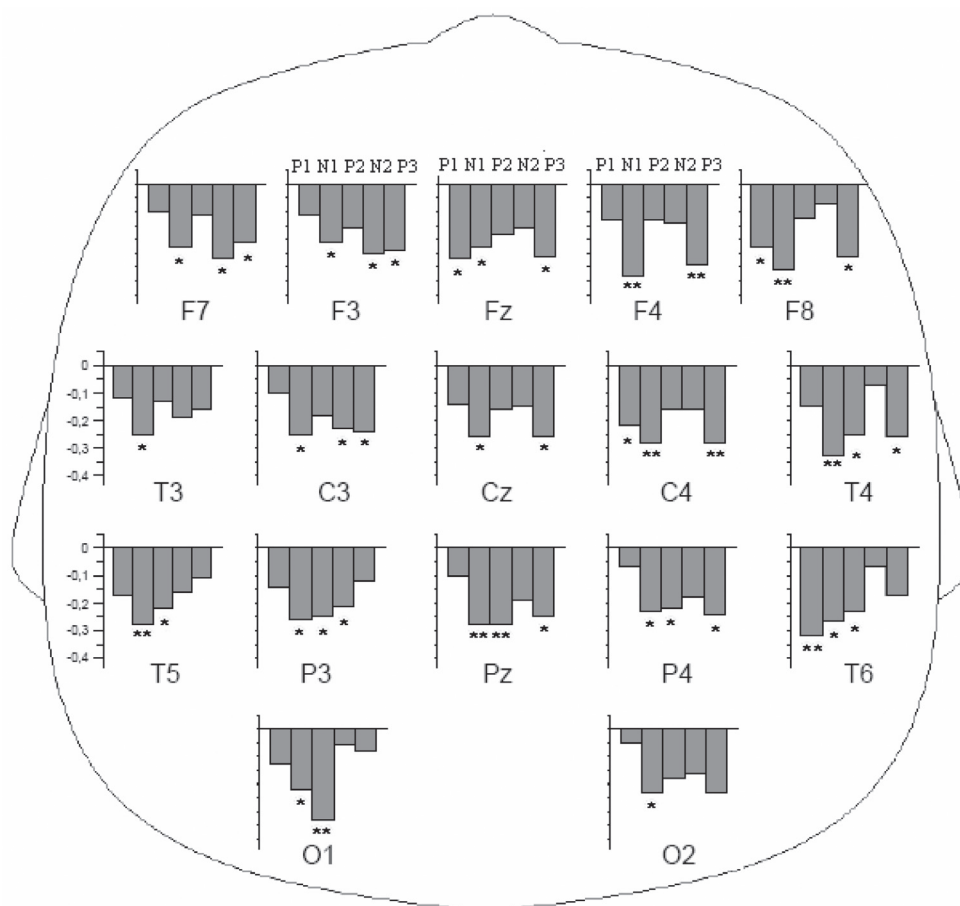
Спирмена (если распределения значений показателей существенно отличались от нормального) или коэффициентов корреляции Пирсона (для показателей, характеризующихся нормальным распределением значений).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Группа испытуемых, принявших участие в исследовании, была сформирована без предварительного отбора (единственным критерием было отсутствие явной психо- или невропатологии согласно данным медицинских карт). В связи с этим вариабельность значений уровня нейротизма в пределах обследованной группы была весьма высокой – от минимальных (0 баллов) до максимальных значений (25 баллов). В то же время анализ данных психологического тестирования показал, что среднее значение уровня нейротизма по указанной группе было весьма близким к средним значениям, определяемым в ходе широких популяционных исследований, и составляло  $13.1 \pm 0.6$  балла.

Результаты корреляционного анализа свидетельствовали о наличии выраженных связей уровня нейротизма с рядом амплитудно-временных характеристик ВП, индуцированных предъявлением зрительных паттернов, причем наиболее многочисленные корреляционные связи отмечались при восприятии эмоционально отрицательных визуальных стимулов.

Уровень нейротизма отрицательно коррелировал с ЛП максимумов компонентов P1, N1, P2, N2 и P3 в составе ВП, зарегистрированных после предъявления эмоционально негативных стимулов. Так, у уровня нейротизма определялись негативные статистически значимые корреляции с величиной ЛП раннего позитивного компонента P1 в лобной, центральной и височной областях правого полушария и срединном отведении от лобной области (C4:  $r = -0.22$ ; F8:  $r = -0.23$ ; Fz:  $r = -0.27$ ,  $P < 0.05$ ; T6:  $r = -0.32$ ,  $P < 0.01$ ) (см. рисунок). Значения ЛП раннего негативного компонента N1 демонстрировали отрицательные корреляционные связи со значениями по шкале «нейротизм» во всех 17 локусах отведений ВП. Коэффициенты корреляции для разных участков коры в данном случае составляли от  $-0.22$  до  $-0.33$  (при уровнях значимости  $P < 0.05$  и  $P < 0.01$ ). С этим показателем также отрицательно коррелировал ЛП среднелатентного позитивного компонента ВП P2 в теменных и височных



Диаграммы значений коэффициентов корреляции между оценками уровня нейротизма у испытуемых и значениями латентных периодов максимумов компонентов P1, N1, P2, N2 и P3 в составе визуальных вызванных потенциалов (ВП) при действии эмоционально отрицательных стимулов.

По горизонтали – обозначения компонентов ВП; по вертикали – величины коэффициентов корреляции. Под диаграммами указаны локусы отведения. Одной и двумя звёздочками обозначены случаи корреляции, значимые с  $P \leq 0.05$  и  $P \leq 0.01$  соответственно.

Діаграми значень коефіцієнтів кореляції між оцінками рівня нейротизму у випробуваних і значеннями латентних періодів максимумів компонентів P1, N1, P2, N2 і P3 у складі візуальних викликаних потенціалів при дії емоційно негативних стимулів.

областях, а также в левом затылочном отведении (P4, T5:  $r = -0.22$ ; T6:  $r = -0.23$ ; P3, T4:  $r = -0.25$ ,  $P < 0.05$ ; Pz:  $r = -0.28$ ; O1:  $r = -0.33$ ,  $P < 0.01$ ). ЛП среднелатентного негативного компонента N2 демонстрировал подобные связи в лобной, центральной и теменной областях левого полушария (F3:  $r = -0.25$ ; F7:  $r = -0.27$ ; C3:  $r = -0.22$ ; P3:  $r = -0.21$ ,  $P < 0.05$ ). Негативные взаимосвязи уровня нейротизма и ЛП позднего позитивного компонента P3 выявлялись почти по всей поверхности коры, за исключением симметричных задневисочных и затылочных отведений. Коэффициенты корреляции в этих случаях составляли от  $-0.21$  до  $-0.29$  при  $P < 0.05$  и  $P < 0.01$  (см. рисунок).

Для амплитуд компонента N2 в составе ВП, раз-

вивавшихся после предъявления эмоционально отрицательных стимулов в центральных областях коры, а также в левом передневисочном и срединном теменном локусах, также были характерны отрицательные связи с уровнем нейротизма (Cz:  $r = -0.25$ ; Pz:  $r = -0.25$ ; T3:  $r = -0.21$ ,  $P < 0.05$ ; C3, C4:  $r = -0.27$ ,  $P < 0.01$ ). Амплитуда компонента P2, наоборот, положительно коррелировала с данной характеристикой личности; соответствующие значения для правой центральнотеменной области и затылочных областей обоих полушарий были следующими – C4:  $r = 0.27$ ; P4:  $r = 0.22$ ; O1:  $r = 0.24$ ,  $P < 0.01$ ; O2:  $r = 0.36$ ,  $P < 0.001$ .

При восприятии эмоционально положительных стимулов, как и при восприятии отрицатель-

ных, отмечались отрицательные корреляции уровня нейротизма с величиной ЛП компонента P3, однако они были менее выраженными и реже оказывались статистически значимыми. Такие корреляционные связи регистрировались в лобной, центральной и теменной областях левого полушария, в затылочной области правого полушария, а также в центральном и теменном срединных отведениях (C3, T5, Cz:  $r = -0.22$ ; F3, F7, Pz, O2:  $r = -0.23$ ,  $P < 0.05$ ). Обнаруживалась также значимая отрицательная корреляция амплитуды компонента P3 в составе ВП, вызываемых «позитивной» стимуляцией, в срединном теменном отведении (Pz:  $r = -0.24$ ,  $P < 0.05$ ).

При восприятии эмоционально нейтральных визуальных стимулов единственным электрофизиологическим показателем, демонстрировавшим связь с уровнем нейротизма, оказалась амплитуда компонента N2. Положительные корреляции для величины указанного компонента были отмечены в лобных областях и срединном центральном отведении (F3:  $r = 0.24$ ; F4:  $r = 0.26$ ; Cz:  $r = 0.22$ ,  $P < 0.05$ ; Fz:  $r = 0.30$ ,  $P < 0.01$ ).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно теории Айзенка, высокие оценки по фактору нейротизма в целом указывают на эмоционально-психологическую нестабильность личности. Высокие показатели по шкале нейротизма опросника Айзенка свидетельствуют о невротизации индивидуума и соответствуют высокой тревожности как черте личности. Такие индивиды в большинстве жизненных ситуаций тревожно-боязливы, неуверенны в себе, нервозны, полны сомнений, пессимистичны. Относительно низкие показатели по шкале нейротизма ассоциируются с достаточно низким уровнем тревожности, оптимизмом и уверенностью индивидуума в себе. Согласно современным представлениям, высокий уровень нейротизма коррелирует с повышенной чувствительностью к наказанию и другим негативным сигналам, поступающим из окружающей среды [2, 7]. Поэтому выявленные нами корреляционные связи уровня нейротизма с амплитудно-временными параметрами ВП, зарегистрированных в условиях предъявления эмоционально значимых зрительных стимулов (изображений, обладающих семантическим содержанием и вызывающих у подавляющего большинства испытуемых вполне предсказуемые

детерминированные эмоции), выглядят вполне закономерными. Наиболее примечательным, видимо, является наличие отрицательных корреляций оценок нейротизма с ЛП максимумов компонентов P1, N1, P2, N2 и P3 в составе ВП, возникавших в ответ на предъявление эмоционально негативных стимулов. Иными словами, чем большие оценки по шкале «нейротизм» демонстрировал/а испытуемый/ая, тем обычно быстрее развивались все исследуемые компоненты его/ее ВП при восприятии отрицательной эмоциональной информации. Необходимо, естественно, заметить, что коэффициенты корреляции, количественно характеризующие подобную связь, были не очень высокими и, как правило, не превышали 0.3. В ряде случаев, однако, подобные зависимости характеризовались достаточно высокой достоверностью. Подобная ситуация в целом вполне ожидаема, если учесть практическое отсутствие какого-либо отбора испытуемых при формировании обследованной группы, значительный ее объем и высокую интериндивидуальную вариабельность оценок по шкале нейротизма. Уже упоминалось, что в данной группе имелись индивидуумы как с очень низкими, так и с весьма высокими уровнями этого личностного фактора.

Процесс восприятия любой сенсорной информации включает в себя ряд операций – приём и выделение отдельных признаков стимула, сопоставление их между собой, сравнение с эталоном (эталонами), создание адекватных гипотез и отнесение предмета к определённой категории (категоризация, осознание) [8]. Согласно существующим представлениям, интервал, в котором развивается индуцированный поступлением сенсорной посылки ВП, охватывает практически весь временной интервал между предъявлением стимула и поведенческой и/или когнитивной реакцией и соответствует почти всем процессам, приводящим к формированию поведенческого ответа. При этом отдельные компоненты ВП рассматривают как электрофизиологическое отражение последовательных этапов восприятия и переработки информации. По-видимому, относительное укорочение ЛП всех исследуемых компонентов ВП соответствует возрастанию скорости восприятия информации из внешней среды (ранние компоненты ВП) и извлечения имеющейся в ЦНС информации из памяти и сопоставления её с внешними сигналами (поздние компоненты ВП). Это способствует «расширению» внешних и внутренних афферентных потоков, связанных с эмоциями и мотивациями [9]. Таким образом, при

восприятию эмоционально негативных стимулов у испытуемых с высоким уровнем нейротизма создаются условия для некоторого относительного ускорения потока информации и увеличения ее объема.

Нужно отметить, что ЛП компонента Р3 в составе ВП, зарегистрированных в условиях предъявления эмоционально позитивных стимулов, также был положительно связан с уровнем нейротизма, хотя такие связи были менее значимы и охватывали менее обширные области коры. Подчеркнем, что компонент Р3 (волна Р300) рассматривается как «классический» ЭЭГ-потенциал, связанный с событием (ССП).

Для амплитуд компонента Р2, зарегистрированных при восприятии эмоционально негативных стимулов, были характерны положительные связи с уровнем нейротизма. Такие корреляции проявлялись в основном в задних отделах коры и были особенно выражены в затылочной области правого полушария. В работе Полянцева и соавт. [10] сообщалось, что у лиц с высоким уровнем нейротизма, высокой тревожностью и наличием комплекса устойчивых отрицательных эмоций также наблюдалось относительное увеличение интенсивности вызванной ЭЭГ-активности в затылочных областях коры (выраженное преимущественно в правом полушарии). Повышенная амплитуда колебания Р2, свидетельствующая о повышении активности в проекционных областях зрительного анализатора, может быть связана со значительной интенсивностью переработки отрицательно эмоционально окрашенной визуальной информации у нейротичных индивидуумов.

Мы отметили также отрицательные связи оценок нейротизма с амплитудами компонента N2 при восприятии отрицательных эмоциональных стимулов, что свидетельствует о сдвиге исследуемого компонента в сторону позитивности, т. е. об уменьшении амплитуды пика N2 у испытуемых с более высокими значениями по шкале «нейротизм» в условиях восприятия эмоциогенных негативных стимулов.

Считается, что развитие волны N2, от момента возникновения которой, как полагают, начинается этап опознания стимула [11], связано с активностью механизмов селекции информации. Чем более развито селективное внимание, тем меньше амплитуда данной волны [12]. Имеются сведения о том, что у высокотревожных индивидуумов компонент N2 ВП, развивающихся при предъявлении эмоционально отрицательных угрожающих стимулов, был существенно редуцирован. Это наблюдение связы-

вается авторами с более эффективной деятельностью сферы внимания у подобных личностей [13]. На наш взгляд, данное утверждение может быть справедливо и в отношении нейротизма, в значительной степени связанного с такой чертой, как тревожность.

Примечателен тот факт, что характер корреляций амплитуды колебания N2 при действии нейтральных в эмоциональном аспекте стимулов был сходен с таковым при действии негативных сигналов, отличаясь лишь меньшим числом соответствующих значимых связей. В условиях предъявления и тех, и других стимулов амплитуда N2 коррелировала с уровнем нейротизма отрицательно, т. е. индивидуумам с высокими значениями по шкале «нейротизм» были в целом свойственны меньшие значения амплитуд N2 как в случае действия негативных эмоциогенных стимулов, так и в случаях нейтральной стимуляции. Ранее было показано, что для лиц, отличающихся высоким уровнем нейротизма, характерна повышенная активация автоматических процессов внимания к любым новым раздражителям (которые они, однако, оценивают исходя из субъективной значимости таких стимулов) [14]. Подобные индивидуумы особо чувствительны к сигналам, предвещающим наказание; такие лица склонны оценивать даже эмоционально нейтральную ситуацию как несущую угрозу [15]. Можно предположить, что наблюдаемые корреляции отражают некоторое усиление активности механизмов визуального сканирования окружающей среды с целью выделения значимой (возможно, субъективно важной) информации в указанных ситуациях. Обнаруженный феномен соответствует данным экспериментальных психологических исследований. В таких работах были получены свидетельства того, что высокотревожные индивидуумы проводят постоянный детальный мониторинг окружения с целью (осознанной или неосознанной) выявления не только угрожающих, но и опасных сигналов и возможного совладания с угрозой [16].

Результаты недавних исследований [17] указывают на связи уровня нейротизма с повышенной активностью височных структур головного мозга, особенно миндалины. Нейронные механизмы этого комплекса контролируют негативные эмоции и чувствительность к стимулам, связанным с наказанием [18]. В то же время установлено [19], что когнитивная регуляция эмоциональных ответов на предъявление аверсивных стимулов в значительной степе-



ни осуществляется префронтальными областями коры, модулирующими активность миндалины. В исследованиях с использованием метода позитронно-эмиссионной томографии было установлено, что оценки нейротизма положительно связаны с уровнем активности префронтальной коры, регистрируемым в процессе восприятия эмоционально негативных, но не позитивных стимулов [20].

Резюмировать наши наблюдения можно следующим образом. Согласно результатам нашей работы, такой фактор, как нейротизм, обнаруживает ряд корреляционных связей с характеристиками ВП при восприятии сложных зрительных стимулов-изображений. Имеются основания полагать, что лица с высокими значениями по этому фактору характеризуются несколько более высокой скоростью и интенсивностью обработки эмоционально негативной визуальной информации, повышенной активацией процессов автоматического внимания и готовностью реагировать как на значимые, так и на малозначимые сигналы с целью возможного совладания с угрозой. Указанные особенности отражаются в следующем: в случаях предъявления эмоционально негативных стимулов значения ЛП компонентов P1, N1, P2, N2 и P3 меньше, а амплитуды компонента P2 ВП – больше, чем соответствующие значения у лиц с низкими оценками уровня нейротизма. В условиях действия негативных и нейтральных стимулов амплитуды компонента N2 у высоконеуротичных индивидуумов обычно несколько меньше.

Мы полагаем, что примененный подход может быть использован для получения объективных показателей, являющихся коррелятами личностных особенностей эмоционального реагирования того или иного индивидуума.

Г. О. Коваленко<sup>1</sup>, В. Б. Павленко<sup>1</sup>, С. В. Чорний<sup>1</sup>

#### ЗВ'ЯЗОК ХАРАКТЕРИСТИК ВИКЛИКАНИХ ЕЕГ-ПОТЕНЦІАЛІВ З РІВНЕМ НЕЙРОТИЗМУ У ДОРΟΣЛИХ ЗДОРОВИХ ВИПРОБУВАНИХ

<sup>1</sup>Таврійський національний університет ім. В. І. Вернадського, Сімферополь (АР Крим, Україна).

#### Резюме

Вивчали зв'язок оцінок рівня нейротизму (одного з найбільш істотних факторів емоційної сфери особистості) з амплітудно-часовими характеристиками викликаних ЕЕГ-

потенціалів (ВП). 102 випробуванім пред'являли позитивні й негативні емоціогенні, а також нейтральні в емоційному аспекті зорові стимули – зображення з набору Міжнародної афективної системи зображень (IAPS). Рівень нейротизму оцінювали з використанням особистісного питальника Айзенка. Зроблено висновок, що випробувані з високими оцінками за фактором нейротизму в цілому характеризуються дещо більш високою швидкістю та інтенсивністю обробки емоційно негативної інформації, підвищеною активністю процесів автоматичної уваги й готовністю реагувати як на значущі, так і на малозначущі візуальні сигнали з метою можливого подолання загрози. Вказані особливості проявлялись як менші значення латентних періодів компонентів P1, N1, P2, N2 і P3 і більші – амплітуд компонента P2 у складі ВП, котрі виникали у відповідь на пред'явлення емоційно негативних стимулів, порівняно з відповідними величинами у випробуванім з низьким рівнем нейротизму. Амплітуди компонента N2 у разі дії негативних і нейтральних стимулів демонстрували тенденцію до зменшення. Застосований підхід може бути використаний для отримання об'єктивних показників, що є корелятами особистісних особливостей емоційного реагування.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. H. Eysenck, "Dimensions of personality: 16, 5 or 3? - Criteria for taxonomic paradigm," *Person. Individ. Diff.*, **12**, 773-790 (1991).
2. D. Watson and L. A. Clark, "On traits and temperament: general and specific factors of emotional experience and their relation to the five-factor model," *J. Person.*, **60**, No. 2, 441-476 (1992).
3. A. A. Khan, K. C. Jacobson, C. O. Gardner, et al., "Personality and comorbidity of common psychiatric disorders," *Br. J. Psychiat.*, **186**, 190-196 (2005).
4. R. Gomez, A. Gomez, and A. Cooper, "Neuroticism and extraversion as predictors of negative and positive emotional information processing: comparing Eysenck's, Gray's, and Newman's theories," *Eur. J. Person.*, **16**, No. 5, 333-350 (2002).
5. М. М. Кабанов, А. Е. Личко, В. М. Смирнов, *Методи психологічної діагностики і корекції в клініці*, Медицина, Ленінград (1983).
6. А. А. Коваленко, В. Б. Павленко, С. В. Чёрный, "Отражение эмоциональной значимости визуальных стимулов в характеристиках вызванных ЭЭГ-потенциалов", *Нейрофизиология / Neurophysiology*, **42**, № 1, 78-87 (2010).
7. С. Е. Izard, D. Z. Libero, P. Putnam, et al., "Stability of emotion experiences and their relations to traits of personality," *J. Person. Soc. Psychol.*, **64**, No. 5, 847-860 (1993).
8. А. М. Иваницкий, В. Б. Стрелец, И. А. Корсаков, *Информационные процессы мозга и психическая деятельность*, Наука, Москва (1984).
9. А. М. Иваницкий, *Мозговые механизмы оценки сигналов*, Медицина, Москва (1976).
10. В. А. Полянцева, А. Г. Румянцева, М. А. Куликов, "Исследование особенностей эмоциональных реакций у лиц с различным уровнем нейротизма", *Физиология человека*, **11**, № 4, 594-605 (1985).
11. K. Daffner, G. Mesulam, L. Scinto, et al., "Regulation of

- attention to novel stimuli by frontal lobes: an event-related potential study," *NeuroReport*, **9**, No. 5, 787-791 (1998).
12. R. J. Barry, S. J. Johnstone, and A. R. Clarke, "A review of electrophysiology in attention-deficit/hyperactivity disorder: II. Event-related potentials," *Clin. Neurophysiol.*, **114**, No. 3, 184-198 (2003).
  13. T. A. Dennis and C. C. Chen, "Trait anxiety and conflict monitoring following threat: an ERP study," *Psychophysiology*, **46**, No. 1, 122-131 (2009).
  14. J. F. Wallace and J. P. Newman, "Neuroticism and the facilitation of the automatic orienting of attention," *Person. Individ. Diff.*, **24**, No. 2, 253-266 (1998).
  15. J. F. Wallace and J. P. Newman, "Neuroticism and the attentional mediation of dysregulatory psychopathology," *Cogn. Ther. Res.*, **21**, No. 2, 135-156 (1997).
  16. W. Heller, J. B. Nitschke, M. A. Etienne, et al., "Patterns of regional brain activity differentiate types of anxiety," *J. Abnorm. Psychol.*, **106**, No. 3, 376-385 (1997).
  17. M. L. Gorno-Tempini, K. P. Rankin, J. D. Woolley, et al., "Cognitive and behavioral profile in a case of right anterior temporal lobe neurodegeneration," *Cortex*, **40**, No. 4, 631-644 (2004).
  18. J. LeDoux, "The emotional brain, fear, and the amygdala," *Cell. Mol. Neurobiol.*, **23**, Nos. 4/5, 727-738 (2003).
  19. S. H. Kim and S. Hamann, "Neural correlates of positive and negative emotion regulation," *J. Cogn. Neurosci.*, **19**, No. 5, 776-798 (2007).
  20. T. Canli, Z. Zhao, J. E. Desmond, et al., "An fMRI study of personality influences on brain reactivity to emotional stimuli," *Behav. Neurosci.*, **115**, No. 1, 33-42 (2001).