

BIOLOGY

Лизогуб В.С., Макаренко Н.В., Юхименко Л.И., Хоменко С.Н., Кожемяко Т.В.
Роль свойств основных нервных процессов и психофизиологических функций
в обеспечении деятельности операторов мобильной связи

Лизогуб Владимир Сергеевич д-р. биол. наук, профессор, директор НИИ физиологии им. М. Босого, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и физической реабилитации, Макаренко Николай Васильевич, профессор, Юхименко Лилия Ивановна, доцент, Хоменко Сергей Николаевич, доцент, Кожемяко Татьяна Владимировна, преподаватель, кафедра анатомии, физиологии и физической реабилитации, Черкасский национальный университет им. Богдана Хмельницкого, г. Черкассы, Украина

Аннотация. С помощью компьютерной методики исследовали функциональную подвижность (ФПНП), силу (СНП) и уравновешенность (УНП) нервных процессов, вызванную активность и гемодинамику мозга, функцию памяти и внимания, сенсомоторную и вегетативную реактивность у операторов мобильной связи. Впервые при выполнении задания по переработке слуховой информации выявлены индивидуальные особенности психофизиологического обеспечения профессиональной деятельности операторов. Лица с высоким и средним уровнем свойств основных нервных процессов оказались более способными к переработке информации. Операторы с низким уровнем характеризовались меньшим количеством переработанной информации, низкой реактивностью нервной системы, устойчивостью внимания и запоминания, более короткими межпиковыми интервалами N_1-P_2 , P_2-N_2 , N_2-P_3 , P_3-N_3 и достоверно большими латентными периодами компонентов N_1 , P_2 , N_2 , P_3 когнитивных вызванных потенциалов P_{300} . У них оказались более высокие значения мощности SDNN, LF и HF сердечного ритма и низкий амплитудно-частотный показатель, высокий дикротический индекс и большие значения тонуса крупных сосудов мозга.

Ключевые слова: операторы, переработка слуховой информации, индивидуально-типологические свойства, вызванная активность мозга, реоэнцефалограмма, память, внимание, сердечный ритм.

Введение. Современная эволюция человека коррелирует с высоким уровнем развития науки, медицины, темпами освоения космоса, созданием новых технологий и инноваций. Человечество вступило в эпоху нано- и психоинформационных технологий, а также новых видов деятельности, в которых работник включен в сложные системы типа "человек-машина" [3, 9, 13, 22]. Это повлекло за собой трансформацию выполняемых работником производственных функций, которые ограничиваются: наблюдением и контролем за состоянием объекта и окружающей средой, управлением параметрами, имеющих важное значение для поддержания технологических процессов, обеспечением безопасности объекта людей. Такие профессии отнесены к категории "операторских" и предъявляют высокие требования к человеческому фактору. В этой связи соответствие имеющихся психофизиологических свойств индивидуальности требованиям таких специальностей есть и продолжает быть актуальным [7, 12].

Краткий обзор публикаций по теме. Результатами исследований последних лет доказано, что критерии профессиональной пригодности должны базироваться на особенностях организма, отличающихся прочной и устойчивой биологической природой [16, 19, 21, 24]. Этими особенностями являются индивидуально-типологические свойства высшей нервной деятельности [6, 12, 18].

Труд операторов мобильной связи относится к динамическим видам деятельности и характеризуется такими специфическими чертами, как возрастание темпа и скорости предъявляемой и перерабатываемой информации, увеличением числа одновременно наблюдаемых объектов, дистанционное и опосредо-

ванное управление, что в свою очередь приводит к существенному возрастанию роли психофизиологических качеств оператора и его типологических свойств. Однако работ, с учетом выше сказанного, на данном виде операторских профессий, в литературе мы не встретили.

Цель работы – определить роль индивидуально-типологических особенностей высшей нервной деятельности и психофизиологических функций в обеспечении профессиональной деятельности операторов мобильной связи.

Материалы и методы. У операторов мобильной связи (56 человек, 19-35 лет) изучали функциональную подвижность, силу и уравновешенность нервных процессов, вызванную активность мозга, когнитивный потенциал P_{300} , сенсомоторную реактивность, церебральную гемодинамику, свойства памяти, внимания, характеристики сердечного ритма и сопоставляли с результативностью профессиональной деятельности.

Исследования ФПНП, СНП и УНП нервных процессов, латентных периодов простых (ПЗМР) и сложных (РВ2-3) сенсомоторных реакций выбора проводили на разработанном нами компьютерном комплексе "Диагност-1М" [12, 14].

Определение ФРНП производили путем установления наивысшего темпа дифференцирования положительных и тормозных сигналов, которые подавались в наушники и следовали один за другим. При появлении звука 1000 Гц (высокий тон) испытуемый должен быстро нажать и отпустить пальцем правой руки правую кнопку. Появление звука в 300 Гц (низкий тон) требовало быстрого нажатия левой кнопки. На 600 Гц (средний тон) – тормозной раздражитель –

не нажимать кнопки. Тест начинали со скорости предъявления 30 раздражителей в минуту и постепенно переходили к 40, 50 и заканчивали на 150 сигналах. Показателем уровня ФПНП была максимальная скорость предъявления и переработки информации, при которой испытуемый допускал не больше 5,0-5,5% ошибок. О СНП судили по количеству ошибок (в %), допущенных испытуемым при выполнении всего экспериментального задания. Оценкой УНП был показатель точности сенсомоторных реакций. Оператору необходимо было точно остановить объект, который двигался с равномерной скоростью, а интервал между пусками изменялся случайным образом. Количество испытаний задавалось экспериментатором и составляло 30 пусков в серии. О УНП судили по лучшему результату суммарной величины опережающих и запаздывающих реакций из трех серий. Чем меньше сумма всех отклонений и среднее значение реакций в мс, тем выше УНП.

Изучение параметров сенсомоторной реактивности проводилось по времени простых слухо-моторных реакций (ПСМР) и реакции выбора двух (РВ_{2,3}) из трех сигналов [8, 12].

Регистрацию спектральных характеристик сердечного ритма (СР) осуществляли на приборе Cardiolab+ в состоянии покоя, а также во время переработки информации. Определяли стандартное отклонение интервалов R-R в выборке (SDNN мс), суммарную мощность спектра (TP мс²), мощность на очень низких (VLF мс²), низких (LF мс²) и высоких (HF мс²) частотах [2].

Для изучения мозгового кровообращения использовали метод спектральной реоэнцефалографии (РЭГ) и учитывали амплитудно-частотный показатель (АЧП, 1/с), характеристики тонуса артерий крупного, среднего и мелкого диаметра, дикротический индекс (ДИ, %). Регистрацию РЭГ проводили в состоянии покоя (фоновые показатели) и на 5-й минуте переработки информации [15, 17].

Изучение вызванных потенциалов P₃₀₀ проводили на компьютерном комплексе "Нейроком" ХАИ Медика. Использовали бинауральную стимуляцию при закрытых глазах в экранированной светонепроницаемой и звукоизолированной камере продолжительностью 50 мс с периодом последовательности 1-2 с. Частота тона значимого стимула составляла 2000 Гц, а не значимого – 1000 Гц. Появление их в серии стимулов было псевдослучайным. Обследуемый получал инструкцию в соответствии с которой он должен был обращать внимание, распознавать и подсчитывать один из стимулов (значимый), который реже подавался в ряду других стимулов. Использовали отведение С₃ и С₄, референтным электродом был ипсилатеральный ушной. Эпоха анализа составляла 1000 мс.

Исследование памяти и внимания проводили с по общепринятым методикам [8, 12]. Для исследования памяти использовали таблицы, которые содержали по 10 стимулов предложенного для запоминания материала. Время демонстрации таблиц составляло 30 с. Для запоминания применялись: бессмысленные слоги, одно- и двуслоговые слова, не связанные смыслом, двузначные цифры и геометрические фигуры. Для изуче-

ния свойств внимания: объема, устойчивости, скорости, продуктивности, использовали таблицу Анфимова. Распределение внимания исследовали по методике отыскивания чисел, а определение переключения внимания с использованием "красно-черных" таблиц Шульте.

Профессиональную деятельность оценивали путем анализа количества переработанной информации за 5 мин. работы на компьютере. Исследуемые были мотивированы на выполнение максимально быстрой и безошибочной переработки информации. Предъявление каждого следующего раздражителя автоматически изменялось в зависимости от правильности ответа. После правильного ответа экспозиция предъявления сигнала уменьшалась, а в случае ошибки - удлинялась на 20 мс. Считалось, чем больше сигналов было переработано за все время работы, тем выше уровень профессиональной деятельности, что, как правило, совпадало с экспертной оценкой руководителей.

Результаты обрабатывали методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета программ Excel-2010.

Результаты и заключение. В результате обследования установлена связь между свойствами основных нервных процессов, с одной стороны, и успешностью профессиональной деятельности, а также комплексом психофизиологических функций – с другой. Лица с высоким и средним уровнем ФПНП, СНП и УНП оказались более способными к выполнению профессиональной деятельности и характеризовались более высоким комплексом психофизиологических функций.

Для подтверждения этой зависимости мы провели сопоставление количества переработанной информации у операторов, распределенных методом сигмальных отклонений на три группы, в зависимости от свойств основных нервных процессов (табл. 1).

Таблица 1.

Количество ($X \pm m$) переработанной информации операторами с различными свойствами основных нервных процессов

Уровни ФПНП, СНП, УНП	Количество сигналов за 5 минут работы		
	ФПНП	СНП	УНП
Высокий	720 ± 5,17	735 ± 6,19	724 ± 7,14
Средний	640 ± 6,18	655 ± 5,18	670 ± 8,13
Низкий	581 ± 5,30 *	604 ± 6,31*	615 ± 7,18*

Примечание: * – достоверность отличий между высоким и низким уровнями ФПНП, СНП и УНП, $p < 0,05$.

Как видно из таблицы 1: у лиц с высоким и средним уровнем ФПНП количество переработанной информации (кадров) было выше, чем у операторов с низким уровнем этого свойства, соответственно, 720 ± 5,17 и 581 ± 5,30 ($p < 0,05$), у лиц с высокой СНП - 735 ± 6,19 и 604 ± 6,31 с низкой силой ($p < 0,05$), а у лиц с высокой УНП - 724 ± 7,14 против 615 ± 7,18 с низкой уравновешенностью ($p < 0,05$). Кроме того, корреляционный анализ показал, что между ФПНП, УНП, СНП с памятью существует тесная связь. Более высоким показателям типологических свойств соответствовал и больший объем кратковременной зрительной памяти (рис. 1).

Выявлена связь и между вниманием и ФПНП, УНП и СНП (рис. 1). Коэффициент корреляции между ними был на уровне $r = 0,23 - 0,47$ ($p < 0,05$). Анализируя наши данные с позиции современных представлений о механизмах памяти [10, 11], мы считаем, что запоминание, сохранение и воспроизведение информации есть активным процессом, а эффективность обработки информации зависит от способности нервной системы выдерживать длительное концентрированное возбуждение, скорости образования новых временных связей, более длительного сохранения следовых процессов, которые в большей степени обусловлены развитием ФПНП, УНС и СНП.

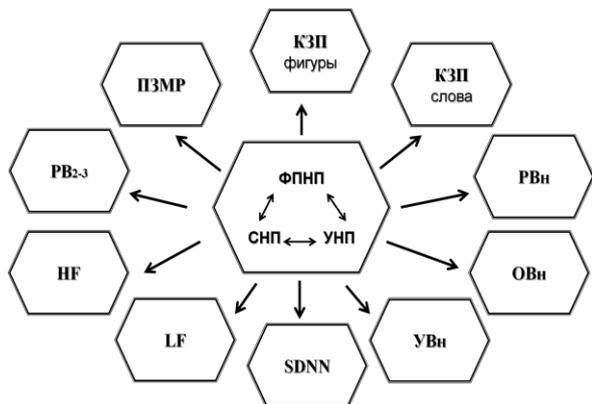


Рис. 1. Корреляции между ФПНП, СНП, УНП и показателями памяти (КЗП на фигуры, КЗП на слова), внимания (РВн – распределение, ОВн – объем, УВн – устойчивость), сенсомоторных реакций (простая - ПЗМР, сложная - РВ₂₋₃) и сердечного ритма (HF, LF, SDNN); указаны только достоверные связи ($p < 0,05$)

Аналогичная закономерность была нами выявлена и между свойствами внимания и показателями ФПНП, УНП и СНП (рис. 1). Результаты корреляционного анализа между показателями ФПНП, СНП, УНП и параметрами переключения, распределения, объема и устойчивости внимания выявили связь на уровне $r = 0,23 - 0,47$, ($p < 0,05$). На наш взгляд, в осуществлении данных психических функций принимают участие те же самые нейрофизиологические механизмы, которые обеспечивают ФПНП, УНП и СНП. Считаем, что свойства внимания реализуются комплексом основных нервных процессов. Сильная, подвижная нервная система создаёт физиологические предпосылки для большего объема внимания, а слабая и инертная – сужает объём внимания, ограничивает его возможности. При сильной нервной системе возникает более широкая зона сосредоточения, а при слабой – узкая. Поэтому, операторы с генетически инертной и слабой, неуравновешенной нервной системой одновременно воспринимают меньшее количество информации, чем с сильными и подвижными нервными процессами. Исходя из результатов собственных исследований и литературных данных, можно считать, что объём кратковременной зрительной памяти и внимания имеет тесную связь с высоко генетически

обусловленными индивидуально-типологическими свойствами основных нервных процессов [12]. Высоким показателям, которые характеризуют свойства основных нервных процессов, соответствуют и высокие объёмы кратковременной памяти и внимания.

Исследованиями установлено, что время простой и сложной сенсомоторной реакции было достоверно меньшим у тех операторов, которые отличались высоким уровнем ФПНП, СНП и УНП. Наоборот, операторы с низким уровнем основных нервных процессов имели более высокие значения ПЗМР и РВ₂₋₃ (рис. 1).

Спектральные характеристики сердечного ритма коррелировали со свойствами основных нервных процессов (рис. 1). У лиц с высоким уровнем свойств на спектрограмме чаще фиксировались достоверно более низкие значения мощности TP, VLF и HF по сравнению с лицами с низкими их грациями. Полученные результаты подтвердились и достоверными корреляционными связями на уровне $r = 0,23 - 0,37$ ($p < 0,05$) между ФПНП, СНП, УНП и показателями: SDNN, HF и LF ($p < 0,05$). Можно считать, что ФПНП, УНП и СНП, как высоко генетически-детерминированные свойства нервной системы вносят определенный вклад в активацию вегетативных механизмов регуляции сердца и обеспечение соответствующего психофизиологического фона для производственной деятельности операторов [5, 11, 12].

Результаты РЭГ у лиц с разным уровнем индивидуально-типологических свойств указывают на отличия и в гемодинамике мозга. У лиц с высоким уровнем ФПНП во время переработки слуховой информации выявили достоверно более высокий АЧП, более низкий ДИ, а также статистически меньшие значения тонуса крупных сосудов мозга (табл. 2).

Таблица 2.

Показатели гемодинамики мозга у операторов с различным уровнем функциональной подвижности нервных процессов

Показатели	Уровни функциональной подвижности нервных процессов		
	Высокий	Средний	Низкий
АЧП 1/с	0,40±0,02*	0,28±0,02	0,17±0,01
ДИ %	59±6	62±5	63±5
Тонус крупных сосудов у.е.	0,85±0,05*	0,92±0,04	1,15±0,04
Тонус средних и мелких сосудов у.е.	0,48±0,02	0,5±0,02	0,52±0,01

* - достоверность отличий $p < 0,05$ между высоким и низким уровнями ФПНП

В отличие от этого, у лиц с низкой ФПНП наблюдалась сниженная интенсивность кровенаполнения, повышенный тонус церебральных артерий разного диаметра, что значительно повышало возможность возникновения рассогласования в системе "человек-машина" и, определенно, указывало на дезадаптацию регуляторных механизмов мозга [20, 23].

Связь свойств основных нервных процессов с вызванной активностью мозга выявило не только зависимость между этими переменными, но и достоверные отличия в межпиковых интервалах N_1-P_2 , P_2-N_2 ,

N_2-P_3 , P_3-N_3 когнитивного потенциала P_{300} . У лиц с низким уровнем ФПНП выявлены более короткие латентности ранних компонентов и достоверно большие латентные периоды поздних компонентов N_2 и P_3 (рис. 2). Кроме того, была установлена значительная активация левого полушария у лиц с низким уровнем и, наоборот, правого - с высокой ФПНП.

Изучение вызванной активности мозга операторов с разными типологическими свойствами нервной ак-

тивности свидетельствует о разных стратегиях ответной реакции на раздражители. По всей видимости, это может быть следствием различного участия неспецифических систем мозга [1, 4, 5], что имеет типологическую обусловленность и, в свою очередь, находит отражение в количественной и качественной составляющих профессиональной деятельности операторов.

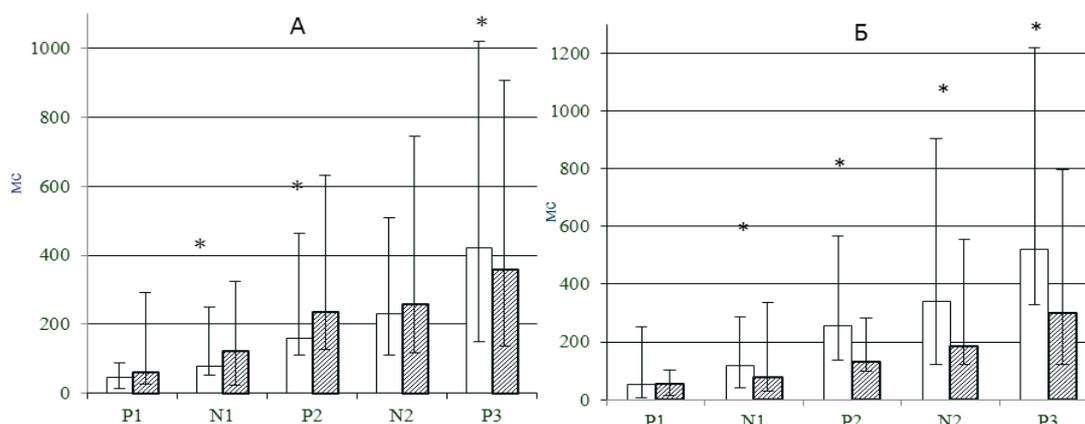


Рис.2. Латентные периоды вызванных потенциалов при исследовании когнитивного P_{300} слуховой модальности в левом (А) и правом (Б) полушарии операторов с высоким \square и низким \square уровнем ФПНП; * - достоверность отличий $p < 0,05$.

Таким образом, результаты исследования доказывают, что высоко генетически детерминированным индивидуально-типологическим свойствам основных нервных процессов в профессиональной деятельности операторов мобильной связи отводится важная роль. Операторы с высоким и средним уровнем типологических свойств характеризуются более высокими значениями комплекса психофизиологических функций и успешнее выполняли производственные задания. Лица с низким уровнем характеризуются достоверно низкой устойчивостью внимания и памяти, отличаются более короткими межпиковыми интервалами N_1-P_2 , P_2-N_2 , N_2-P_3 , P_3-N_3 и достоверно большими латентностями компонентов N_1 , P_2 , N_2 , P_3 когнитивных вызванных потенциалов P_{300} . У них установлены более высокие значения мощности SDNN, LF и HF сердечного ритма, а на реограмме мозга - меньший амплитудно-частотный показатель и высокий дикротический индекс. Характерно, что отчислений из числа операторов мобильной связи с низкими показателями индивидуальных свойств нервной системы в несколько раз было больше, нежели с высокими характеристиками исследуемых типологических свойств. Все это свидетельствует о том, что функциональной подвижности, силе и уравновешенности нервных процессов принадлежит важная роль в обеспечении профессиональной деятельности, функции памяти и внимания, сенсомоторной и вегетативной реактивности операторов мобильной связи и что их необходимо учитывать при разработке системы профессионального психофизиологического отбора операторов данного профиля.

Выводы:

1. Установлена связь высоко генетически детерминированных индивидуально-типологических свойств высших отделов центральной нервной системы: функциональной подвижности, силы и уравновешенности нервных процессов с вызванной активностью мозга, спектральными характеристиками сердечного ритма, церебральной гемодинамикой, функциями памяти, внимания, сенсомоторной реактивностью и успешностью выполнения профессионального задания операторами.

2. При выполнении задания по переработке слуховой информации выявлены индивидуальные особенности психофизиологического обеспечения операторской деятельности. Операторы с высоким и средним уровнем типологических свойств оказались более способными к переработке информации.

3. Лица с низким уровнем ФПНП, СНП и УНП характеризовались меньшим количеством переработанной информации, низкой реактивностью нервной системы, устойчивостью внимания и запоминания, более короткими межпиковыми интервалами N_1-P_2 , P_2-N_2 , N_2-P_3 , P_3-N_3 и достоверно большими латентными периодами компонентов N_1 , P_2 , N_2 , P_3 , когнитивных вызванных потенциалов P_{300} , N_1-P_2 , N_2-P_3 , слуховых вызванных когнитивных потенциалов P_{300} . У них установлены более высокие значения мощности SDNN, LF и HF сердечного ритма, а на реоэнцефалограмме наблюдали более низкий амплитудно-частотный показатель и высокий дикротический индекс крупных сосудов мозга.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Алёшина Е.Д., Коберская Н.Н., Дамулин И.В. Когнитивный вызванный потенциал Р₃₀₀: методика, опыт применения, клиническое значение // Журнал неврологии и психиатрии №7. - 2009. - С. 77-84.
1. Aljoshina E.D., Koberskaja N.N., Damulin I.V. Kognitivnyj vyzvannyj potencial R300: metodika, opyt primeneniya, klinicheskoe znachenie // Zhurnal nevrologii i psikiatrii #7. - 2009. - S. 77-84.
2. Баевский Р.М. Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. - М.: Изд-во «Слово», 2008 - 220 с.
2. Baevskij R.M. Vvedenie v donozologicheskiju diagnostiku / R.M. Baevskij, A.P. Berseneva. - M.: Izd-vo «Slovo», 2008 - 220s.
3. Бехтерева Н.П. Магия мозга и лабиринты жизни. - М.: АТС.: СПб.: Сова, 2007. - 383 с.
3. Behтерева N.P. Magija mozga i labirinty zhizni. - M.: ATS.: SPb.: Sova, 2007. - 383 s.
4. Джебраилова Т.Д., Коробейникова И.И., Каратыгин, Умрюхин Е.А. Пространственная организация биопотенциалов коры головного мозга и время принятия решения при целенаправленной деятельности человека. //Журн. высш. нервн. деят., 2011. - Т. 61., № 2., С. 180-189.
4. Dzhebrailova T.D., Korobejnikova I.I., Karatygin, Umrjuhin E.A. Prostranstvennaja organizacija biopotencialov kory golovnogogo mozga i vremja prinjatija reshenija pri celenapravlennoj dejatel'nosti cheloveka. //Zhurn. vyssh. nervn. dejat., 2011. - T. 61., # 2., S. 180-189.
5. Гнездицкий В.В. Эндогенные ВП. В кн.: Опыт применения вызванных потенциалов в клинической практике. Под ред. В.В. Гнездицкого, А.М. Шамшиновой. М: АОЗТ «Антидор». - 2001. - № 9, С. 103 - 119.
5. Gnezdickij V.V. Jendogennye VP. V kn.: Opyt primeneniya vyzvannyh potencialov v klinicheskoy praktike. Pod red. V.V. Gnezdickogo, A.M. Shamshinovej. M: AOZT «Antidor». - 2001. - # 9, S. 103 - 119.
6. Иваницкий А.М. Мозговые механизмы оценки сигналов. - М.: Медицина, 1976.- 298 с.
6. Ivanickij A.M. Mozgovye mehanizmy ocenki signalov. - M.: Medicina, 1976.- 298 s.
7. Илюхина В.А. Психофизиология функциональных состояний и познавательной деятельности здорового и больного человека. СПб., 2010. 362 с.
7. Iljuhina V.A. Psihofiziologija funkcional'nyh sostojanij i poznavatel'noj dejatel'nosti zdorovogo i bol'nogo cheloveka. SPb., 2010. 362 s.
8. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. - СПб.: Питер. 2005. - 412 с.
8. Il'in E.P. Psihofizioogija sostojanij cheloveka. - SPb.: Piter. 2005. - 412 s.
9. Кемпинский А. Психология шизофрении. - С-Пб.: Ювента, 1998. - 224с.
9. Kempinskij A. Psihologija shizofrenii. - S-Pb.: Juventa, 1998. - 224s.
10. Ливанов М.Н. Пространственная организация процессов головного мозга.- М.: Наука, 1972.- 181 с.
10. Livanov M.N. Prostranstvennaja organizacija processov golovnogogo mozga.- M.: Nauka, 1972.- 181 s.
11. Макаrchук М.Ю., Куценко Т.В., Кравченко В.І., Данилова С.А. Психофізіологія: Навчальний посібник / Макаrchук М.Ю. та інші - К.: ООО «Інтерсервіс», 2011. - 329 с.
11. Makarchuk M.Ju., Kucenko T.V., Kravchenko V.I., Danilova S.A. Psihofiziologija: Navchal'nij posibnik / Makarchuk M.Ju. ta inshi - K.: OOO «Interservis», 2011. - 329 s.
12. Макаренко М.В. Основы професійного відбору військових спеціалістів та методики вивчення індивідуальних психофізіологічних відмінностей між людьми / Ін-т фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Науково-дослідний центр гуманітарних проблем Збройних Сил України. - Київ. 2006. - 395 с.
12. Makarenko M.V. Osnovi profesijnogo vidboru vjjs'kovih specialistiv ta metodiki vivchennja individual'nih psihofiziologichnih vidminnostej mizh ljud'mi / In-t fiziologii im. O.O. Bogomol'cja NAN Ukraїni, Naukovo-doslidnij centr humanitarnih problem Zbrojnih Sil Ukraїni. - Kiїv. 2006. - 395s.
13. Медведев В.И. Адаптация человека / В.И. Медведев. - СПб.: Изд-во Института мозга человека РАН, 2003. - 584 с.
13. Medvedev V.I. Adaptacija cheloveka / V.I. Medvedev. - SPb.: Izd-vo Instituta mozga cheloveka RAN, 2003. - 584 s.
14. Пат. 96496 Державна служба інтелектуальної власності України, МПК А 61В5/16. Спосіб психофізіологічної оцінки функціонального стану слухового аналізатора / Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Галка М.С., Юхименко Л.І., Хоменко С.М. - № а 2010 02225; заявл. 01.03.2010; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21.
14. Pat. 96496 Derzhavna sluzhba intelektual'noi vlasnosti Ukraїni, MPK A 61V5/16. Sposib psihofiziologichnoi ocinki funkcional'nogo stanu sluhovogo analizatora / Makarenko M.V., Lizogub V.S., Galka M.S., Juhimenko L.I., Homenko S.M. - # a 2010 02225; zajavl. 01.03.2010; opubl. 10.11.2011, Bjul. # 21.
15. Ронкин М. А. Особенности состояния сосудов мозга при мозговых инфарктах / М. А. Ронкин // Биомед. технол. и радиоэлектрон. - 2004. - №8 - 9. - С. 11 - 16.
15. Ronkin M. A. Osobennosti sostojanija sosudov mozga pri mozgovyh infarktah / M. A. Ronkin // Biomed. tehno. i radiojelektron. - 2004. - #8 - 9. - S. 11 - 16.
16. Русалов М.В. Биологические основы индивидуальнотипологических различий. - М.: Наука, 1979. - 352 с.
16. Rusalov M.V. Biologicheskie osnovy individual'notipologicheskikh razlichij. - M.: Nauka, 1979. - 352 s.
17. Сергеев В.Г. Новые подходы к оценке состояния сосудистой системы по результатам реографических исследований / http://www.xai-medika.com
17. Sergeev V.G. Novye podhody k ocenke sostojanija sosudistoj sistemy po rezul'tatam reograficheskikh issledovanij / http://www.xai-medika.com
18. Симонов П.В. Лекции о работе головного мозга. Потребностно-информационная теория высшей нервной деятельности. - М.: Наука, 2001. - 96 с.
18. Simonov P.V. Lekcii o rabote golovnogogo mozga. Potrebnostno-informacionnaja teorija vysshej nervnoj dejatel'nosti. - M.: Nauka, 2001. - 96 s.
19. Eysenck, H. Personality and the experimental study of education. European Journal of Personality, 1996. - 10, 439.
19. Eysenck, H. Personality and the experimental study of education. European Journal of Personality, 1996. - 10, 439.
20. Faraci F. ML, Heistad D.D. Regulation of cerebral blood vessels by humoral and endothelium-dependent mechanism. Update on humoral regulation of vascular tone // Hypertension. 1991. - Vol. 17, #6. - P. 917-923.
20. Faraci F. ML, Heistad D.D. Regulation of cerebral blood vessels by humoral and endothelium-dependent mechanism. Update on humoral regulation of vascular tone // Hypertension. 1991. - Vol. 17, #6. - P. 917-923.
21. Gray, J. A., Kumari, V., Lawrence, N., & Young, A. M. J. Functions of the dopaminergic innervation of the nucleus accumbens. Psychobiology, 1999. - 27, 235.
21. Gray, J. A., Kumari, V., Lawrence, N., & Young, A. M. J. Functions of the dopaminergic innervation of the nucleus accumbens. Psychobiology, 1999. - 27, 235.
22. Kokoszka A., Holas P., Bielecki A. Revised version of the concept of digesting mental information //Psychiatr. Pol. - 2003. - 37, #4. - P.703-712.
22. Kokoszka A., Holas P., Bielecki A. Revised version of the concept of digesting mental information //Psychiatr. Pol. - 2003. - 37, #4. - P.703-712.
23. Lusher T.F., Richard V., Tschudi M. et al. Endothelial control of vascular tone in large and small coronary arteries // JACC. 1999. Vol. 15, #5.-P. 519-527.
23. Lusher T.F., Richard V., Tschudi M. et al. Endothelial control of vascular tone in large and small coronary arteries // JACC. 1999. Vol. 15, #5.-P. 519-527.
24. Strelau J. Temperament- personality-activity - London: Acad. Press, 1990. - 209 p.
24. Strelau J. Temperament- personality-activity - London: Acad. Press, 1990. - 209 p.

Lizogub V.S., Makarenko N.V., Yukhimenko L.I., Khomenko S.N., Kozhemyako T.V. The role of the properties of the basic nervous processes and psycho-physiological functions in activity of the operators of cellular connections

Abstract. Functional activity (FANP) power (PNP) and balance (BNP) neural processes, evoked activity and hemodynamics of the brain, memory function and attention, sensorimotor and autonomic reactivity in mobile operators was investigated with using of computer techniques. First in the processing of auditory information was identified individual psychophysiological features ensure operators professional activity. Persons with high and medium level properties of the basic nervous processes were more capable of processing information. Operators of low level of basic nervous processes had fewer redactions, low reactivity of the nervous system, sustained attention and memory, shorter intervals between N_1 - P_2 , P_2 - N_2 , N_2 - P_3 , P_3 - N_3 and large latent periods components N_1 , P_2 , N_2 , P_3 evoked cognitive potentials of P_{300} . They were had higher power values of SDNN, LF and HF heart rate and low amplitude-frequency component, high bisferious index and high values of the tone of the large vessels of the brain.

Keywords: operators, processing auditory information, individually-typological properties, caused by brain activity reoencephalogram, memory, attention, heart rhythm.