

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ NEUROSMG:FOT ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕППИНГ-ТЕСТА

УСЕЛЁНОК Г.О.¹, КИРПИЧЕНКО А.А.¹, МАРТЫНОВА Е.В.², МАРЦИНКЕВИЧ А.Ф.¹

¹Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь

²Витебский областной клинический центр психиатрии и наркологии, г. Витебск, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2021. – Том 20, №5. – С. 69-77.

THE USE OF NEUROSMG:FOT APPLICATION FOR CARRYING OUT TAPPING TEST

USIALIONAK G.O.¹, KIRPICHENKA A.A.¹, MARTYNOVA E.V.², MARTSINKEVICH A.F.¹

¹Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

²Vitebsk Regional Clinical Center of Psychiatry & Narcology, Vitebsk, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2021;20(5):69-77.

Резюме.

Применение объективных, высокоточных, инструментальных методик диагностики психики человека продолжает оставаться актуальной проблемой в современной психиатрии, наркологии и других науках. Быстрое развитие современной техники, в том числе мобильных телефонов, планшетов и компьютеров, позволяет портировать классические нейропсихологические методики на мобильные устройства, упрощая тем самым процесс диагностики и анализ её результатов. Теппинг-тест представляет собой простую и легко воспроизводимую методику экспресс-диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям. Классическая методика теппинг-теста представляет собой оценку количества отметок, поставленных испытуемым на выделенном фрагменте бумаги за отведенное время правой и левой рукой. Данный тест хорошо зарекомендовал себя, и впоследствии появились более сложные устройства отслеживания касаний, в том числе механические и электронные, позволяющие регистрировать не только количество касаний, но и их длительность, скорость и силу. Вместе с тем, несмотря на повышенную аналитическую значимость, проведение автоматизированного теппинг-теста сопряжено со значительными трудностями, обоснованными, в первую очередь, малой портативностью, высокой стоимостью и малой распространенностью названного оборудования. В настоящей статье описана разработка приложения для операционной системы Android, позволяющая проводить теппинг-тест Е.П. Ильина. Теппинг-тест является классической методикой диагностики свойств нервной системы по психомоторным показателям, определяющей силу нервной системы испытуемого. В ходе работы приложения, помимо определения коэффициента силы нервной системы, дополнительно исследуется целый ряд психомоторных характеристик: коэффициент функциональной асимметрии по работоспособности левой и правой рук, интервал между касаниями в миллисекундах, продолжительность касания, скорость касания, количество касаний в секунду, кумулятивная сумма касаний в секунду, плотность касаний в процессе прохождения теппинг-теста. Также описан функционал приложения и методика проведения тестирования.

Ключевые слова: нейропсихология, теппинг-тест, диагностика, сила нервной системы, NeuroSMG.

Abstract.

The application of objective, high-precision and instrumental methods for diagnosing human psyche continues to be a pressing problem in modern psychiatry, narcology and other sciences. The rapid development of modern technology, including mobile phones, tablets and computers, makes it possible to port classical neuropsychological methods to mobile devices, thus simplifying the process of diagnosis and analysis of its results. The tapping test is a simple and easy-to-reproduce method of rapid diagnosing of nervous system properties by psychomotor indices. The classical method of the tapping test is the estimation of the number of marks given to the subjects on the selected piece of paper in the allotted time by the right and left hand. The given test has proved itself well, and later more sophisticated touch tracking devices

appeared, including mechanical and electronic ones, which allow registering not only the number of touches, but also their duration, speed and strength. At the same time, despite the increased analytical significance, the carrying out of the automated tapping test is associated with significant difficulties, justified, first of all, by low portability, high cost, and low prevalence of the said equipment. This article describes the development of an application of E.P. Ilyin tapping test for the Android operating system. Tapping test is a classic technique for diagnosing the properties of the nervous system by psychomotor indicators, which determines the strength of the subject's nervous system. In the course of the application work, in addition to determining the coefficient of strength of the nervous system, a number of psychomotor characteristics are additionally investigated: the coefficient of functional asymmetry in terms of the working capacity of the left and right hands, the interval between touches in milliseconds, the duration of the touch, the speed of the touch, the number of touches per second, the cumulative sum of touches per second, the density of touches during the tapping test. The functionality of the application and the testing methodology are also described.

Key words: neuropsychology, tapping test, diagnosing, strength of the nervous system, NeuroSMG.

На данный момент перед специалистами, работающими в сфере психического здоровья человека, стоит важная задача, связанная с объективным исследованием изменений психики и типологических свойств нервной системы. Проведение психодиагностики на основании клинического интервьюирования субъективно, а также зависит от квалификации специалиста и комплаентности субъекта исследования. Использование психометрических опросников, по мнению ряда исследователей, также имеет свои недостатки и не может в должной степени определять характеристики нервной системы. Так, например, академик И.П. Павлов был категорическим противником диагностики свойств нервной системы с применением опросников [1]. Решение данной проблемы лежит в плоскости психодиагностики, имеющей в своём арсенале разнообразные, в том числе инструментальные, методы, такие как, например, нейропсихологическое тестирование. Известно, что нейропсихологическая диагностика является чувствительным и высокоспецифичным методом исследования психических процессов, позволяющим квалифицировать нарушения и выявлять количественные характеристики состояния высших психических функций, производя при этом их топическое соотношение с определенными областями мозга [2]. Использование нейропсихологических методик позволяет выявлять незначительные и плохо определяемые другими способами диагностики изменения психики, в том числе и на начальных стадиях заболевания. Нейропсихологический подход, при соблюдении всех инструкций по проведению теста, исключает субъективный фактор как самого диагностируемого, так и специалиста-диагноста. Также важное преимущество применения ней-

ропсихологических тестов заключается в том, что получение данных происходит в комфортной для испытуемого игровой форме. Некоторые пациенты, например, с зависимостями, обладают плохой мотивацией и низкой приверженностью как к лечению, так и к диагностике своего состояния, скрывая или занижая степень злоупотребления при заполнении психометрических анкет. Нейропсихологический подход лишён данного недостатка, а также способствует повышению интереса участников диагностики.

Теппинг-тест представляет собой классическое нейропсихологическое тестирование, разработанное ещё в 1970 году советским исследователем Е.П. Ильиным [3]. Это простая и легко воспроизводимая методика, которая исследует силу нервной системы человека по психомоторным показателям. При прохождении классического теппинг-теста испытуемому выдаётся лист А4, разлинейный на 6 одинаковых прямоугольников, карандаш или гелевая ручка. Задача испытуемого состоит в том, чтобы поставить максимальное количество точек в каждом из квадратов на протяжении 5 секунд. Каждые 5 секунд исследователь даёт команду перемещаться в другой квадрат, не прерывая работы, и только по направлению часовой стрелки. Исследование проводится отдельно для правой и левой руки. Дальше подсчитывается количество точек в каждом блоке и в результате этих подсчётов выстраивается график, который характеризует силу нервной системы: на оси абсцисс пишутся порядковые номера прямоугольников, на оси ординат – количество точек в каждом из них. Полученные в результате варианты динамики максимального количества точек могут быть условно разделены на пять типов.

– Выпуклый тип: первые 10-15 секунд темп

нарастает, а в последующем на 25-30 секунде он может снизиться до исходного уровня. Этот тип свидетельствует о выраженном эффекте суммации возбуждения в нервных центрах, что характерно для сильной нервной системы.

– Ровный тип: в течение всего времени работы максимальный темп с колебаниями ± 2 движения удерживается примерно на одном уровне, что может говорить о нервной системе средней силы.

– Нисходящий тип: со второго 5-секундного интервала максимальный темп снижается и остаётся сниженным в течение всей работы. Этот тип кривой говорит о слабой нервной системе

– Промежуточный тип: после 10-15 секунд темп работы снижается. Такой график может рассцениваться как промежуточный тип – среднеслабая нервная система.

– Вогнутый тип: максимальный темп сначала снижается, а потом кратковременно возрастает до исходного уровня (так называемый «конечный порыв»). Из-за возможности к мобилизации такой результат можно охарактеризовать как среднеслабая нервная система [4].

Данный тест хорошо себя зарекомендовал, был многократно воспроизведён и валидирован как автором, так и другими учёными [4]. Однако следует отметить, что основная сложность при проведении теста заключается в подсчёте результатов, который занимает много времени и сопряжен с появлением ошибок. Существуют более сложные устройства отслеживания касаний, в том числе электронные и механические [5], которые регистрируют не только их количество, но и длительность, скорость, силу и некоторые другие показатели. Вместе с тем, несмотря на высокую диагностическую ценность, при проведении теппинг-теста с помощью специализированных устройств возникает целый ряд трудностей: они имеют высокую стоимость, малую распространённость и ограниченную портативность. Для решения перечисленных сложностей авторами разработан автоматизированный программный комплекс нейropsychологической диагностики для операционной системы Android, один из модулей которого воспроизводит теппинг-тест и позволяет получать данные, не уступающие по информативности специализированным устройствам [7].

Программный комплекс NeuroSMG:FOT (Neuro systematization, measurments and generalization: Finger Oscillation Test) состоит из двух отдельных модулей: мобильного приложения, служащего для сбора, предварительной об-

работки и хранения данных, и автоматического скрипта, выполняющего функции оценки и конечного представления результатов. Разработка мобильного приложения выполнена с использованием диалекта языка Basic для операционной системы Android – B4A [8]. Автоматический скрипт написан на языке R [9] и является кросс-платформенным, его запуск зависит только от наличия интерпретатора. Системные требования для мобильного приложения – Android 5.1.1 и выше. Программный комплекс осуществляет сбор и регистрацию данных о прикосновениях к экрану мобильного устройства в простом и интуитивно понятном формате таким образом, чтобы максимально облегчить дальнейшую обработку и анализ. Внешний вид мобильного приложения представлен на рисунке 1.

Кнопка «Начать» запускает функционал приложения: при ее нажатии надпись сменяется на «Готов» и появляется сообщение «Коснитесь экрана для начала». Первое же касание по экрану запускает регистрацию всех последующих касаний и таймер обратного отсчета. Важно отметить, что без предварительного нажатия на кнопку «Начать», приложение будет находиться в режиме ожидания и показывать в ответ на любые касания

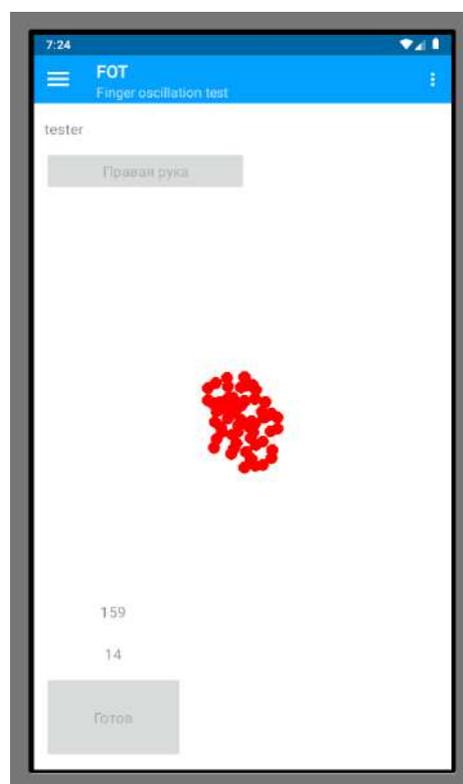


Рисунок 1 – Внешний вид мобильного приложения.

диалоговое окно «Нажмите кнопку «Начать». По истечении 30-секундного отрезка времени приложение осуществит 100-миллисекундный вибросигнал, индикатор текущей руки примет значение «Левая рука», а надпись на кнопке начала исследования изменится на «Сохранить». Также приложение будет заблокировано от регистрации любых касаний до нажатия кнопки «Сохранить», о чем будет выводиться следующее сообщение: «Сохраните результаты перед продолжением». Данное ограничение вместе с вибросигналом необходимо для смены правой руки на левую, так как предполагается, что испытуемый во время проведения теста не осуществляет зрительный контакт с экраном мобильного устройства. После сохранения результатов для правой руки можно продолжить выполнение теста для левой руки. Окончание 30-секундного интервала также будет сопровождаться вибросигналом и блокировкой приложения до сохранения результатов. Затем приложение примет первоначальный вид: фамилия и инициалы испытуемого обнулятся, индикатор текущей руки примет значение «Правая рука».

В ходе работы мобильного приложения формируется файл с результатами теппинг-теста, который содержит данные в формате csv (comma separated values). Результаты включают в себя следующие данные:

- session – уникальный идентификатор заданного исследования, равный Unix-времени начала теста, с точностью до миллисекунд;
- name – фамилия и инициалы испытуемого;
- time – текущее время, с точностью до миллисекунд;
- curr.time – время, прошедшее от начала теста;
- duration – продолжительность касания;
- x.coord и y.coord – координаты касания, нормированные относительно размеров мобильного устройства;
- hand – идентификатор руки.

Следующим этапом, необходимым для продолжения исследования, является отправка файла с результатами теппинг-теста на персональный компьютер, что может быть осуществлено как посредством кнопки «Архивация», так и путем прямого копирования файла из папки «FOT» корневой директории съёмного носителя.

Автоматический скрипт, выполняющий конечную оценку результатов теппинг-теста, работает в автономном режиме и нуждается только в запуске, каких-либо дополнительных действий не требует.

Основная его задача – преобразование первичных данных, полученных при помощи мобильного приложения, в набор показателей, отражающих психофизиологические особенности нервной системы испытуемого. После работы скрипта все полученные значения сохраняются в файл report.csv.

Итоговые результаты содержат как классические для теппинг-теста параметры, такие как коэффициент силы нервной системы, так и показатели, измерение которых без компьютеризированных систем невозможно (например, продолжительность касания). Описание всех измеряемых показателей приведено ниже.

Коэффициент силы нервной системы (КСНС) рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{КСНС} = ((x_2 - x_1) + (x_3 - x_1) + \dots + (x_{30} - x_1)) \div x_1 \times 100$$

где:

x_1, \dots, x_{30} – количество касаний в заданный промежуток времени.

Показатель КСНС количественно отражает силу нервной системы. Сила нервной системы – одно из главных врождённых свойств нервной системы, наряду с уравновешенностью и подвижностью, определяющих уникальные особенности высшей нервной деятельности и характер взаимодействия организма с окружающей средой [10]. Свойства нервной системы не определяют непосредственно содержательную сторону психики, но являются физиологической основой динамической стороны поведения, на почве которой легче формируются одни формы поведения и сложнее другие [11]. Термин предложен И.П. Павловым в начале прошлого века как результат изучения условно-рефлекторной деятельности животных, в процессе которой было показано, что условно-рефлекторная ответная реакция тем больше, чем больше сила раздражителя или его частота, при этом условно-рефлекторный ответ снижается при достижении определённой интенсивности или частоты раздражения. Павлов описал эту взаимосвязь как «закон силы». В ходе дальнейших исследований было обнаружено, что снижение условно-рефлекторного ответа в результате запредельного торможения у одних животных наступает при большем количестве или силе раздражения (сильная нервная система), чем у других (слабая нервная система). Исходя из этого, появились первые две методики диагностики силы нервной системы: измерение силы через выносливость, при котором изучалась наи-

большая частота раздражений, не приводящая к снижению условно-рефлекторной реакции; и через верхний порог, при котором изучалась максимальная сила одного раздражения, также ещё не вызывающая снижения рефлекторного ответа. Б.М. Теплов разработал ещё один способ измерения силы нервной системы, скорость ответной реакции человека на сигналы разной интенсивности. Им и его коллегами была обнаружена большая чувствительность лиц со слабой нервной системой, по сравнению с лицами с сильной нервной системой. Люди с сильной нервной системой из-за своей меньшей чувствительности реагируют на слабые и средние по силе сигналы медленнее, чем лица со слабой нервной системой [12]. Ещё один способ диагностики силы нервной системы, разработанный лабораторией Теплова, заключался в определении уровня активации ЭЭГ. Е.П. Ильин использовал в своей работе все четыре описанных способа изучения силы нервной системы и в результате дал единое объяснение различным проявлениям силы нервной системы на основании уровня активации в покое.

Сила нервной системы, по мнению Ильина, это проявление закона силы на определенном энергетическом фоне. Дело тут состоит не в недостатке раздражимого вещества в нейронах, как говорил академик Павлов, а в уровнях активации. У каждого человека есть свой уровень активации или интенсивность обменных процессов. Для лиц со слабой нервной системой характерен высокий уровень активации, а именно высокая реактивность, чувствительность. Уровень адреналина у них преобладает над уровнем норадреналина. При сильной нервной системе уровень обменных процессов низкий, а норадреналин преобладает над адреналином [13].

Также важным аспектом силы нервной системы является реактивность. Раздражитель должен превысить пороговую величину активации нервной системы для возникновения ответной реакции. У лиц со слабой нервной системой в состоянии физиологического покоя уровень активности выше, чем у лиц с сильной нервной системой и, соответственно, находится ближе к пороговому уровню активации, с которого начинается реагирование. Слабой нервной системе для реакции нужен раздражитель меньшей силы. В случае сильной нервной системы требуется большая величина раздражителя для реакции, так как уровень активации покоя ниже. При возрастании силы раздражителя уровень возбуждения и вели-

чина реагирования повышаются. Лица со слабой нервной системой начинают реагировать раньше, чем лица с сильной нервной системой, и раньше достигают предельного уровня активации, при котором наблюдаются наибольшие и самые быстрые ответные реакции. После этого их реагирование снижается, а в случае сильной нервной системы ещё возрастает. Так же, при большей силе раздражителя, лица с сильной нервной системой достигают предела активации позже. При слабой нервной системе запредельное торможение наступает раньше при меньшей интенсивности достаточно сильного раздражителя. По этому же принципу лица с разной силой нервной системы по-разному реагируют на явление суммации. Большое количество повторений раздражителя одинаковой силы через небольшие промежутки времени вызывают явление суммации или усиление рефлекторной реакции за счёт роста фоновой активности. Каждое предшествующее возбуждение оставляет после себя след, и каждая последующая реакция начинается на более высоком функциональном уровне. Так как исходный уровень активации у лиц со слабой нервной системой выше, суммация возбуждения и, связанное с ней, возрастание реагирования у них быстрее достигают предела. Также у субъектов со слабой нервной системой быстрее наступает снижение эффективности реагирования. У людей с сильной нервной системой уровень активации покоя более низкий, суммация у них продолжается более длительное время без достижения предела реагирования. Исходя из этого, выносливость сильной нервной системы будет большей, чем у слабой [12].

Интервал между касаниями вычисляется как время в миллисекундах, прошедшее между двумя последовательными касаниями (рис. 2).

Среднее значение и значение стандартного отклонения интервала между касаниями для правой и левой руки сохраняются в качестве итогового показателя (*interval.mean* и *interval.sd*).

Продолжительность касания вычисляется как время в миллисекундах от начала касания до его конца.

Среднее значение и значение стандартного отклонения продолжительности касания для правой и левой руки сохраняются в качестве итогового показателя (*duration.mean* и *duration.sd*).

Скорость касания вычисляется как отношение интервала между касаниями к их продолжительности. Данный показатель косвенно отражает отношение между временем, которое палец

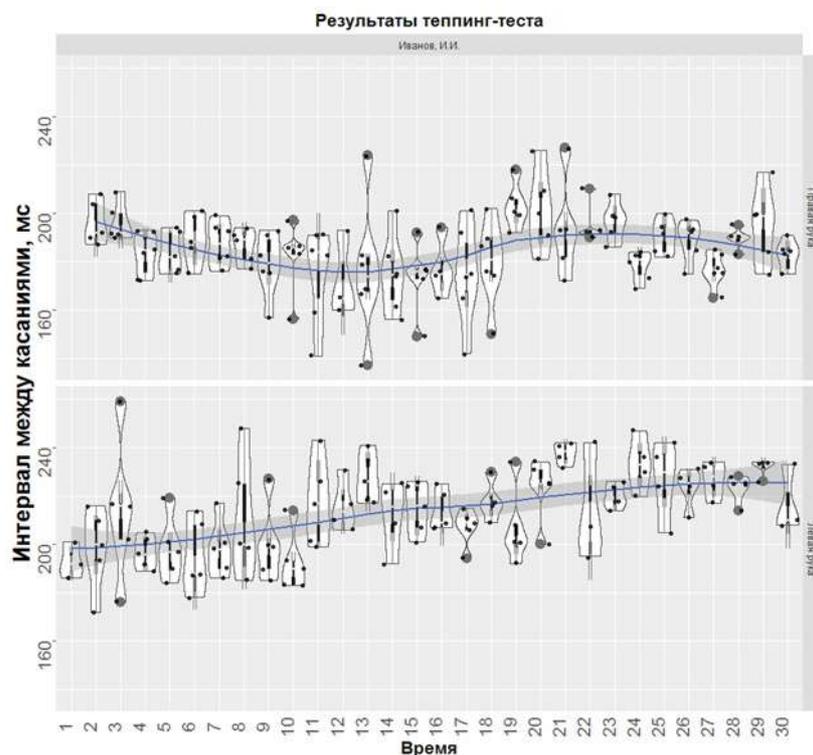


Рисунок 2 – Интервал между касаниями.

проводит в свободном состоянии, ко времени, в течение которого палец касается экрана мобильного устройства.

Среднее значение и значение стандартного отклонения скорости касания для правой и левой руки сохраняются в качестве итогового показателя (*speed.mean* и *speed.sd*). Также сохраняется значение коэффициента корреляции между интервалом, между касаниями и продолжительностью касания для правой и левой руки (*speed.cor*).

Количество касаний в секунду представляет собой сумму касаний за каждую секунду проведения теста.

Среднее значение и значение стандартного отклонения количества касаний в секунду для правой и левой руки сохраняются в качестве итогового показателя (*tap.mean* и *tap.sd*).

Кумулятивная сумма касаний в секунду вычисляется как сумма всех касаний, выполненная к заданному моменту времени.

Для оценки кумулятивной суммы касаний в секунду строится линейная модель зависимости суммы касаний от времени. В качестве итогового показателя для правой и левой руки используется значение угла наклона регрессионной прямой, а также коэффициент детерминации (*sum.slope* и *sum.R2*).

Коэффициент функциональной асимметрии по работоспособности левой и правой рук рассчитывается по следующей формуле:

$$KF_a = \frac{\sum R - \sum L}{\sum R + \sum L} \times 100$$

где:

$\sum R$ – сумма касаний правой рукой,

$\sum L$ – сумма касаний левой рукой.

KFa количественно оценивает доминирующую руку: значения больше нуля указывают на то, что ведущей рукой является правая, меньше нуля указывают на левую руку (показатель KFa).

Плотность касаний в процессе прохождения теппинг-теста отражает то, насколько близко касания находятся друг к другу.

В качестве итогового показателя используется расстояние между центрами скоплений точек, которые соответствуют касаниям правой и левой руками (*dist.mean*). Также рассчитывается стандартное отклонение для координат касаний правой и левой рук (*dist.sd*).

Заключение

1. Важность объективизации психологиче-

ской диагностики, особенно у малоинтересованных и некомплаентных пациентов, на современном этапе является очевидной.

2. Разработанная автоматизированная программная модификация теппинг-теста имеет большой потенциал для диагностики зависимых, делинквентных и девиантных форм поведения ввиду их юридической и медицинской значимости.

3. Описанное приложение вошло в состав автоматизированного программного комплекса нейропсихологической диагностики, наряду с модулями оценки склонности к риску, тестом имплицитных ассоциаций, цветовым тестом Струпа и прочими нейропсихологическими тестами [14].

4. К настоящему времени проведена валидация разработанного приложения, а также получено свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ [7, 15]. Результаты, полученные при помощи модуля NeuroSMG:FOT, опубликованы [16-19], по вопросам внедрения приложения NeuroSMG авторы приглашают к сотрудничеству всех заинтересованных лиц.

Литература

1. Павлов, И. П. Экспериментальная патология высшей нервной деятельности : лекция, прочит. 10 мая 1934 г. в ин-те для усовершенствования врачей в Ленинграде / И. П. Павлов. – Ленинград, 1935. – 31 с.
2. Textbook of Clinical Neuropsychology / ed.: J. E. Morgan, J. H. Ricker. – 2nd ed. – Florida : CRC Press, 2018. – 1146 p.
3. Ильин, Е. П. Проблема монотонии и пути ее решения / Е. П. Ильин // Психологические основы физического воспитания и спорта : сб. науч. работ / Ленинградский гос. пед. ин-т им. А. И. Герцена ; ред.: Е. П. Ильин, М. И. Семенов. – Ленинград, 1972. – С. 127–141.
4. Акимова, А. Р. Практикум по психологии стресса : в 4 ч. Ч. 1 : Стрессовые реакции и саморегуляция / А. Р. Акимова. – Ульяновск : Зебра, 2015. – 126 с.
5. Фукин, А. И. Идеи Е. П. Ильина и их реализация в наших исследованиях / А. И. Фукин // Психология человека в образовании. – 2019. – Т. 1, № 4. – С. 323–329.
6. НС-психотест эксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neurosoft.com/ru/catalog/psycho/expert>. – Дата доступа: 29.09.2021.
7. NeuroSMG (Neuro systematization, measurements and generalization) : а. с. о регистрации компьютер. программы Респ. Беларусь / Г. О. Уселёнок, А. Ф. Марцинкевич ; заявитель и правообладатель УО «Витебский государственный орден Дружбы народов медицинский университет». – № 1304 ; заявл. 26.05.2020 ; опубл. 11.06.2020.
8. B4A – The simple way to develop native Android apps [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.b4x.com/b4a.html>. – Date of access: 29.09.2021.
9. The R Project for Statistical Computing [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.r-project.org>. – Date of access: 29.09.2021.
10. Лымаренко, В. М. Общая и прикладная психофизиология : учеб. пособие / В. М. Лымаренко, О. В. Леонтьев. – Санкт-Петербург : Ун-т при МПА ЕврАзЭС, 2020. – 168 с.
11. Психолого-педагогическая диагностика : учеб.-метод. пособие / авт.-сост.: Г. Б. Горская, Е. А. Пархоменко, А. А. Дубовова. – Краснодар : КГУФКСТ, 2019. – 251 с.
12. Ильин, Е. П. Психология индивидуальных различий / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 701 с.
13. Ильин, Е. П. Психология делового общения / Е. П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2017. – 233 с.
14. Уселёнок, Г. О. Использование теста имплицитных ассоциаций для диагностики алкогольной зависимости / Г. О. Уселёнок, А. А. Кирпиченко, А. Ф. Марцинкевич // Вестн. ВГМУ. – 2021. – Т. 20, № 3. – С. 55–62.
15. Марцинкевич, А. Ф. Сходимость результатов автоматизированной и ручной оценки психомоторных показателей по методу теппинг-теста / А. Ф. Марцинкевич, Г. О. Уселёнок, Я. С. Марцинкевич // VolgaMedScience : сб. тез. V Всерос. конф. молодых ученых и студентов с междунар. участием, Нижний Новгород, 13–14 марта 2019 г. / Приволж. исслед. мед. ун-т ; редкол.: Л. В. Боровкова [и др.]. – Нижний Новгород : Изд-во ПИМУ, 2019. – С. 389–390.
16. Уселёнок, Г. О. Пространственная автокорреляция времени между касаниями при прохождении теппинг-теста у лиц с алкогольной зависимостью / Г. О. Уселёнок, А. Ф. Марцинкевич, Я. С. Марцинкевич // Молодежь и медицинская наука : тез. VII Всерос. межвуз. науч.-практ. конф. молодых ученых с междунар. участием, Тверь, 5 дек. 2019 г. / редкол.: Л. В. Чичановская [и др.]. – Тверь : Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та, 2019. – С. 83.
17. Уселёнок, Г. О. Нейродинамические показатели теппинг-теста у пациентов с алкогольной зависимостью / Г. О. Уселёнок, А. Ф. Марцинкевич // Актуальные медико-биологические проблемы алкогольной и других химических зависимостей : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., 3–4 окт., 2019 г., Гродно, Респ. Беларусь / редкол.: И. Н. Семенина (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – С. 212–214.
18. Уселёнок, Г. О. Паттерн касаний при прохождении теппинг-теста у лиц с алкогольной зависимостью / Г. О. Уселёнок, А. Ф. Марцинкевич // Студенческая медицинская наука XXI века. IV Форум молодежных научных обществ [Электронный ресурс] : материалы XIX междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых и IV Форума молодеж. науч. о-в (Витебск, 23–24 окт. 2019 г.) / под ред. А. Т. Щастного. – Витебск : ВГМУ, 2019. – С. 1158–1160. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с экрана.
19. Чепелова, М. Ю. Влияние пола, возраста и ведущей руки на длительность касания при прохождении теппинг-теста / М. Ю. Чепелова [и др.] // Студенческая медицинская наука XXI века. III Форум молодежных научных обществ [Электронный ресурс] : материалы XVIII междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых и III Форума молодеж. науч. о-в (Витебск, 14–15 нояб. 2018 г.) : в 2 ч. Ч. 1 / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Витеб. гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т : [редкол.: А. Т. Щастный (председатель) и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2018. – С. 826–829. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с экрана.

Поступила 07.06.2021 г.
Принята в печать 11.10.2021 г.

References

- Pavlov IP. Experimental pathology of higher nervous activity: lektsiia, pročit 10 maia 1934 g v in-te dlia usovershenstvovaniia vrachei v Leningrade. Leningrad, RF; 1935. 31 p. (In Russ.)
- Morgan JE, Ricker JH, ed. Textbook of Clinical Neuropsychology. 2nd ed. Florida: CRC Press; 2018. 1146 p.
- Ilin EP. The problem of monotony and ways to solve it. V: Leningradskii gos ped in-t im AI Gertsena; Il'in EP, Semenov MI, red. Psikhofiziologicheskie osnovy fizicheskogo vospitaniia i sporta: sb nauch rabot. Leningrad, RF; 1972. P. 127-41. (In Russ.)
- Akimova AR. Workshop on the Psychology of Stress: v 4 ch. Ch 1: Stress reactions and self-regulation. Ulyanovsk, RF: Zebra; 2015. 126 p. (In Russ.)
- Fukin AI. P. Ilyin's ideas and their implementation in our research. Psikhologiya Cheloveka v Obrazovanii. 2019;1(4):323-9. (In Russ.)
- НС-психотест эксперт. Available from: <https://neurosoft.com/ru/catalog/psycho/expert>. [Accessed 29th September 2021]. (In Russ.)
- Uselenok GO, Martcinkevich AF; zaiavitel' i pravoobladatel' UO «Vitebskii gosudarstvennyi ordena Druzhby narodov meditsinskii universitet». NeuroSMG (Neuro systematization, measurements and generalization): as o registratsii komp'iuter programmy Resp Belarus'. № 1304; zaiavl 26.05.2020; opubl 11.06.2020. (In Russ.)
- B4A – The simple way to develop native Android apps. Available from: <https://www.b4x.com/b4a.html>. [Accessed 29th September 2021].
- The R Project for Statistical Computing. Available from: <http://www.r-project.org>. – [Accessed 29th September 2021].
- Lymarenko VM, Leontev OV. General and Applied Psychophysiology: ucheb posobie. Saint Petersburg, RF: Un-t pri MPA EvrAzES; 2020. 168 p. (In Russ.)
- Gorskaia GB, Parkhomenko EA, Dubovova AA, avt-sost. Psychological and pedagogical diagnostics: ucheb-metod posobie. Krasnodar, RF: KGUFKST; 2019. 251 p. (In Russ.)
- Ilin EP. The Psychology of Individual Differences. Saint Petersburg, RF: Piter, 2004. 701 p. (In Russ.)
- Ilin EP. Psychology of business communication. Saint Petersburg, RF: Piter; 2017. 233 p. (In Russ.)
- Uselenok GO, Kirpichenko AA, Martcinkevich AF. Using the Implicit Association Test to Diagnose Alcohol Dependence. Vestn VGMU. 2021;20(3):55-62. (In Russ.)
- Martcinkevich AF, Uselenok GO, Martcinkevich IaS. Convergence of Results of Automated and Manual Assessment of Psychomotor Indices by Tapping Test. V: Privolzh issled med un-t; Borovkova LV, i dr, redkol. VolgaMedScience: sb tez V Vseros konf molodyh uchenyh i studentov s mezhdunar uchastiem, Nizhny Novgorod, 13–14 marta 2019 g. Nizhny Novgorod, RF: Izd-vo PIMU; 2019. P. 389-90. (In Russ.)
- Uselenok GO, Martcinkevich AF, Martcinkevich IaS. Spatial autocorrelation of time between touches during the tapping test in alcohol-dependent individuals. V: Chichanovskaja LV, i dr, redkol. Molodezh' i medicinskaja nauka: tez VII Vseros mezhdunar nauch-prakt konf molodyh uchenyh s mezhdunar uchastiem, Tver, 5 dek 2019 g. Tver', RF: Red-izd centr Tver gos med un-ta; 2019. P. 83. (In Russ.)
- Uselenok GO, Martcinkevich AF. Neurodynamic parameters of the tapping test in patients with alcohol dependence. V: Semenenja IN, gl red, i dr, redkol. Aktual'nye mediko-biologicheskie problemy alkogol'noj i drugih himicheskikh zavisimostej: sb st mezhdunar nauch-prakt konf, 3-4 okt, 2019 g. Grodno, Resp Belarus'. Minsk, RB; 2019. P. 212-4. (In Russ.)
- Uselenok GO, Martcinkevich AF. Tapping pattern on the Tapping Test in Alcohol Dependent Individuals. V: Shhastnyj AT, red. Studencheskaja medicinskaja nauka HHI veka. IV Forum molodezhnyh nauchnyh obshhestv [Jelektronnyj resurs]: materialy XIX mezhdunar nauch-prakt konf. studentov i molodyh uchenyh i IV Forum molodezh nauch o-v (Vitebsk, 23–24 okt 2019 g.). Vitebsk, RB: VGMU, 2019. R. 1158-1160. 1 jelektron opt disk (CD-ROM). Zagl s jekrana. (In Russ.)
- Chepelova MIu, Uselenok GO, Martcinkevich AF, Martcinkevich IaS. Influence of gender, age, and leading hand on the duration of the tapping test. V: M-vo zdravoohraneniya Resp Belarus', Viteb gos ordena Druzhby narodov med un-t: Shhastnyj AT (predsedatel'), i dr, redkol. Studencheskaja medicinskaja nauka HHI veka. III Forum molodezhnyh nauchnyh obshhestv [Jelektronnyj resurs]: materialy XVIII mezhdunar nauch-prakt konf studentov i molodyh uchenyh i III Forum molodezh nauch o-v (Vitebsk, 14–15 nojab 2018 g.): v 2 ch. Ch 1. Vitebsk, RB: VGMU; 2018. R. 826-9. 1 jelektron opt disk (CD-ROM). Zagl s jekrana. (In Russ.)

Submitted 07.06.2021

Accepted 11.10.2021

Сведения об авторах:

Уселёнок Г.О. – старший преподаватель кафедры психиатрии и наркологии с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;

Кирпиченко А.А. – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой психиатрии и наркологии с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет;

Мартынова Е.В. – к.м.н., главный врач Витебского областного клинического центра психиатрии и наркологии;

Марцинкевич А.Ф. – к.б.н., доцент кафедры общей и клинической биохимии с курсом ФПК и ПК, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет.

Information about authors:

Usalionak G.O. – senior lecturer of the Chair of Psychiatry & Narcology with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;

Kirpichenka A.A. – Doctor of Medical Sciences, associate professor, head of the Chair of Psychiatry & Narcology with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University;

Martynova E.V. – Candidate of Medical Sciences, head doctor of Vitebsk Regional Clinical Center of Psychiatry & Narcology;

Martsinkevich A.F. – Candidate of Biological Sciences, associate professor of the Chair of General & Clinical Biochemistry with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining, Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University.

Адрес для корреспонденции: Республика Беларусь, 210009, г. Витебск, пр-т Фрунзе, 27, Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет, кафедра психиатрии и наркологии с курсом ФПК и ПК. E-mail: glebmaster@bk.ru – Уселёнок Глеб Олегович.

Correspondence address: Republic of Belarus, 210009, Vitebsk, 27 Frunze ave., Vitebsk State Order of Peoples' Friendship Medical University, Chair of Psychiatry & Narcology with the course of the Faculty for Advanced Training & Retraining. E-mail: glebmaster@bk.ru – Gleb O. Usialionak.