

УДК 612. 821 + 159.9

## ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ТРУД

**Макаренко Н.В.<sup>1</sup>, Лизогуб В.С.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт физиологии им. Богомольца НАН Украины

<sup>2</sup>Черкасский национальный педагогический университет им. Б.Хмельницкого

Характерной особенностью научно-технического прогресса является не только увеличение ускоряющихся темпов роста, развития и внедрения в народное хозяйство новых технических систем и технологий, но и возрастание роли человека как основного звена производительных сил и общественных преобразований. Проблеме человека, особенно изучению его индивидуальных различий, роли типологических и психофизиологических свойств высшей нервной деятельности в воспитании, обучении, приобретении и становлении профессиональных навыков в трудовой деятельности, значении свойств личности в целенаправленном поведении организма при воздействии на него различных факторов внешней и внутренней среды и т.д., должно быть отведено в науке центральное место. Изучение связи индивидуальных вариаций человеческого поведения с индивидуальными характеристиками целого комплекса важных в этом отношении психофизиологических функций открывает путь к объяснению биологических основ индивидуальных различий между людьми, расшифровке нейрофизиологических механизмов сложных психических явлений. В свою очередь, анализ природы и сущности этих различий и связи их с оценкой эффективности профессиональной деятельности поможет в решении как теоретических, так и ряда практических вопросов педагогики, психологии, медицины, профориентационной работы, профессионального психофизиологического отбора, позволит более четко интерпретировать данные полученные в биохимических, нейрофизиологических и других исследованиях.

Согласно данным литературы индивидуально-типологические особенности высшей нервной деятельности, составляя

природную основу психофизиологических свойств личности, наряду с социальными факторами оказывают существенное влияние не только на динамическую структуру деятельности, но и на конечный результат деятельности человека. Основные свойства нервной системы вместе со свойствами психофизиологических функций являются одним из важных факторов формирования индивидуальных особенностей трудовой деятельности [ 2, 3, 8, 11, 15 ].

Эти и многие другие особенности ускорения научного прогресса вообще и научно-технического, в частности, ставят перед дифференциальной психофизиологией, физиологией высшей нервной деятельности человека, авиационной и космической медициной, физиологией труда и спорта, педагогикой и рядом других дисциплин о человеке задачу дальнейшего поиска и разработок, направленных на изучение и совершенствование человеческого фактора, в т.ч. роли свойств высшей нервной деятельности и целого комплекса психофизиологических функций в становлении и формировании профессиональной деятельности.

В лаборатории физиологии высшей нервной деятельности человека Института физиологии им. А.А.Богомольца Национальной Академии наук Украины наряду с теоретическими исследованиями высшей нервной деятельности (изучение степени генетической детерминированности показателей соматовегетативных, психомоторных и личностных качеств; изучение свойств основных нервных процессов и их связей с индивидуальными особенностями психофизиологических функций, таких как кратковременная память, внимание, восприятие, мышление; формирования

простых и сложных сенсомоторных реакций, двигательной координации, реакции вегетативной нервной системы при умственной и физической нагрузкам различной сложности и др.) в течение последних десятилетий выполнены работы, имеющие важное и практическое значение. Основным направлением этих работ явилась разработка критериев и методик оценки функционального состояния человека при различных видах деятельности, психофизиологического профессионального отбора операторов и их распределения на различные виды работ в пределах одной профессии, а также изучение роли свойств высшей нервной деятельности в процессе обучения, становления и развития профессиональных навыков. Интерес к этим исследованиям наряду с их теоретической и практической значимостью, обусловлен и тем, что в последние годы проблеме изучения типологических особенностей высшей нервной деятельности, свойств основных нервных процессов и т.д. уделялось в науке чрезвычайно мало внимания. Несмотря на большую важность данной отрасли науки, ее постепенно устраняют из тематики, хотя, надо полагать, рано или поздно она вновь возродится и займет должное высокое место в ряду приоритетных исследований.

В настоящей работе представлены итоговые результаты одного из аспектов индивидуальных различий между людьми, а именно: значение индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности в трудовой деятельности. Мы полагали, что в случае обнаружения высоковероятностной связи между успешностью профессиональной деятельности и различными психофизиологическими показателями, в том числе и показателями индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, определяемых с помощью предложенных нами тестов и методик, их можно будет рекомендовать для диагностирования профессионально важных качеств и свойств, как информативные, в систему профотбора.

Следует отметить, что и до настоя-

щего времени не существует единой точки зрения во взглядах на категоричность предъявляемых профессией требований к человеку. Одни авторы отмечают, что, в принципе, каждый человек может овладеть любой профессией за счет компенсации одних свойств другими и выработки индивидуального стиля деятельности [4]. По мнению других авторов [1, 2,] имеется много профессий, которые предъявляют человеку некомпенсируемые требования. Это сложные и ответственные профессии, стоимость ошибки в которых исчисляются значительным экономическим и моральным ущербом для государства. Как писали авторы [6], выявление лиц, психологическая деятельность которых не отвечает предъявляемым требованиям, является хотя и весьма сложной, но насущной задачей особенно в тех видах деятельности, в которых даже небольшая ошибка оператора может привести к разрушению дорогостоящей техники, гибели людей и другим тяжелым последствиям.

Данные отечественных и зарубежных исследователей о роли профессионального психофизиологического отбора в операторской деятельности с учетом экономических и социальных потребностей человека чрезвычайно убедительно доказывают необходимость и целесообразность научной разработки основных направлений его применений на практике. Ряд авторов отмечают, что использование отбора позволяет снизить отсев обучающихся в учебных заведениях из-за профессиональной неспособности на 30-50%, сократить аварийность на 30-40%.

Изучение вопроса роли нервной системы в успешности профессиональной деятельности может осуществляться двумя путями: 1/ обследование людей с выработанными и упроченными навыками трудовой деятельности, 2/ обследование абитуриентов, студентов, слушателей при поступлении их в учебное заведение. Достоинством первого пути является быстрое выяснение связи между показателями исследуемых психофизиологических функций и качеством профес-

сиональной деятельности.

При использовании второго пути процесс получения корреляционной связи (или различий) значительно удлиняется, т.е. экспериментатор может получить необходимые ему сведения лишь по окончании учебного года или после завершения учебы в целом. Второй путь более точен, чем первый, хотя и более длительный.

Наши исследования были проведены с использованием обоих вариантов. Работа выполнена на лицах различных операторских профессий с приобретенными и закрепленными навыками трудовой деятельности (летчики военной и гражданской авиации, водители наземных транспортных средств, летчики-испытатели, водители десантных кораблей на воздушной подушке, операторы энергосистем и диспетчера по управлению воздушным движением, радиотелеграфисты), а также на лицах, обучающихся определенной профессии (курсанты летных училищ, студенты вузов, ученики телефонистки и радиотелеграфисты). Обследовано более 1000 человек. Кроме авторов статьи исследования проводили сотрудники лаборатории В.В. Сиротский Н.В.Кольченко, С.И.Молдавская, В.Ф.Завгородняя, В.И.Вороновская, В.М. Панченко.

Особенностью выполнения данной работы является то, что решение поставленных в ней задач осуществлялось путем обнаружения связи между показателями успешности обучения, качеством профессиональной деятельности - с одной стороны и показателями высшей нервной деятельности (в основном показателями типологических свойств нервных процессов), - с другой, а также путем установления достоверности различий успешности трудовой деятельности и обучения между группами испытуемых с различными индивидуально-типологическими свойствами высшей нервной деятельности. Определение типологических свойств (уровня функциональной подвижности нервных процессов - УФПНП и работоспособности голов-

ного мозга - РГМ) проведено на аппаратах типа ППЧ-2 [12], ПНН [13], а также на приборах ПНН-3 [9] и ПНДИ (приборы конструкции Н.В.Макаренко) по определенной нами методике [10] и методике А.Е.Хильченко [14]. Определение комплекса показателей психомоторных функций (памяти, внимания и др.) проведено с помощью широко используемых для этих целей бланковых тестов.

Успеваемость в училище и вузе оценивалась педагогами и преподавателями по 5-балльной шкале. Такой же оценкой экспертная комиссия оценивала и успешность профессиональной деятельности операторов, специализирующихся в различных видах трудовой деятельности. Курсанты летных училищ за освоение летной программы получали оценки по 9-балльной шкале. При этом учитывали: количество полетов и время, затраченное на освоение вывозной программы (до первого самостоятельного вылета); оценку проверяющего при переходе от одной задачи программы летного обучения по КУЛПу (курс летной подготовки) к другой; оценку летных способностей по характеристике летчика-инструктора, командира звена, командира эскадрильи или его заместителя; оценку экспертов летных качеств курсантов по результатам, достигнутым непосредственно в полетах.

Цифровые массивы обрабатывали статистическими методами с применением расчетных формул, вычислением коэффициентов корреляции и достоверности различий между группами.

Результатами исследований генетической детерминированности некоторых нейродинамических функций человека нами была обнаружена высоко зависящая от генотипа способность нервной системы обеспечивать максимально возможный для данного индивида темп безошибочной сложной сенсомоторной деятельности в условиях частой смены следующих друг за другом различных положительных и тормозных раздражителей, что явилось научным обоснованием для использования данного показателя в качестве индикатора

диагностики свойства функциональной подвижности нервных процессов [7]. Коэффициент Хольцингера /Н/, который характеризует степень наследуемости признака, оказался очень высоким -  $H = 0,81$ . Кроме того, используя метод корреляционного анализа для сопоставления рядов переменных признаков, полученных на большом количестве разных групп испытуемых, мы выявили также высоко достоверную связь между показателями уровня функциональной подвижности нервных процессов и работоспособностью головного мозга (силой нервных процессов) - коэффициент корреляции  $r = 0,70 - 0,80$ . Поэтому, в работе при сопоставлении полученных экспериментальных данных у отдельных испытуемых или групп испытуемых с различными свойствами нервных процессов мы будем пользоваться, в основном, свойством функциональной подвижности.

Для изучения роли свойств основных нервных процессов, как сообщалось ранее, в условиях обучения, приобретения навыков профессиональной деятельности и использования их в реальных условиях, нами исследованы операторы, работающие по избранной специальности и имеющие стаж работы от 1 до 30 лет и более, и лица, обучающиеся определенной профессии. Для наглядности этой зависимости контингент операторов по управлению подвижными объектами выделили в отдельную таблицу, распределив их по уровню функциональной подвижности нервных процессов (Табл. 1). В основном это те специалисты, которые

отобраны спецификой работы, т.е. прошедшие естественный отбор, хотя в каждой из данных профессий имеются и определенные особенности проявления изучаемых свойств.

Распределение всех испытуемых по показателю функциональной подвижности нервных процессов показало, что из 368 человек, представленных в табл.1, 83,2 % из них отнесены в градацию со средним и высоким уровнем, а в 16,8 % - в градацию с низким и ниже среднего уровнем функциональной подвижности. Эти данные весьма убедительно показывают, что профессия оператора по управлению динамическим объектом требует от человека наличия у него высоких и средних свойств основных нервных процессов. Работать по данным специальностям лицам с выраженной инертностью и слабостью нервных процессов, вероятно, значительно труднее. Ведь только 1,1 % людей с низкой функциональной подвижностью работают по этой профессии.

Из табл. 1 видно, что в одних профессиях преобладают лица со средними значениями свойств основных нервных процессов, у других - с высокими. Преобладают лица инертных над лицами с более высокими значениями, в том числе и значениями ниже среднего уровня функциональной подвижности, ни в одной из приведенной профессии нет.

В группе лиц летного состава, состоящих из 74 человек, выявилось, что 35,1 % из них характеризуется высоким, 39,2 % - средним, 23,0 % - ниже среднего и 2,7 % - низким уровнем функцио-

Таблица 1  
Уровень функциональной подвижности нервных процессов у операторов управления динамическими объектами

Уровень функциональной подвижности нервных процессов	Летный состав		Операторы надводных кораблей		Водители такси		Водители городских автобусов		Водители междугород. автобусов		Водители грузовых автомобилей		Всего	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
Высокий	26	35,1	7	38,9	12	20,0	51	53,2	15	27,2	24	37,0	135	35,7
Средний	29	39,2	5	27,8	42	70,0	31	32,3	31	56,4	33	50,7	171	46,5
Ниже среднего	17	23,0	4	22,2	6	10,0	14	14,5	9	16,4	8	13,3	58	15,7
Низкий	2	2,7	2	ПД	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1Д
Всего	74	100	18	100	60	100	96	100	55	100	65	100	368	100

нальной подвижности нервных процессов. Обращает на себя внимание как бы сравнительно большое количество летчиков в двух последних градациях. При анализе получения данных и обсуждений их с инструкторским составом летных тренажеров оказалось, что у двух лиц с низкими значениями свойств высшей нервной деятельности как при выполнении профессиональных обязанностей, так и во время обследования отсутствовала какая-либо положительная мотивация. Даже ставился вопрос об отчислении этих летчиков из отряда. Высокий процент людей с уровнем подвижности ниже среднего, вероятно, связан с возрастом. В этой группе преобладали лица старше 35 лет. Корреляционный анализ показал достоверную связь между уровнем функциональной подвижности нервных процессов и успешностью летной деятельности ( $r = 0,63$  при  $P < 0,01$ ). Высокая связь выявлена также между успешностью летной деятельности и силой нервных процессов ( $r = 0,70$  при  $P < 0,01$ ).

Исследование связи успешности профессиональной деятельности операторов надводных кораблей (десантные корабли на воздушной подушке) с индивидуально-типологическими свойствами высшей нервной деятельности показало также высокую статистическую зависимость ( $P < 0,01$ ), что подтверждает результаты обследования лиц летного состава. По нашему мнению наличие в этой группе операторов (11,1%) с низкими показателями уровня функциональной подвижности нервных процессов объясняется тем, что у них еще не произошел естественный отбор. Данный вид морских судов только появился на флоте и служить на них назначили совсем молодых офицеров, часть из которых и была нами обследована. Возможно, по истечению более продолжительного времени обслуживания операторами данного вида техники количество лиц с низкими показателями свойства функциональной подвижности вследствие естественного отбора и поубавиться. Свидетельством это-

го может быть тенденция изменения свойства функциональной подвижности от высоких к низким значениям.

Большой экспериментальный материал получен на водителях-мужчинах (возраст 19-60 лет) различных видов автотранспорта: водителей такси - 60 человек, водителей городских пассажирских автобусов - 96 человек, междугородних автобусов - 55 человек и водителей грузовых автомобилей - 65 человек.

Особенностью исследований данных водителей явилось то, что в качестве умственной нагрузки, по результатам переработки которой определяли индивидуально-типологические свойства высшей нервной деятельности, использовали не смысловые раздражители, как это делалось при всех остальных исследованиях, а дорожные знаки. При этом на запрещающие знаки испытуемый должен был как можно быстрее реагировать при его предъявлении нажатием на правое нажимное устройство правой рукой, на предупредительные - левой рукой на левое устройство, на остальные знаки не следовало нажимать ни одним из нажимных устройств.

Как видно из табл. 1, большинство обследуемых из всех четырех групп составляли лица с высоким и средним уровнем функциональной подвижности нервных процессов, что соответствует 86,6 %. Лиц с уровнем подвижности ниже среднего оказалось 13,4 %. Характерно, что в этой группе, состоящей из 276 водителей, не выявлено ни одного человека с низкими показателями функциональной подвижности нервных процессов. Обращает на себя внимание и то, что среди водителей такси, междугородних автобусов и грузовых автомобилей наибольший процент их составили лица со средним уровнем функциональной подвижности нервных процессов. Так, у первых он равнялся 70,0 %, у вторых - 56,4 %, у третьих - 50,7 %. Среди водителей городских пассажирских автобусов наибольший процент составили лица с высокой функциональной подвижностью (53,2 %).

Несомненно, отсутствие лиц с инертными нервными процессами (низким уровнем функциональной подвижности нервных процессов) и слабой силой (работоспособностью головного мозга) в данной выборке водителей является доказательством высокой связи свойств высшей нервной деятельности с профессиональной деятельностью операторов по управлению динамическим объектом, каким в данном случае выступает наземное транспортное средство.

Убедительные данные были получены при сопоставлении показателей свойств нервных процессов с показателями безопасности движения у групп водителей различных видов автотранспорта и обладающих различными индивидуально-типологическими особенностями высшей нервной деятельности (Табл. 2). По показателям безопасности движения водителей распределили на три группы: в первую группу вошли те из них, которые работали без нарушения правил дорожного движения или имели одно в течении года; во вторую - имевшие два-три нарушения за год; в третью-имевшие по четыре и более нарушений, а также лица, совершившие аварии. Как видно из таблицы 2, лица с высоким и ниже среднего показателями функциональной подвижности совершили в большем проценте случаев нарушения и аварии, чем лица со средними показателя-

ми, за исключением водителей грузовых автомобилей, среди которых лица с относительной инертностью не совершали аварий. По-видимому, данное обстоятельство обусловлено ездой последних в основном вне черты города, отсутствием жесткого графика движения, а, возможно, и присущей лицам данного состава высшей нервной деятельности осторожности при вождении. Различия в группах испытуемых по показателю были достоверны ( $P < 0,05$ ).

В общем среди обследованных водителей городских автобусов встречалось меньше лиц, чем среди водителей такси, часто нарушающих правила дорожного движения, что объясняется, возможно, меньшей скоростью движения. Однако "аварийщики" водители автобусов, как и в группе водителей такси, в наибольшем проценте случаев характеризовались уровнем функциональной подвижности нервных процессов ниже среднего. Делается предположение, что водители с высокой функциональной подвижностью совершают аварии преимущественно в силу своей склонности к риску, о чем свидетельствуют частые нарушения правил дорожного движения, в то время как водители с относительной инертностью нервных процессов хотя и водят машину более осторожно, попадают в аварии из-за недостаточно быстрого принятия решения в аварийной ситу-

Таблица 2

Распределение водителей с различным уровнем функциональной подвижности нервных процессов, допустивших нарушения правил дорожного движения и совершивших аварии

Вид трудовой деятельности	Уровень функциональной подвижности нервных процессов	Процент водителей			Процент совершивших аварии
		Без нарушений	Допустивших одно - три нарушения	Допустивших 4 и более нарушений	
Водители такси	Высокий	8,4	25,0	66,6	33,3
	Средний	24,0	52,0	24,0	2,4
	Ниже среднего	50,0	33,4	16,6	50,0
Водители городских автобусов	Высокий	35,3	51,0	13,7	13,7
	Средний	46,9	43,8	9,3	6,25
	Ниже среднего	30,8	53,8	15,4	30,8
Водители грузового автотранспорта	Высокий	29,1	54,3	16,6	8,3
	Средний	30,0	66,6	3,4	
	Ниже среднего	50,0	37,5	12,5	

ации. Самыми же надежными в отношении безопасности движения оказались водители со средними показателями функциональной подвижности нервных процессов и средними или высокими показателями работоспособности головного мозга.

Роль свойств основных нервных процессов в профессиональной деятельности можно проследить также при обучении и овладении операторских профессий. В качестве примера остановимся на результатах исследования курсантов военного летного училища и курсантов автоучкомбината.

На этапе поступления в летное училище у 317 абитуриентов, наряду с обязательным определением у них показателей психофизиологических функций, которые включены в систему профотбора, были диагностированы и характеристики индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности. В соответствии с методикой оценки свойств нервных процессов всех поступающих распределили на группы. В группу с высокими показателями отнесено 68 человек (21,45 %), со средними - 171 человек (53,59 %), с уровнем подвижности ниже среднего - 56 человек (17,66 %) в группу с низкими показателями данного свойства - 22 человека (6,9 %).

После года обучения и проведения полетов на учебных самолетах был сделан анализ отчисляемости из училища у групп курсантов с различными свойствами нервных процессов. Оказалось, что в количество отчисленных 54 человека (17,05 %) вошли 5 человек (7,35 %) с высоким уровнем функциональной подвижности нервных процессов, 29 человек (16,95 %) - со средним, 11 человек (19,64 %) - с уровнем ниже среднего и 9 человек (40,90 %) - с низким уровнем данного свойства. Причиной отчисления явились факторы: теоретическая неуспеваемость, недисциплинированность, нежелание, медицинские показатели и летная подготовка.

Таким образом, наибольший процент отчислений приходится на две последние группы и особенно на отчисляемость по невозможности освоения летной программы, т.е. по летной неуспеваемости. Так, если в первых двух группах курсантов по летной подготовке было отчислено 8,78 % обучающихся (2,94 из группы с высоким уровнем и 5,84 % - со средним уровнем функциональной подвижности нервных процессов), то в остальных группах - 42,52 % (соответственно 10,71 % - в группе с ниже среднего уровнем и 31,81 % - в группе с низким уровнем).

Аналогичные сопоставления были осуществлены после завершения всей учебы, т.е. после выпуска офицеров-летчиков. Как и после первого года обучения, наибольший процент отчислений выпал на группу испытуемых с низким и ниже среднего уровня функциональной подвижности (59,09 % и 43,47 %), затем на группы испытуемых со средним (34,81 % и высоким уровнями (17,40 %) функциональной подвижности.

На связь свойств основных нервных процессов с успешностью обучения указывает и высокая достоверность коэффициентов корреляции, полученная в результате сопоставления оценок за освоение летной программы, выставленных экспертной комиссией по девятибалльной шкале, с показателями, характеризующими уровень функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга ( $P < 0,001$ ). Получив эти данные, нам представляется, что, вероятно, слабой нервной системе трудно выдерживать те сложные нагрузки, которые предъявляются ей в процессе обучения по освоению и выработке навыков управления сложными подвижными объектами, что она в силу генетической обусловленности не способна быстро, качественно, в строго заданные сроки, без сильного перенапряжения сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем с ними справиться. Ей, по-видимому, также трудно адаптироваться

к новым условиям напряженного распорядка учебы и строгости службы, особенностям быта, к установлению хороших взаимоотношений в коллективе и т.д. Сильная нервная система, обладающая более высокой работоспособностью, выносливостью, подвижностью и др., с подобными задачами справляется значительно успешнее.

На обучающихся профессии водителя был использован тот же методический подход, что и на курсантах военного летного училища. Курсанты автоучкомбината в количестве 176 человек по показателю уровня функциональной подвижности нервных процессов были распределены на четыре группы. В группу с высоким уровнем был отнесен 41 человек (23,4 %), со средним - 106 человек (60,0 %), с уровнем ниже среднего - 16 человек (9,2 %) и с низким уровнем функциональной подвижности - 13 человек (7,4 %). После окончания учебы выяснилось, что все лица с высокими и средними показателями свойств основных нервных процессов получили права водителя. Из группы лиц с уровнем функциональной подвижности ниже среднего неспособными сдать экзамены по вождению оказалось три человека (18,75 %). Из 13 человек обучающихся с низким уровнем функциональной подвижности нервных процессов трое (23,07 %) были отчислены из автоучкомбината еще до окончания учебы, шестеро (46,15 %) не смогли овладеть навыками вождения в соответствии с требованиями ГАИ и не получили удостоверения водителей, а один человек (7,7 %), получив права на вождение, так и не приступил к работе по специальности.

Значение свойств основных нервных процессов в успешности обучения и использовании профессиональных навыков в трудовой деятельности можно продемонстрировать и на примере учеников и работающих радиотелеграфистов, учеников телефонисток, операторов энергосистем и диспетчеров по управлению воздушным движением, студентов

вузов.

Так, в группе из 146 человек, обучающихся специальности радиотелеграфиста, 118 оказалось с высокими и средними показателями уровня функциональной подвижности нервных процессов (80,9 %), а 28 человек (19,1 %) - с относительной инертностью (исследования проведены на приборе ППЧ-2 по методике А.Е.Хильченко).

Из числа лиц с высокими и средними показателями функциональной подвижности нервных процессов 109 человек (92,4 %) сдали в срок экзамены на радиотелеграфиста 3 класса. Из 28 человек с относительной инертностью свойства функциональной подвижности нервных процессов сдали своевременно экзамены только два человека (7,1 %), не смогли успешно закончить учебу 26 человек (92,9%). Причем, в первой группе испытуемых многие из обучающихся, по заключению педагогов, были готовы к сдаче экзаменов досрочно, а из 9 человек (7,6 %) не сдавших в срок экзамены, у трех из них отсутствовало желание учиться.

Следует иметь в виду, что показатели функциональной подвижности нервных процессов, с которыми сопоставляли оценки успешности обучения (прием на слух, передача на телеграфном ключе), определяли с применением раздражителей, адресованных к слуховому анализатору, хотя в исследованиях использовали и зрительные сигналы.

О связи успешности обучения данной профессии со свойствами нервных процессов свидетельствует и коэффициент ранговой корреляции между функциональной подвижностью нервных процессов и приемом сигналов на слух ( $r = 0,67$ ), а также передачей на ключе ( $r = 0,58$ ). В то же время, успеваемость по технической подготовке (знание аппаратуры) не имеет достоверной корреляции ни силой, ни с функциональной подвижностью нервных процессов. По-видимому, она прежде всего обуславливалась различным уровнем знаний по физике и радиотехнике. Харак-

терно так же, что между работоспособностью головного мозга (силой нервных процессов) и успеваемостью радиотелеграфистов хотя и имелась тенденция к положительной связи, однако коэффициенты корреляции были статистически недостоверны ( $P > 0,05$ ).

При наблюдении за обследуемыми в течении первых двух лет работы после учебы оказалось, что в этом промежутке времени специалистами 1-го и 2-го классов стали лица с наиболее высокими показателями свойств основных нервных процессов.

У радиотелеграфистов (опыт работы 1-3 года) самая высокая корреляция отмечена между уровнем функциональной подвижности нервных процессов в слуховом анализаторе и оценкой приема сигналов на слух ( $r = 0,88-0,96$ ), а также между уровнем функциональной подвижности и передачей на телеграфном ключе ( $r = 0,80-0,88$ ). Сравнительно высокой связью оказалась и при исследовании функциональной подвижности в зрительном анализаторе ( $r = 0,85 - 0,90$  и  $r = 0,90 - 0,93$ ) с применением первосигнальных раздражителей ( $r = 0,70 - 0,90$  и  $r = 0,61 - 0,90$ ) и с применением раздражителей, адресованных к второсигнальной системе.

Можно предположить, что такой высокий коэффициент корреляции у работающих радистов в сравнении с обучающимися связан с происшедшим естественным отбором. Однако нельзя исключать и тот факт, что, возможно, работа радиста развивает и совершенствует свойство функциональной подвижности нервных процессов.

Полученные экспериментальные данные на работающих радиотелефонистах и обучающихся данной профессии явились основанием для составления практических рекомендаций для профессионального отбора [5]. В соответствии с данными рекомендациями основная роль при профотборе радиотелеграфистов отводится показателям функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга.

Отбор по этим показателям снизил отсеб обучающихся до 8 %, в то время как в группе, укомплектованной без предварительного отбора, не обучалось в срок от 30 до 60 % людей.

На 91 ученице-телефонистке (возраст 16-18 лет) были сопоставлены показатели, характеризующие уровень функциональной подвижности нервных процессов, и успешность их обучения. В соответствии с методикой оценки свойств нервных процессов ученицы были разделены на группы: 16 человек характеризовались высоким уровнем (1-ая группа), 31 человек - средним (2-ая группа), 24 человека - уровнем ниже среднего (3-я группа) и 20 человек - относительной инертностью нервных процессов (4-ая группа). При сдаче выпускных экзаменов оказалось, что в группе учениц с относительной инертностью оценки были достоверно хуже, чем у учениц остальных групп ( $P < 0,01$ ). Аналогичная зависимость выявлена также и между функциональной подвижностью нервных процессов и успешностью практического освоения профессиональных навыков во время прохождения производственной практики. Так, из первых трех групп повышенный рабочий разряд получили от 25,5 до 37,5 % учениц-телефонисток, а из группы с относительной инертностью нервных процессов - только 5 %. Кроме того, лишь в группе с относительной инертностью нервных процессов 10 % учениц был присвоен рабочий разряд условно, остальные ученицы со средними и высокими показателями функциональной подвижности получили обычные рабочие разряды.

Для изучения роли свойств основных нервных процессов в успешности профессиональной деятельности операторов современных тепловых электростанций было взято две группы: работающие безошибочно ("безаварийщики") и работающие с ошибками ("аварийщики"). Результаты сопоставления характеристик свойств основных нервных процессов у лиц "аварийщиков" с такими же

показателями у “безаварийщиков” показали достоверные различия между этими группами. У лиц, работающих безошибочно, показатели как уровня функциональной подвижности, так и сила нервных процессов (работоспособности головного мозга) значительно были выше, чем у лиц, имевших ошибки в процессе выполнения своей профессиональной деятельности ( $P < 0,01 - 0,001$ ). Характерно также, что и по показателям продуктивности различия между этими группами операторов также оказались высокого достоверными.

Почти такая же зависимость успешности профессиональной деятельности от свойств нервных процессов выявлена и на диспетчерах управления воздушным движением. Работа диспетчера данного вида операторской профессии - одна из самых сложных и ответственных форм операторского труда, в котором надежность функционирования системы человек-машина, а значит и безопасности полетов, в 80-90 % случаев определяется человеческим фактором. Специфика труда диспетчера предъявляет чрезвычайно высокие требования к высшей нервной деятельности человека и особенно к индивидуальным особенностям свойств основных нервных процессов и памяти.

Результаты полученных данных свидетельствуют, что у лиц с более высокими оценками за профессиональную деятельность показатели функциональной подвижности нервных процессов были выше, чем у лиц с более низкими оценками. Отчетливыми различия между группами оказались и по показателям оперативной памяти. Испытуемые с большим объемом памяти и ее устойчивостью характеризовались и более высоким уровнем профессиональной деятельности, успешнее выполняли рабочие задания на тренажере, работали точнее и надежнее.

Связь индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности с успешностью обучения в вузе была изучена нами на студентах музыкального отделения пединститута. Для просто-

ты анализа полученных данных всех студентов распределили на две группы: в первую группу вошли лица с высокими и средними показателями свойств функциональной подвижности нервных процессов, во вторую - с низкими и ниже среднего показателями данного свойства. В качестве показателя успешности обучения использовали оценки аттестата, средний балл оценок по теоретическому курсу предметов в институте (педагогике, психологии, зарубежной литературе и др.), средний балл оценок по практическому курсу предметов (дирижирование, гармоника, сольфеджио, вокал, игра на инструментах и др.).

Анализ полученных результатов указывает на то, что оценки по всем рассматриваемым видам обучения в определенной мере связаны с показателями свойств основных нервных процессов. Особенно это проявилось при сопоставлении градаций крайних групп испытуемых, а именно: испытуемые с высокими показателями свойства функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга имели более высокие показатели успешности обучения как в школе, так и в вузе по сравнению с испытуемыми, обладавшими низкими показателями исследуемых свойств нервных процессов. Механизм этой связи нам представляется в более успешном формировании свойств нервных процессов, которые в свою очередь способствуют более успешному процессу запечатления информации “обучения”.

Данными исследованиями показано также, что оценки успеваемости по практическим дисциплинам (по специальности) в меньшей мере зависят от свойств нервных процессов и особенно от функциональной подвижности. Нами сделано предположение, что лица с низкими и ниже среднего показателями индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, но обладающие необходимыми для музыкальной деятельности природными задатками, могут

добиваться, как и лица с высокими показателями данных свойств, высоких результатов в соответствующих их одаренности областях человеческой деятельности, в условиях, не предъявляющих высоких требований к основным свойствам нервной системы.

Таким образом, результаты и этих данных показывают на отчетливую зависимость успешности обучения и использования приобретенных навыков в трудовой деятельности от свойств основных нервных процессов. Как правило, у лиц с высокими показателями свойств выше успеваемость в обучении и надежнее профессиональная деятельность. Делая общее заключение полученным экспериментальным данным связи между показателями успешности профессиональной деятельности и обучения, с одной стороны, - и показателями индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности, достоверности различий результативности трудовой деятельности и обучения между группами испытуемых с различными свойствами нервных процессов, с другой - представляется возможным говорить о том, что индивидуально-типологическим свойствам высшей нервной деятельности принадлежит важная роль в обучении, развитии и использовании приобретения навыков в определенных видах трудовой деятельности. Лица, обладающие высокой функциональной подвижностью нервных процессов, сильной нервной системой значительно успешнее обучаются избранной профессии и надежнее выполняют приобретенные навыки. Лица же со слабой нервной системой и инертными нервными процессами с такими задачами справляются значительно хуже, а зачастую и вовсе не справляются с ними. Особенно это имеет отношение к операторским профессиям, деятельность которых требует от человека высокой эмоциональной устойчивости, ответственности за конечный результат принятых решений и протекает в ряде случаев в условиях больших скоростей, высоких темпов де-

ятельности, избыточности или дефицита поступления информации, воздействия различного рода факторов внешней и внутренней среды. Кроме того, результаты полученных данных позволяют принять и положение о том, что методика по определению индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности (уровня функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга) и аппаратурные средства к ней могут быть рекомендованы в арсенал тестов и методик для профессионального психофизиологического отбора операторов и особенно тех из них, деятельность которых связана с управлением подвижными динамическими средствами, переработкой информации в дефиците времени.

#### Литература

1. Гуревич К.М. Овладение профессиональным мастерством как проблема дифференциальной психофизиологии // Психологические вопросы становления профессионала. - М.: Сов.Россия, 1974. - С 11-27
2. Гуревич К.М. Профессиональная пригодность и основные свойства нервной системы. - М.: Наука, 1970. - 272 с.
3. Карцев И.Д., Халдеева Л.Ф., Павлович К.Э Физиологические критерии профессиональной пригодности подростков к различным профессиям. - М.: Медицина, 1977. - 176 с.
4. Климов Е.А. Социальное и биологическое в контексте проблемы формирования профессиональной пригодности // Соотношение биологического и социального в человеке. - М., 1975. - С. 210-220.
5. Кольченко Н.В., Молдавская СИ., Мазэк Е.П. Профессиональный отбор радиотелеграфистов. - Киев, КВИР-ТУ, 1968. - 51 с.
6. Майзель Н.И., Небылицын В.Д., Теплов Б.М. Психологические вопросы профотбора // Инженерная психология. - М., Из-во. Моск. унта, 1964.-С. 387-396.

7. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. - Киев: Наук, думка, 1991. - 216 с.
8. Макаренко Н.В. Роль функциональной подвижности нервных процессов в формировании психофизиологических функций и значение их в надежности операторской деятельности: Автореферат дисс... докт. биол. наук, Киев, 1987. - 40 с.
9. Макаренко Н.В., Кольченко Н.В. Использование прибора ПНН-3 для экспресс-диагностики психофизиологических особенностей водителей автомобилей / Тез. Докл. конф. по пробл. эксперим. психологии. - Львов, 1983. - С. 72-73.
10. Ю.Макаренко Н.В., Сиротский В.В., Трошихин В.А. Методика оценки основных свойств высшей нервной деятельности человека //Нейробионика и проблемы биоэлектрической активности / Науч. Совет по пробл. "Кибернетика", - Киев, 1975. - С 41-49.
11. П.Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека М.: Просвещение, 1966. - 384 с.
12. Трошихин В.А., Кольченко Н.В., Молдавская СИ. Новый прибор для исследования типологических особенностей высшей нервной деятельности человека // Журн. высш. нервн. деятельности. - 1970. - 20, № 4. - С.673-676.
13. Трошихин В.А., Молдавская СИ. Кольченко Н.В. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. - Киев:, Наукова думка, 1978. - 228 с.
14. Хильченко А.Е. Методика исследования подвижности основных нервных процессов у человека // Журн. высш. нервн. деятельности. - 1958. - 8, вып. 6. - С. 945-948.
15. Шафран Л.М., Псядло Э.М. Теория и практика профессионального психофизиологического отбора моряков. - Одесса, 2008. - 292 с.

### Резюме

#### ВИЩА НЕРВОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ЛЮДИНИ І ПРОФЕСІЙНА ПРАЦЯ

*Макаренко М.В., Лизогуб В.С.*

Проведено аналіз даних літератури і результатів особистих багаторічних досліджень щодо вивчення детермінованості показників соматовегетативних, психомоторних та особистих якостей людини, їх зв'язку з індивідуальними особливостями психофізіологічних функцій в процесі виробничої діяльності. Розроблені критерії і методи оцінки функціонального стану людини при різних видах діяльності, проведенні психофізіологічного професійного відбору операторів, а також у курсантів в процесі навчання, становлення і розвитку професійних навичок. Зроблено висновок про важливу роль індивідуально-типологічних властивостей вищої нервової діяльності у формуванні професійних навичок і праці операторів.

### Summary

#### THE SUPREME NERVOUS SYSTEM AND OCCUPATIONAL ACTIVITY OF THE PERSON

*Makarenko N.V., Lizogub V.S.*

The analysis of the literature data and of long-term own researches results on studying genetic determinancy of somatovegetative, psychomotor parameters, and personal qualities of the person, their connection with specific psychophysiological functions is carried out during occupational activity. Criteria and methods of the person functional condition estimation are developed at various kinds of activity, at carrying out psychophysiological professional selection of operators, and also at aviation cadets during training, becoming and development of professional skills. It is concluded the important role of individual - typological properties of the supreme nervous system in formation of professional skills and operators' work.

*Впервые поступила в редакцию 12.05.2008 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 3 от 29.05.2008 г.).*