

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛАТЕНТНОСТИ ЗРИТЕЛЬНЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

**С.А. Башкатов, Ю.М. Сотникова**

*Башкирский государственный университет, г. Уфа, Россия*

**Цель.** Оценить влияние эффективности функционирования зрительного анализатора на психическое состояние благополучия человека. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 120 человек в возрасте 18–20 лет (60 юношей и 60 девушек). Регистрация зрительных вызванных потенциалов осуществлялась при помощи 21-канального цифрового электроэнцефалографа «Нейрон – спектр – 4/П» компании «Нейрософт» (г. Иваново) и соответствующего программного обеспечения. Характеристики субъективного благополучия определяли с помощью методик: «Шкала переживания счастья» М. Фордайса; «Мера субъективного счастья» С. Любомирской; «Шкала удовлетворенности жизнью» Э. Динера. Статистическую обработку результатов исследования проводили путем попарного сравнения показателей латентности в группах с высокими и низкими значениями психологических, рассчитывали отношения шансов (OR), а также границ его доверительного интервала. **Результаты.** У лиц с увеличенной латентностью компонентов зрительных вызванных потенциалов установлена выраженная ассоциация между этим показателем и низкой удовлетворенностью жизнью. **Заключение.** Выявлена зависимость между показателями латентности вызванных потенциалов зрительного анализатора и характеристиками благополучия человека. Показано прикладное значение выявленных закономерностей, которые могут быть использованы для прогнозирования неблагополучия человека по результатам диагностики состояния зрительного анализатора.

**Ключевые слова:** зрительный анализатор, латентность зрительных вызванных потенциалов, благополучие, отношение шансов.

**Введение.** Зрительный анализатор человека является сложной нервно-рецепторной системой, предназначенной для восприятия и анализа световых раздражений. Согласно классическим представлениям И.П. Павлова (1909), являющихся постулатами физиологии и на сегодняшний день, в зрительном, как и в любом другом анализаторе, имеются три основных отдела: рецепторный, проводниковый и корковый. В периферических рецепторах сетчатки глаза происходят восприятие света и первичный анализ зрительных ощущений. Проводниковый отдел включает зрительные пути и глазодвигательные нервы. В корковый отдел анализатора, расположенный в области шпорной борозды затылочной доли мозга, поступают импульсы как от фоторецепторов сетчатки, так и от проприорецепторов наружных мышц глазного яблока, а также мышц радужной оболочки и цилиарного тела. Кроме того, установлены тесные ассоциативные свя-

зи зрительного анализатора с другими сенсорными системами [15].

В настоящее время метод зрительных вызванных потенциалов находит все более широкое применение в клинической практике. Это один из немногих объективных методов, позволяющих оценить функциональное состояние проводящих структур и корковых областей зрительного анализатора. Применение данного метода стало возможным благодаря технике накопления и усреднения отдельных ответов мозга на адекватный стимул [6, 19–21].

Вызванными потенциалами называются биоэлектрические сигналы мозга, которые появляются с постоянными временными интервалами после определенных внешних воздействий или стимулов. Выделяются следующие характеристики потенциала: форма (наличие или отсутствие пиков), латентность (временной промежуток от момента подачи стимула до появления пика), длительность и

амплитуда пиков [4, 5, 13]. Регистрация вызванных потенциалов (ВП) мозга является объективным и неинвазивным методом тестирования функций центральной нервной системы человека. Использование вызванных потенциалов является эффективным для раннего обнаружения и прогноза неврологических расстройств при различных заболеваниях, таких как инсульт, опухоли головного мозга, последствия черепно-мозговой травмы, а также рассеянный склероз и другие демиелинизирующие заболевания [5, 18]. Электрические ответы мозга на зрительные стимулы оцениваются по изменению основных параметров вызванных потенциалов – длительности (латентности) различных компонентов ответа, несущих информацию о состоянии тех или иных сенсорных систем. Исследование зрительных вызванных потенциалов дает возможность получить объективную информацию о состоянии зрительного нерва, оценить остроту зрения и ее корригируемость, провести дифференциальную диагностику функциональных и органических нарушений и обнаружить наличие патологии в зрительной специфической и неспецифической афферентации у больных с нарушениями сознания [16, 18].

Изучением благополучия психология начала активно заниматься в 60-е гг. XX в. В это время психологическое благополучие рассматривалось через противопоставление психологическому нездоровью и неблагополучию. В то же время следует отметить, что на рубеже XX–XXI вв. активно формировалось мнение, утверждавшее недостаточность медицинской модели психологического благополучия. Субъективное ощущение счастья и общая удовлетворенность жизнью часто выступают в психологии как тождественные понятию «психологическое благополучие» [3, 8]. Существовавшая прежде в психологии дихотомия «здоровье – болезнь», а также актуализация исследований в сфере позитивных аспектов функционирования личности расширили рамки изучения психологического благополучия, повлияли на поиск его взаимосвязи с различными сторонами человеческого бытия. Именно в этой связи обнаруживается необходимость не только определить основания и структуру внутреннего равновесия личности, но и выявить сущность эмоционально-оценочных отношений, лежащих в основе равновесия личности, а также механизмы их воздействия на регуляцию поведения [14]. Личност-

ное благополучие определяется как «системное образование психики, базой которого является, с одной стороны, позитивное функционирование психики, позволяющее человеку совершать позитивную активность в различных сферах жизнедеятельности и деятельности, с другой стороны – наличие позитивных субъективных оценок внешних факторов благополучия». Из сказанного можно сделать вывод, что субъективное благополучие представляет собой обобщенное отображение факторов всех уровней в виде эмоций, оценок и суждений, позволяющих человеку испытывать удовлетворенность жизнью [1, 9]. Психологическая основа личностного благополучия рассматривается как «особое сочетание свойств темперамента, личности и позитивных черт характера, которые обеспечивают человеку условия совершать позитивные поступки, иметь благополучные межличностные отношения, глобальное позитивное отношение к себе и миру» [2, 10]. Такое сочетание личностных особенностей, по нашему мнению, позволяет человеку чувствовать, оценивать и осознавать себя субъективно благополучным. Результаты эмпирических исследований, выполненных С.А. Башкатовым (2013), позволили предложить комплекс методик для оценки характеристик благополучия: «Шкала переживания счастья» М. Фордайса, опросник «Мера субъективного счастья» С. Любомирской, «Шкала удовлетворенности жизнью» Э. Динера и соавт.

Вместе с тем психологическая диагностика характеристик субъективного благополучия может быть проведена только в том возрасте испытуемых, когда основные черты личности уже сформированы, а эффективное повышение субъективного благополучия может оказаться затруднительным. Так, психологическое тестирование с помощью тестов-опросников на предмет оценки многочисленных характеристик субъективного благополучия возможно, как правило, только начиная с подросткового возраста (14–16 лет). Применение проективных тестовых методик (как правило, рисуночных) для определения субъективного благополучия возможно и в младшем школьном возрасте (7–10 лет), однако в таком случае их результаты не всегда точны и надежны [12]. По совокупности этих причин представляется целесообразным поиск дополнительных методов определения и прогнозирования субъективного благополучия и небла-

гополучия в различных возрастных группах по объективным физиологическим критериям.

Нами была выдвинута гипотеза о существовании зависимости субъективного благополучия человека от эффективности функционирования зрительного анализатора, оцениваемой методом вызванных потенциалов. Проверка сформулированной гипотезы явилась основной целью выполненного исследования.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 120 человек в возрасте 18–20 лет. По результатам сбора клинического анамнеза была сформирована экспериментальная группа в количестве 80 человек с различными нарушениями функций зрительной системы (частичная атрофия зрительного нерва, демиелинизирующие заболевания, миопия, аневризмы сосудов головного мозга, черепно-мозговые травмы) и контрольная группа, включающая 40 практически здоровых лиц. Регистрация зрительных вызванных потенциалов осуществлялась при помощи 21-канального цифрового электроэнцефалографа «Нейрон – спектр – 4/П» компании «Нейрософт» (г. Иваново) и соответствующего программного обеспечения. Для записи активные электроды размещали над затылочной областью O1 и O2 по международной системе «10–20», в точке Cz (референтный) и в точке Fpz (заземляющий). Импеданс под электродами не превышал 5 кОм. Для стимуляции использовался реверсивный шахматный паттерн с размером ячеек 30 угловых минут, который наиболее эффективно тестирует центральное, макулярное зрение. Экран располагался на расстоянии 1,5 м от испытуемого. Проводилась монокулярная стимуляция с фиксацией взгляда на центральную точку. Обследование проводилось в затемненном помещении. Для отчетливого восприятия фиксационной точки в центре экрана и получения максимальной амплитуды ответа при необходимости сохранения яркости и контрастности испытуемые использовали очки и линзы. Генератор основного компонента зрительных вызванных потенциалов располагается в окципитальной коре, однако его характеристики (амплитуда) могут изменяться в результате поражения на любом участке зрительного пути – от сетчатки до самой зрительной коры. Для выделения ответов использовали 200 усреднений при частоте реверсии 2 Гц, эпоха анализа 500 миллисекунд. Выделяли 3 основных колебания – N75, P100 и N145 (негатив-

ное 75 мс, позитивное 100 мс и снова негативное на 145 мс). Основное внимание обращали на амплитуду компонента P100 [5]. Статистическую обработку результатов исследования проводили с применением программного обеспечения MS Office Excel. При попарном сравнении показателей амплитуд в группах с высокими и низкими значениями психологических показателей применялся критерий  $\chi^2$  для таблиц сопряженности 2×2 с поправкой Йейтса на непрерывность. При обнаружении статистически значимых различий ( $p < 0,05$ ) между исследуемыми выборками проводилась оценка показателя отношения шансов (odds ratio, OR), а также границ его 95 % доверительного интервала (CI 95 %).

Для проверки гипотезы исследования были использованы следующие методики: «Шкала переживания счастья» М. Фордайса в адаптации С.А. Башкатова [1]; опросник «Мера субъективного счастья» С. Любомирской в адаптации Е.Н. Осина [11]; «Шкала удовлетворенности жизнью» Э. Динера в адаптации Е.Н. Осина [11].

«Шкала переживания счастья» М. Фордайса (ШПС) позволяет получить уровневую характеристику счастья, главным индикатором которого выступает переживание как субъективный компонент доминирующих у человека эмоций. Методика содержит 4 субшкалы: одна как переживание счастья в целом (1) и три – как доля времени, переживаемая как счастье (2), как несчастье (3), ни как счастье и ни как несчастье (4). Опросник «Мера субъективного счастья» С. Любомирской (МСС) позволяет оперативно провести самооценку полноты индивидуального счастья с помощью оценок по 4 шкалам, которые измеряют, насколько испытуемый считает себя счастливым в целом, а также по сравнению со сверстниками или другими людьми, либо не слишком счастлив по сравнению с ними. Термин «Мера», содержащийся в названии, подчеркивает ориентацию испытуемых на оценку уровня счастья на основе выявления глобальной когнитивной оценки счастья как параметра благополучия. Шкала измеряет когнитивно-аффективные по своей природе оценки счастья, поскольку во всех пунктах нужно указать, насколько испытуемый «считает себя...» либо сравнивает себя с «большинством сверстников», «со всеми счастливыми людьми» или с «не особенно счастливыми людьми».

При этом только первая шкала является прямой оценкой, остальные – относительными. «Шкала удовлетворенности жизнью» Э. Динера (ШУЖ) содержит одну шкалу из 5 пунктов, с которыми испытуемый выражает степень своего согласия и несогласия по 7-рядной шкале Лайкерта. Анализ содержания утверждений позволяет отнести их к атрибутивным суждениям в отношении глобальной удовлетворенности своей жизнью без объяснения каких-либо деталей.

**Результаты.** В табл. 1–4 представлены результаты ассоциации характеристик субъективного благополучия с такими показателями функционирования органа зрения, как латентности биоэлектрического ответа на реверсивный паттерн, предъявляемый монокулярно и регистрируемый затылочными отведениями с обоих полушарий головного мозга.

Из данных табл. 1 и 2 следует, что у респондентов с увеличенной латентностью проводимости зрительных путей доля времени, переживаемая как счастье, в 10,0 раз меньше в случае регистрации показателей с левого глаза левого полушария (OR = 10,00;  $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 18,77$ ;  $n = 120$ ), чем у контрольной группы с нормальными значениями показателя (табл. 1). При регистрации этого же показателя с заты-

лочной области правого полушария отношение шансов было выше в 4,56 раза по сравнению с контролем ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 8,48$ ;  $n = 120$ ).

Оценка результатов обследования правого глаза (табл. 3 и 4) показала, что у респондентов с увеличенной латентностью проводимости зрительных путей доля времени, переживаемая как счастье, не отличается от контрольных значений при регистрации показателей с левого полушария (OR = 2,53;  $p > 0,05$ ;  $\chi^2 = 3,75$ ;  $n = 120$ ). Однако при регистрации этого показателя с затылочной доли правого полушария отношение шансов было выше в 8,98 раза по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 16,85$ ;  $n = 120$ ).

При сравнении испытуемых с увеличенным временем латентности при обследовании левого глаза левого полушария головного мозга и контрольной группы с отсутствием отклонений данного показателя по шкале «Мера субъективного счастья» выявлено, что в первой группе чувство счастья в 7 раз меньше, чем во второй ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 18,48$ ;  $n = 120$ ). При обследовании того же глаза, но полярного полушария разница между ощущением счастья у лиц с увеличением латентности и контрольной группы составляет 2,92 ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 6,71$ ;  $n = 120$ ) (табл. 1–2).

Таблица 1  
Table 1

Физиологические характеристики левого глаза левого полушария головного мозга, ассоциированные с показателями субъективного благополучия  
Physiological characteristics of the left eye of the left hemisphere of the brain, associated with indicators of subjective well-being

Психологический показатель Psychological indicator	Физиологический показатель Physiological indicator	Частота встречаемости признака Frequency of a sign		OR ( $p$ ; $\chi^2$ )
		С низким значением показателя With a low value of indicator	С высоким значением показателя With a high value of indicator	
Шкала переживания счастья Happiness scale	Латентность левого глаза левого полушария ГМ Latency of the left eye of the left hemisphere	0,33	0,66	10 ( $< 0,01$ ; $\chi^2 = 18,77$ )
Мера субъективного счастья Subjective happiness scale	Латентность левого глаза левого полушария ГМ Latency of the left eye of the left hemisphere	0,4	0,6	7 ( $< 0,01$ ; 18,48)
Шкала удовлетворенности жизнью Satisfaction with life scale	Латентность левого глаза левого полушария ГМ Latency of the left eye of the left hemisphere	0,42	0,58	9 ( $< 0,01$ ; 27,43)

Таблица 2  
Table 2

Физиологические характеристики левого глаза правого полушария головного мозга, ассоциированные с показателями субъективного благополучия  
Physiological characteristics of the left eye of the right hemisphere of the brain, associated with indicators of subjective well-being

Психологический показатель Psychological indicator	Физиологический показатель Physiological indicator	Частота встречаемости признака Frequency of a sign		OR (p; $\chi^2$ )
		С низким значением показателя With a low value of indicator	С высоким значением показателя With a high value of indicator	
Шкала переживания счастья Happiness scale	Латентность левого глаза правого полушария ГМ Latency of the left eye of the right hemisphere	0,32	0,67	4,56 (< 0,01; 8,48)
Мера субъективного счастья Subjective happiness scale	Латентность левого глаза правого полушария ГМ Latency of the left eye of the right hemisphere	0,41	0,58	2,92 (< 0,01; 6,71)
Шкала удовлетворенности жизнью Satisfaction with life scale	Латентность левого глаза правого полушария ГМ Latency of the left eye of the right hemisphere	0,55	0,52	3,46 (< 0,01; 9,62)

Таблица 3  
Table 3

Физиологические характеристики правого глаза левого полушария головного мозга, ассоциированные с показателями субъективного благополучия  
Physiological characteristics of the right eye of the left hemisphere of the brain, associated with indicators of subjective well-being

Психологический показатель Psychological indicator	Физиологический показатель Physiological indicator	Частота встречаемости признака Frequency of a sign		OR (p; $\chi^2$ )
		С низким значением показателя With a low value of indicator	С высоким значением показателя With a high value of indicator	
Шкала переживания счастья Happiness scale	Латентность правого глаза левого полушария ГМ Latency of the right eye of the left hemisphere	0,34	0,66	2,53 (> 0,05; 3,75)
Мера субъективного счастья Subjective happiness scale	Латентность правого глаза левого полушария ГМ Latency of the right eye of the left hemisphere	0,35	0,65	6,7 (< 0,01; 20,06)
Шкала удовлетворенности жизнью Satisfaction with life scale	Латентность правого глаза левого полушария ГМ Latency of the right eye of the left hemisphere	0,38	0,62	4,68 (< 0,01; 14,82)

Физиологические характеристики правого глаза правого полушария головного мозга, ассоциированные с показателями субъективного благополучия  
Physiological characteristics of the right eye of the right hemisphere of the brain, associated with indicators of subjective well-being

Психологический показатель Psychological indicator	Физиологический показатель Physiological indicator	Частота встречаемости признака Frequency of a sign		OR (p; $\chi^2$ )
		С низким значением показателя With a low value of indicator	С высоким значением показателя With a high value of indicator	
Шкала переживания счастья Happiness scale	Латентность правого глаза правого полушария ГМ Latency of the right eye of the right hemisphere	0,35	0,65	8,98 (< 0,01; 16,85)
Мера субъективного счастья Subjective happiness scale	Латентность правого глаза правого полушария ГМ Latency of the right eye of the right hemisphere	0,31	0,68	13,9 (< 0,01; 35,46)
Шкала удовлетворенности жизнью Satisfaction with life scale	Латентность правого глаза правого полушария ГМ Latency of the right eye of the right hemisphere	0,37	0,62	8,65 (< 0,01; 27,04)

Исследование правого глаза левого полушария головного мозга показало, что испытуемые, у которых показатель латентности выше нормы, чувствуют себя счастливыми в 5,70 раза меньше, чем группа, у которой отклонений не выявлено ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 18,61$ ;  $n = 120$ ). При регистрации вызванных потенциалов правого глаза правого полушария у респондентов с увеличением латентности показатель субъективного счастья в 13,90 раз ниже, чем у относительно здоровых людей ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 35,46$ ;  $n = 120$ ) (табл. 3 и 4).

Анализ результатов обследования левого глаза левого полушария показал, что по «Шкале удовлетворенности жизнью» у испытуемых с увеличенным временем латентности отношение шансов в 9,00 раз выше по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 27,43$ ;  $n = 120$ ). При регистрации этого же показателя с затылочной доли правого полушария отношение шансов было выше в 3,46 раза, чем у контроля ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 9,62$ ;  $n = 120$ ) (табл. 1 и 2).

Обследование правого глаза левого полушария показало, что показатель удовлетворенности жизнью у лиц с увеличением латентности в 4,68 раза выше, чем у группы с отсутствием отклонений ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 12,57$ ;

$n = 120$ ). Результаты регистрации зрительных вызванных потенциалов правого глаза правого полушария также выявили статистически значимую закономерность: удовлетворенность жизнью у испытуемых с патологическими изменениями латентности в 8,65 раза ниже, чем у группы с отсутствием отклонений по этому показателю ( $p < 0,01$ ;  $\chi^2 = 27,04$ ;  $n = 120$ ) (табл. 3 и 4).

**Заключение.** У лиц с увеличенной латентностью компонентов зрительных вызванных потенциалов установлена выраженная ассоциация между этим показателем и значительным снижением доли времени, переживаемой как счастье. Представляется важным, что наиболее сильные ассоциации наблюдаются в случае обследования левого глаза при регистрации ЗВП с левого полушария и по результатам обследования правого глаза при регистрации ЗВП с правого полушария головного мозга. По-видимому, это обусловлено тем, что благодаря хиазмам зрительных путей от правого и левого глаза зрительная информация делится примерно поровну таким образом, что от правых половин обоих глаз она собирается в один зрительный тракт, который направляется в центр зрения левого полушария коры головного мозга, а от левых половин

обоих глаз – в центр зрения правого полушария коры головного мозга [17]. Высказанное предположение подтверждается тем, что в случае определения «Меры субъективного счастья», демонстрирующей, насколько испытуемый считает себя счастливым в целом, также наиболее значимыми являлись показатели ЗВП, регистрируемые с левого полушария при обследовании левого глаза и при регистрации ЗВП правого полушария при обследовании правого глаза, которые свидетельствуют о том, что испытуемые с увеличенной латентностью компонентов ЗВП чувствуют себя менее счастливыми, чем группа относительно здоровых людей. По «Шкале удовлетворенности жизнью» наиболее высокие значения отношения шансов также были обнаружены в случае обследования левого глаза по результатам регистрации ЗВП с левого полушария и при обследовании правого глаза по результатам регистрации ЗВП с правого полушария, что позволяет сделать заключение о низкой удовлетворенности жизнью при увеличенных значениях латентности компонентов ЗВП.

Выявленные изменения параметров зрительных вызванных потенциалов были сильно выражены и коррелировали со степенью поражения анализатора. Нарушения зрительной функции сопровождались как полным отсутствием ответа на шахматный паттерн, так и значительным его искажением (увеличение латентности), что объективно подтверждает нарушение проведения афферентации по структурам зрительного тракта. У испытуемых с частичной атрофией зрительных нервов отмечалось выраженное искажение потенциалов, сопровождающееся значительным увеличением латентности. При вовлечении в патологический процесс структур зрительной системы даже при отсутствии клинических признаков нарушения зрительной функции параметры зрительных вызванных потенциалов изменялись характерным образом: увеличивалась латентность основных пиков, что, вероятно, обусловлено демиелинизацией зрительного тракта. Сделанное заключение согласуется с литературными данными [7], согласно которым при наличии очагов демиелинизации в зрительной коре увеличивается латентность, снижается амплитуда и искажается форма ответа зрительных вызванных потенциалов. По данным литературы, изменения компонентов зрительных вызванных потенциалов при черепно-мозговых травмах

также обусловлены рядом факторов: поражением периферического звена анализатора, степенью и характером поражения центрального звена (наличием очагов деструкции, гематом, гидроцефалии, дисциркуляторных нарушений и т. п.). При этом в очаге деструкции отмечается выраженное увеличение латентности ответа, искажение его формы вплоть до полного отсутствия [7].

Таким образом, по результатам проведенного исследования можно констатировать существование функциональной зависимости между физиологическими характеристиками эффективности функционирования зрительного анализатора, оцениваемыми методом вызванных потенциалов, и показателями благополучия человека, что подтверждает выдвинутую в начале исследования эмпирическую гипотезу. Заслуживает внимания прикладное значение выявленных закономерностей, которые могут быть использованы для прогнозирования неблагоприятия человека по объективным физиологическим показателям состояния зрительного анализатора во всех возрастных периодах.

#### Литература

1. Башкатов, С.А. Теоретические основы и эмпирическое исследование способов и приемов повышения характерологической позитивности и личностного благополучия с позиции позитивной психологии / С.А. Башкатов, Н.В. Гафарова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Психология». – 2015. – Т. 8, № 2. – С. 78–87.
2. Бессонова, Ю.В. О структуре психологического благополучия / Ю.В. Бессонова // Психологическое благополучие личности в современном образовательном пространстве: сб. ст. / сост. Ю.В. Братчикова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. пед. ун-та, 2013. – С. 30–35.
3. Гнездицкий, В.В. Атлас по вызванным потенциалам (практическое руководство, основанное на анализе конкретных клинических наблюдений) / В.В. Гнездицкий, О.С. Корепина. – Иваново: Издат. полигр. комплекс «ПресСто», 2012. – 532 с.
4. Гнездицкий, В.В. Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике / под ред. В.В. Гнездицкого, А.М. Шамшиновой. – М.: АОЗТ «Антидор», 2001. – 480 с.
5. Гордеева, Т.О. Оптимизм как составляющая личностного потенциала / Т.О. Гор-

деева // *Личностный потенциал: структура и диагностика* / под ред. Д.А. Леонтьева. – М.: Смысл, 2012. – С. 131–177.

6. Зислина, Н.Н. Физиологические основы и возможности использования зрительных вызванных потенциалов в дифференциальной диагностике глазных болезней / Н.Н. Зислина, А.М. Шамишинова // *Клиническая физиология зрения: сб. науч. тр.* – М.: Изд. АО «Русомед», 1993. – С. 146–157.

7. Куликов, Л.В. Детерминанты удовлетворенности жизнью / Л.В. Куликов // *Общество и политика* / ред. В.Ю. Большаков. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2000. – С. 476–510.

8. Куликов, Л.В. Психология настроения / Л.В. Куликов. – СПб.: Изд-во С.-Петербурга. гос. ун-та, 1997. – 234 с.

9. Куликов, Л.В. Факторы психологического благополучия личности / Л.В. Куликов, М.С. Дмитриева, М.Ю. Долина и др. // *Теоретические и прикладные вопросы психологии: материалы юбилейной конф. «Ананьевские чтения – 97».* – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1997. – Вып. 3. – Ч. 1. – С. 342–350.

10. Монусова, Г.А. Субъективное благополучие и возраст: Россия в контексте международных сравнений / Г.А. Монусова // *XII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: сб. тр.: в 4 т.* – М.: Издат. дом ВШЭ, 2012. – Т. 3. – С. 98–109.

11. Осин, Е.Н. Измерение позитивных и негативных эмоций: разработка русскоязычного аналога методики PANAS / Е.Н. Осин // *Психология. Журнал Высшей школы экономики.* – 2012. – Т. 9. – № 4. – С. 91–110.

12. Селигман, М. Путь к процветанию. Новое понимание счастья и благополучия / М. Селигман. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 440 с.

13. Смирнов, В.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность:

учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / В.М. Смирнов, С.М. Будылина. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 304 с.

14. Субочев, А.В. Психологическое и профессиональное благополучие государственных служащих: моногр. / А.В. Субочев. – Волгоград: Изд-во Волгоград. академии гос. службы, 2007. – С. 8–17.

15. Шамишинова, А.М. Клиническая физиология зрения / под ред. А.М. Шамишиновой, А.А. Яковлева, Е.В. Романовой. – М.: ПБОЮЛ «Т.М. Андреева», 2002. – 672 с.

16. Шамишинова, А.М. Функциональные методы исследования в офтальмологии / А.М. Шамишинова, В.В. Волков. – М.: Медицина. – 1999. – 416 с.

17. Davis, E.T. Normative data and control studies of flash VEP's for comparison to a clinical population / E.T. Davis, C.M. Schnider, J. Sherman // *Am. J. Optom. Physiol. Opt.* – 2014. – Vol. 64. – № 8. – P. 579–592.

18. Duncan, C.C. Event-related potentials in clinical research: guidelines for eliciting, recording, and quantifying mismatch negativity, P300, and N400 / C.C. Duncan, R.J. Barry, J.F. Connolly et al. // *Clin. neurophysiol.* – 2009. – Vol. 120. – P. 1883–1908.

19. ISCEV standard for clinical visual evoked potentials (2009 update) / J.V. Odom [et al.] // *Doc. Ophthalmol.* – 2012. – Vol. 120. – № 1. – P. 111–119.

20. Jackson, C.E. Electroencephalography and event-related potentials as biomarkers of mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease / C.E. Jackson, P.J. Snyder // *Alzheimer's demet.* – 2008. – Vol. 4 (1). Supplement 1. – P. 137–143.

21. Weinstein, G.W. Clinical aspects of the visually evoked potential / G.W. Weinstein // *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.* – 1977. – № 75. – P. 627–673.

**Башкатов Сергей Александрович**, доктор биологических наук, кандидат психологических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования РФ, декан биологического факультета, профессор кафедры генетики и фундаментальной медицины, Башкирский государственный университет. 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. E-mail: s\_bashkatov@list.ru, ORCID: 0000-0001-7181-9230.

**Сотникова Юлия Михайловна**, старший преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Башкирский государственный университет. 450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. E-mail: sotnikova-bashedu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6636-9685.

*Поступила в редакцию 16 декабря 2017 г.*



## PROSPECTS OF VISUAL EVOKED POTENTIALS LATENCY APPLICATION IN PSYCHOPHYSIOLOGY

S.A. Bashkatov, s\_bashkatov@list.ru, ORCID: 0000-0001-7181-9230,  
Y.M. Sotnikova, sotnikova-bashedu@mail.ru, ORCID: 0000-0001-6636-9685  
Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

**Aim.** The aim of this article is to estimate the influence of visual analyzer on a person's psychological well-being. **Materials and methods.** The study involved 120 people aged 18–20 (60 boys and 60 girls). Registration of visual evoked potentials was carried out with the help of Neuron-Spectrum-4 / P 21-channel digital electroencephalograph (Neurosoft Company, Ivanovo) and the corresponding software. Characteristics of subjective well-being were determined with the help of the following methods: M. Fordyce Happiness scale; Lyubomirsky Subjective happiness scale; E. Diner Satisfaction with life scale. Statistical processing of the results was performed comparing latency indicators in groups with high and low psychological values. We also calculated odds ratios (OR) and the boundaries of their confidence interval. **Results.** We established a pronounced association between the increased latency of the components of visual evoked potentials and low satisfaction with life. **Conclusion.** We revealed a dependency between the evoked potentials latency indicators of visual analyzer and well-being characteristics. We also demonstrated practical significance of the patterns revealed, which can be used to forecast ill-being using the results of visual analyzer diagnostic.

**Keywords:** visual analyzer, latency of visual evoked potentials, well-being, odds ratio.

### References

1. Bashkatov S.A., Gafarova N.V. Theoretical Base and Empirical Studies Ways and Methods of Characterological Positivity and Personal Wellbeing Increase Position with Positive of Psychology. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Psychology*, 2015, vol. 8, no. 2, pp. 78–87. (in Russ.)
2. Bessonova Yu.V. [On the Structure of Psychological Well-Being]. *Psikhologicheskoye blagopoluchiyе lichnosti v sovremennom obrazovatel'nom prostranstve: sbornik statey* [Psychological Well-Being of the Individual in the Modern Educational Space. A Collection of Articles], 2013, pp. 30–35. (in Russ.)
3. Gnezditskiy V.V., Korepina O.S. *Atlas po vyzvannym potentsialam (prakticheskoye rukovodstvo, osnovannoye na analize konkretnykh klinicheskikh nablyudeniy)* [Atlas on Evoked Potentials (Practical Guidance Based on the Analysis of Specific Clinical Observations)]. Ivanovo, Complex Press Publ., 2012. 532 p.
4. Gnezditskiy V.V., Shamshinovoy A.M. *Opyt primeneniya vyzvannykh potentsialov v klinicheskoy praktike* [Experience in the Use of Evoked Potentials in Clinical Practice]. Moscow, AOZT Antidor Publ., 2001. 480 p.
5. Gordeyeva T.O., Leont'yev D.A. [Optimism as a Component of Personal Potential]. *Lichnostnyy potentsial: struktura i diagnostika* [Personal Potential. Structure and Diagnostics], 2012, pp. 131–177. (in Russ.)
6. Zislina N.N., Shamshinova A.M. [Physiological Bases and Possibilities of Using Visual Evoked Potentials in Differential Diagnostics of Eye Diseases]. *Klinicheskaya fiziologiya zreniya. Sbornik nauchnykh trudov* [Clinical Physiology of Vision. Collection of Scientific Papers], 1993, pp. 146–157. (in Russ.)
7. Kulikov L.V., Bol'shakov V.Yu. [Determinants of Life Satisfaction]. *Obshchestvo i politika* [Society and Politics], 2000, pp. 476–510. (in Russ.)
8. Kulikov L.V. *Psikhologiya nastroyeniya* [Psychology of Mood]. St. Petersburg, St. Petersburg State University Publ., 1997. 234 p.
9. Kulikov L.V., Dmitriyeva M.S., Dolina M.Yu. i dr. [Factors of Psychological Well-Being of a Person]. *Teoreticheskiye i prikladnyye voprosy psikhologii: materialy yubileyной konf. "Anan'yevskiyе*

chteniya – 97” [Theoretical and Applied Questions of Psychology. Materials of the Jubilee Conf. Ananovsky readings – 97], 1997, iss. 3, ch. 1, pp. 342–350. (in Russ.)

10. Monusova G.A. [Subjective Well-Being and Age. Russia in the Context of International Comparisons]. *XII Mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva (sbornik trudov v 4 tomakh)* [XII International Scientific Conference on the Problems of Development of the Economy and Society (a Collection of Works in 4 Volumes)], 2012, vol. 3, pp. 98–109. (in Russ.)

11. Osin E.N. [Measurement of Positive and Negative Emotions. Development of a Russian-Language Analogue of the PANAS]. *Psikhologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki* [Psychology. Journal of Higher School of Economics], 2012, vol. 9, no. 4, pp. 91–110. (in Russ.)

12. Seligman M. *Put' k protsvetaniyu. Novoye ponimaniye schast'ya i blagopoluchiya* [The Way to Prosperity. A New Understanding of Happiness and Well-Being]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2012. 440 p.

13. Smirnov V.M., Budylyna S.M. *Fiziologiya sensorynykh sistem i vysshaya nervnaya deyatel'nost': Uchebnoye posobiye dlya studentov vysshih uchebnykh, zavedeniy* [Physiology of Sensory Systems and Higher Nervous Activity. A Manual for Students of Higher Educational Institutions]. Moscow, Academy Publ., 2003. 304 p.

14. Subochev A.V. *Psikhologicheskoye i professional'noye blagopoluchiye gosudarstvennykh sluzhashchikh: monografiya* [Psychological and Professional Well-Being of Civil Servants. Monograph]. Volgograd, 2007, pp. 8–17.

15. Shamshinova A.M., Yakovleva A.A., Romanovoy E.V. *Klinicheskaya fiziologiya zreniya* [Clinical Physiology of Vision]. Moscow, PBOYUL T.M. Andreyeva Publ., 2002. 672 p.

16. Shamshinova A.M., Volkov V.V. *Funktsional'nyye metody issledovaniya v oftal'mologii* [Functional Methods of Research in Ophthalmology]. Moscow, Medicine Publ., 1999. 416 p.

17. Davis E.T., Schnider C.M., Sherman J. Normative Data and Control Studies of Flash VEP's for Comparison to a Clinical Population. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 2014, vol. 64, no. 8, pp. 579–592. DOI: 10.1097/00006324-198708000-00004

18. Duncan C.C., Barry R.J., Connolly J.F. et al. Event-Related Potentials in Clinical Research: Guidelines for Eliciting, Recording, and Quantifying Mismatch Negativity, P300, and N400. *Clin. neurophysiol.*, 2009, vol. 120, pp. 1883–1908. DOI: 10.1016/j.clinph.2009.07.045

19. Odom J.V. et. al. ISCEV Standard for Clinical Visual Evoked Potentials (2009 Update). *Doc. Ophthalmol.*, 2012, vol. 120, no. 1, pp. 111–119. DOI: 10.1007/s10633-009-9195-4

20. Jackson C.E., Snyder P.J. Electroencephalography and Event-Related Potentials as Biomarkers of Mild Cognitive Impairment and Mild Alzheimer's Disease. *Alzheimers demen.*, 2008, vol. 4 (1), suppl. 1, pp. 137–143. DOI: 10.1016/j.jalz.2007.10.008

21. Weinstein G.W. Clinical Aspects of the Visually Evoked Potential. *Trans. Am. Ophthalmol. Soc.*, 1977, no. 75, pp. 627–673.

*Received 16 December 2017*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Башкатов, С.А. Перспективы применения показателей латентности зрительных вызванных потенциалов в психофизиологии / С.А. Башкатов, Ю.М. Сотникова // Человек. Спорт. Медицина. – 2018. – Т. 18, № 2. – С. 5–14. DOI: 10.14529/hsm180201

### FOR CITATION

Bashkatov S.A., Sotnikova Y.M. Prospects of Visual Evoked Potentials Latency Application in Psychophysiology. *Human. Sport. Medicine*, 2018, vol. 18, no. 2, pp. 5–14. (in Russ.) DOI: 10.14529/hsm180201