

УДК 159.9.075

## АНАЛИЗ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ЭКСПЕРИМЕНТА С МАШИНИСТАМИ ЛОКОМОТИВА МАГИСТРАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Заика Виктор Михайлович

психолог  
Локомотивное депо, Брест (Беларусь)

*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** Рассматриваются вопросы взаимосвязи профессиональной надежности машинистов с уровнем развития их профессионально важных качеств. Предлагаются критерии оценки уровня сформированности профессионально важных качеств. Полученные в ходе констатирующего эксперимента данные позволяют говорить о том, что избранные критерии оказались весьма объективными и информативными.

**Ключевые слова:** надежность; профессионально важные качества; машинисты; констатирующий эксперимент.

# THE ANALYSIS OF THE ASCERTAINING EXPERIMENT WITH LOCOMOTIVE DRIVERS OF THE LOCOMOTIVE OF THE MAIN MOVEMENT

**Zaika Victor Mihajlovich**

psychologist  
Locomotive depot, Brest (Belarus)

**Abstract.** Questions of interrelation of professional reliability of the locomotive driver with a level of development of their professionally significant qualities are considered. Criteria of an estimation of level the generated professionally significant qualities are offered. The data obtained during ascertaining experiment allows to say that the selected criteria have appeared rather objective and informative.

**Key words:** reliability; professionally significant qualities; the locomotive driver; experiment ascertaining.

Специфической особенностью трудовой деятельности машиниста локомотива магистрального движения (МЛМД) является работа в условиях длительного воздействия монотонных факторов. Следовательно, поддержание высокого уровня готовности к экстренному действию (ГЭД) в условиях монотонии имеет огромное значение в деятельности машиниста магистрального движения, а состояние пониженной бдительности рассматривается как внутренняя, психофизиологическая предпосылка для возникновения отказов, аварий и катастроф [5].

Существенной необходимостью профессиональной деятельности машиниста является требование к продолжительной произвольной

концентрации внимания при одновременной способности к его экстренным переключениям, а выход за рамки оптимальных значений может даже препятствовать достижению высокого уровня профессионального мастерства [6]. Кроме того «в сложных видах деятельности могут возникать напряженные ситуации – обстоятельства, порождающие значительные трудности и в то же время требующие от человека быстрых, точных и безошибочных действий» [2, с. 3]. В связи с этим эмоциональная устойчивость к различного рода напряженным факторам профессиональной деятельности рассматривается как профессионально важное качество (ПВК).

Оценка сформированности ПВК определялась с помощью методик, применяемых в инженерной психологии для проведения психофизиологических обследований на железнодорожном транспорте [3; 7], что позволило выявить взаимосвязь надежности деятельности с уровнем развития этих качеств. В констатирующем эксперименте приняли участие 100 МЛМД. Значительный стаж работы испытуемых позволил получить для каждого из них надежную оценку его профессиональной пригодности. Результаты их тестирования были подвергнуты корреляционному анализу (таблица 1). Статистическая значимость полученных коэффициентов корреляции равна:  $p < 0,05 = 0,196$ ,  $p < 0,01 = 0,258$ .

Материалы корреляционного анализа показывают, что избранные показатели, выступающие в качестве критериев оценки ПВК: *готовности к экстренному действию в условиях монотонно действующих факторов (ГЭД)*:

1 – разность между средним арифметическим временем реагирования на экстренные сигналы и средним арифметическим временем реагирования на сигналы с предупреждением (Ргэд),

2 – количество пропусков сигналов (Нгэд);

*скорости переключения внимания (ПВ)*:

3 – время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел (Спв),

4 – время переключения внимания (Тпв),  
5 – количество ошибок за время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел (Пвош);  
*эмоциональной устойчивости (ЭУ):*  
6 – время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел при активных помехах (С\*),  
7 – разница во времени выполнения смешанного поиска черных и красных чисел с помехами и без помех (Тэу),  
8 – количество ошибок за время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел с активными помехами (ЭУош);  
*сложной зрительно-двигательной реакции (СДР):*  
9 – время выполнения сложной зрительно-двигательной реакции (Тсдр),  
10 – количество неверных нажатий (Nсдр);  
11 – времени выполнения простой зрительно-двигательной реакции (ПДР);  
12 – чувства времени (ЧВ);  
13 – реакции на движущийся объект (РДО);  
14 – объема внимания (Vвн);  
15 – теппинг-теста (ТЕПП);  
16 – экспертной оценки (ЭО),  
оказались весьма объективными и информативными.

Об этом свидетельствуют статистически достоверные связи между показателями ГЭД (Ргэд ( $r = -0,287$ ) при  $p < 0,01$ ; Нгэд ( $r = -0,350$ ) при  $p < 0,01$ ), с показателем экспертной оценки профессиональной надежности МЛМД. Отрицательные связи указывают на то, что чем меньше значение фактического уровня готовности к экстренному действию Ргэд, меньше пропусков сигналов (Нгэд) в ходе выполнения теста, тем выше экспертная оценка профессиональной надежности МЛМД.

Таблица 1

Интеркорреляции результатов тестирования машинистов, полученные в ходе констатирующего эксперимента (n = 100)

ПВК		№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ГЭД	Ргээд	1	1	<b>0,31</b>	-0,009	0,053	0,117	-0,069	-0,061	-0,004	-0,018	0,044	0,029	0,017	0,055	-0,158	-0,003	<b>-0,287</b>
	Лгээд	2		1	0,064	0,013	-0,157	0,089	0,042	0,063	<b>0,196</b>	-0,043	0,182	<b>-0,243</b>	-0,013	0,165	-0,103	<b>-0,35</b>
	Спв	3			1	<b>0,856</b>	<b>0,224</b>	<b>0,664</b>	0,149	<b>0,249</b>	<b>0,212</b>	0,097	0,077	-0,019	-0,061	<b>-0,241</b>	0,016	-0,02
ПВ	Тпв	4				1	<b>0,227</b>	<b>0,465</b>	-0,047	<b>0,229</b>	0,171	0,128	-0,037	0,027	-0,1	<b>-0,22</b>	-0,018	0,065
	ош	5					1	<b>0,269</b>	0,036	0,029	0,1	-0,055	0,067	0,091	<b>-0,196</b>	<b>-0,222</b>	0,018	0,043
	C*	6						1	<b>0,402</b>	<b>0,293</b>	<b>0,316</b>	0,008	0,179	-0,152	-0,038	<b>-0,273</b>	0,067	-0,056
ЭУ	ТЭУ	7							1	<b>0,351</b>	0,085	0,111	0,000	-0,17	0,055	-0,073	<b>-0,047</b>	<b>-0,196</b>
	ош	8								1	0,176	-0,046	0,052	0,076	-0,034	<b>-0,241</b>	-0,066	-0,181
	СДР	Тсдр	9								1	-0,138	<b>0,56</b>	0,172	0,019	-0,157	-0,056	-0,047
	Лсдр	10										1	<b>-0,226</b>	-0,005	-0,089	0,102	0,052	-0,048
	ПДР	11											1	0,149	0,141	-0,098	-0,151	-0,023
	ЧВ	12												1	0,093	0,057	-0,098	0,027
	РДО	13													1	-0,096	-0,04	-0,012
	VBN	14														1	-0,015	0,1
	Теплинг	15															1	0,021
	ЭО	16																1

Примечания:  $r > 0,196$  при  $p < 0,05$ ;  $r > 0,258$  при  $p < 0,01$

Выявлены значимые корреляционные связи показателя  $N_{ГЭД}$  с показателем  $R_{ГЭД}$  ( $r = 0,310$ ) при  $p < 0,01$ , с результатами тестирования сложной двигательной реакции  $T_{СДР}$  ( $r = 0,196$ ) при  $p < 0,05$ , которые в свою очередь значимо связаны с результатами тестирования простой двигательной реакции ( $r = 0,560$ )  $p < 0,01$ , что подтверждает положение о том, что простая двигательная реакция является структурным компонентом состояния готовности к экстренному действию. О влияние процессов возбуждения на бдительность указывает отрицательная достоверная связь показателя  $N_{ГЭД}$  с результатом теста на «чувство времени» (ЧВ) ( $r = -0,243$ ). Излишнее возбуждение повышает вероятность пропуска сигнала у МЛМД. Следовательно, неадекватный уровень эмоционального возбуждения отрицательно сказывается и на практической деятельности. Статистически значимой связи показателей ГЭД с теп-пинг-тестом не обнаружено, что подтверждает положение о том, что при любом типе нервной системе человек может достигнуть успешности в деятельности [4].

Обнаруженные статистически значимые связи показателей переключения внимания (показатели 3, 4, 5) с показателями эмоциональной устойчивости (показатель 6 ( $r = 0,269-0,664$ ), показатель 8 ( $r = 0,229-0,249$ )), временем выполнения сложной двигательной реакции ( $r = 0,212$ ), временем реакции на движущийся объект ( $r = -0,196$ ) указывают на тесную взаимосвязь между процессами, обеспечивающими скорость приема и переработки информации и эмоциональными процессами. Отрицательная связь между показателем количества ошибок за время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел (ПВош) и показателем времени реакции на движущийся объект (РДО) показывает, что при повышенном возбуждении увеличивается количество ошибок в ходе выполнения теста. Статистически значимые отрицательные связи показателей переключения внимания (показатели 3, 4, 5) с показателем объема внимания ( $r = -0,220 - -0,241$ ) показывают, что чем лучше пока-

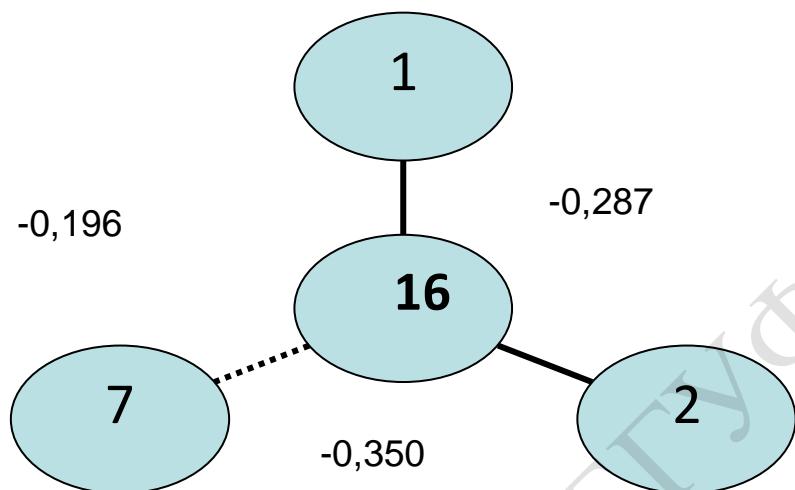
затели внимания (быстрота и безошибочность выполнения теста), тем выше и объем внимания.

Применение черно-красных таблиц с введением неожиданных помех позволяет выявить эмоциональные реакции испытуемых, создать условия, в которых достаточно ярко проявляется уровень их эмоциональной устойчивости. На это указывает статистически значимая связь показателей эмоциональной устойчивости с экспертной оценкой (показатель 16 ( $r = -0,196$ )). Отрицательные связи с экспертной оценкой, с показателем объема внимания ( $r = -0,241 - -0,273$ ) показывают, что чем лучше показатели эмоциональной устойчивости (быстрота и безошибочность выполнения теста), тем выше экспертная оценка и выше объем внимания. Выявленные многочисленные корреляционные связи показателей эмоциональной устойчивости (показатели 6, 7, 8 ( $r = 0,293 - 0,402$ )) с результатами тестирования переключения внимания (показатель 3 ( $r = 0,249-0,664$ ), показатель 4 ( $r = 0,229-0,465$ ), показатель 5 ( $r = 0,269$ )), сложной двигательной реакции (показатель 9 ( $r = 0,316$ )), которая в свою очередь значимо связана со временем простой двигательной реакции (показатель 11 ( $r = 0,560$ )), также подтверждают тесную взаимосвязь между эмоциональными процессами и процессами, обеспечивающими скорость приема и переработки информации. На это указывают и результаты исследователей [1], изучавших эту проблему.

Показатель профессиональной надежности деятельности машинистов ( $n = 100$ ) (по экспертной оценке) значимо коррелировал с показателями готовности к экстренному действию в условиях монотонно действующих факторов (ГЭД –  $r = -0,287, -0,350$ ); и эмоциональной устойчивости (ЭУ –  $r = -0,196$ ) (рисунок 1), которые, в свою очередь, тесно взаимосвязаны с показателями ПВ ( $r = 0,229-0,664$ ), СДР ( $r = 0,196; 0,316$ ), ПДР ( $r = 0,560$ ).

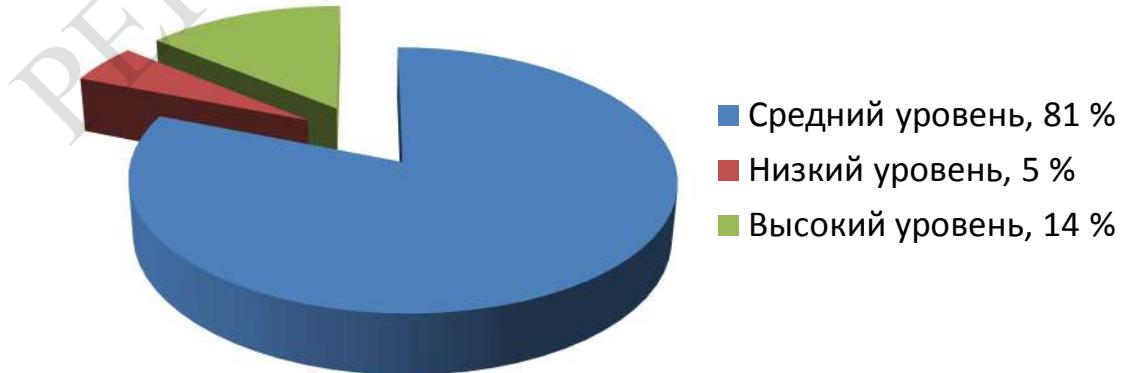
Представленные результаты свидетельствуют о значении выявленных ПВК для успешности профессиональной деятельности машиниста.

Об этом говорят и результаты исследователей, изучавших проблему профессиональной надежности и профессиональной пригодности на железнодорожном транспорте [5; 6].



1. Ргэд – Разность между средним арифметическим временем реагирования на экстренные сигналы и средним арифметическим временем реагирования на сигналы с предупреждением
2. Нгэд – Количество пропусков сигналов
7. Тэу – Разница во времени выполнения смешанного поиска черных и красных чисел с помехами и без помех
16. ЭО – Экспертная оценка профессиональной надежности  
 $p < 0,05$  при  $r = 0,196$ ;  $p < 0,01$  при  $r = 0,258$

**Рис. 1. Основание корреляционной плеяды вокруг показателя экспертной оценки профессиональной надежности машинистов**



**Рис. 2. Распределение машинистов по группам с разным уровнем профессиональной успешности**

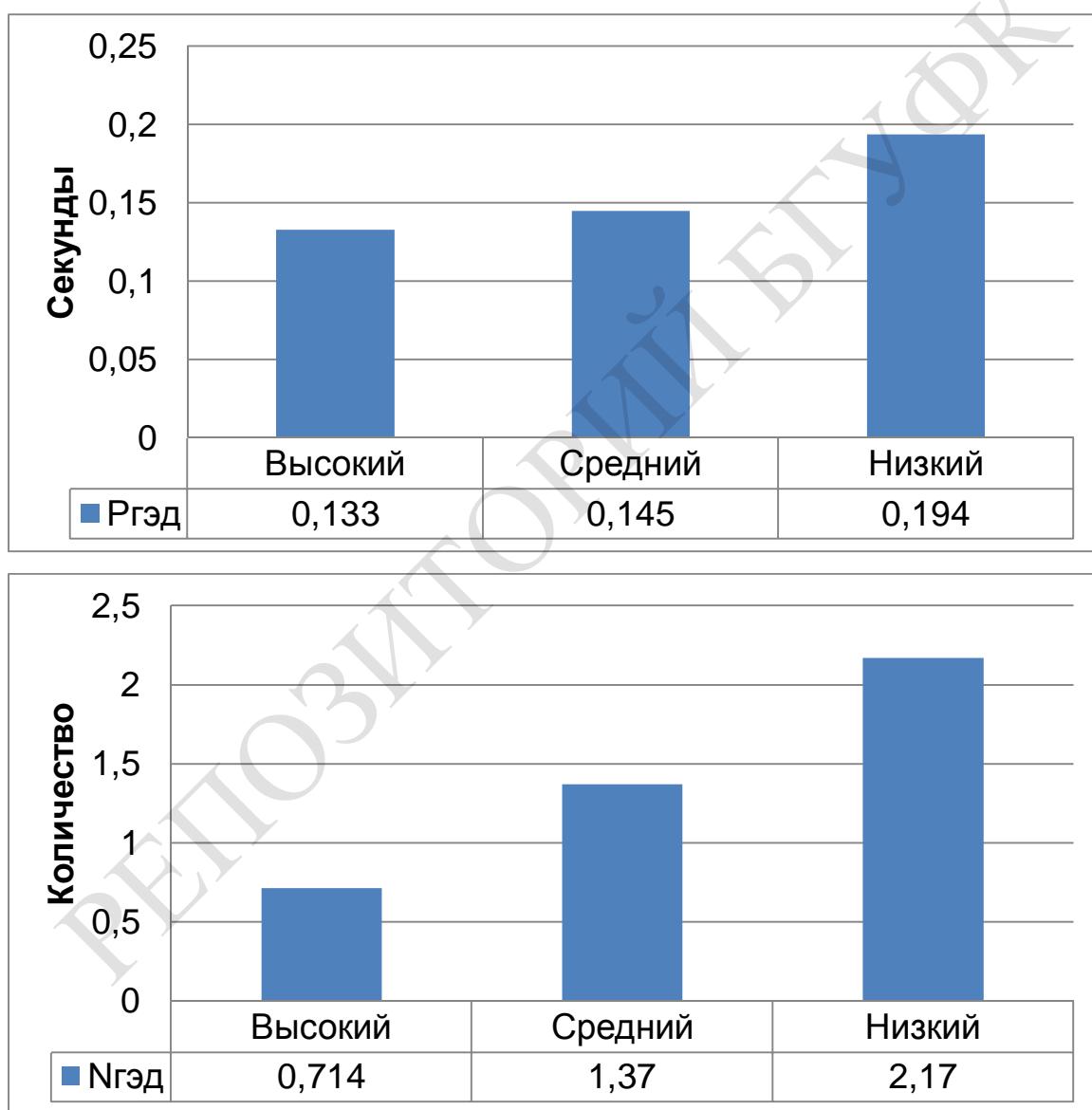
По уровню профессиональной надежности машинисты были распределены в группы «высокий уровень», «средний уровень», «низкий уровень» (рисунок 2).

Среди МЛМД, отнесенных к группам «высокого уровня» и «низкого уровня», обнаружились достоверные различия по результатам тестирования таких профессионально важных качеств как ГЭД и ЭУ (таблица 2).

**Таблица 2**  
Показатели тестирования ПВК машинистов  
с различным уровнем профессиональной успешности

Показатели		Группы машинистов по результатам экспертных оценок				
		Высокий уровень (n = 14)	Средний уровень (n = 81)	Низкий уровень (n = 5)	U (выс.-низк.)	p (выс.-низк.)
1	2	3	4	5	6	7
ГЭД	Ргэд	$0,133 \pm 0,0166$	$0,145 \pm 0,015$	$0,194 \pm 0,029$	17	> 0,05
	Нгэд	$0,714 \pm 0,305$	$1,37 \pm 0,141$	$2,17 \pm 0,548$	11	< 0,05
ПВ	Спв	$240 \pm 13,27$	$218 \pm 5,52$	$259 \pm 21,73$	24,5	> 0,05
	Тпв	$132 \pm 8,95$	$115 \pm 4,19$	$130 \pm 14,3$	30,5	> 0,05
	ОШ	$6,64 \pm 3,41$	$5,54 \pm 1,19$	$0,4 \pm 0,25$	31	> 0,05
ЭУ	С*	$245 \pm 10,68$	$239,4 \pm 6,44$	$292 \pm 56,07$	25	> 0,05
	Тэу	$26,43 \pm 7,16$	$38,63 \pm 3,17$	$85,4 \pm 23,79$	11	< 0,05
	ОШ	$8,86 \pm 3,61$	$11,51 \pm 1,33$	$21,2 \pm 5,79$	16	< 0,05
СДР	Тсдр	$0,484 \pm 0,018$	$0,501 \pm 0,001$	$0,526 \pm 0,026$	24	> 0,05
	Н	$0,93 \pm 0,305$	$0,778 \pm 0,105$	$1,8 \pm 0,662$	22	> 0,05
ПДР		$0,290 \pm 0,0096$	$0,297 \pm 0,004$	$0,321 \pm 0,011$	18,5	> 0,05
ЧВ		$2,655 \pm 0,223$	$2,365 \pm 0,071$	$3,098 \pm 0,379$	26	> 0,05
РДО		$-0,008 \pm 0,0095$	$-0,006 \pm 0,0039$	$0,003 \pm 0,016$	24	> 0,05
Vвн		$14 \pm 0,62$	$14,4 \pm 0,23$	$13 \pm 1,55$	29,5	> 0,05
теппинг		$65,93 \pm 1,041$	$64,77 \pm 0,564$	$62,2 \pm 1,59$	17,5	> 0,05

Состояние пониженной готовности рассматривается как внутренняя, психофизиологическая основа возможной аварии. Брак в работе происходит чаще всего тогда, когда аварийная ситуация совпадает во времени с пониженным уровнем бдительности [5; 6]. Поэтому поддержание высокого уровня ГЭД имеет большое значение для МЛМД. На это указывают и различия в выполнении теста между группами «высокого уровня» и «низкого уровня» (рисунок 3).



Ргэд – разность между среднеарифметическим временем реакции на сигналы без предупреждения и среднеарифметическим временем реакции с предупреждением  
Нгэд – количество пропусков сигналов

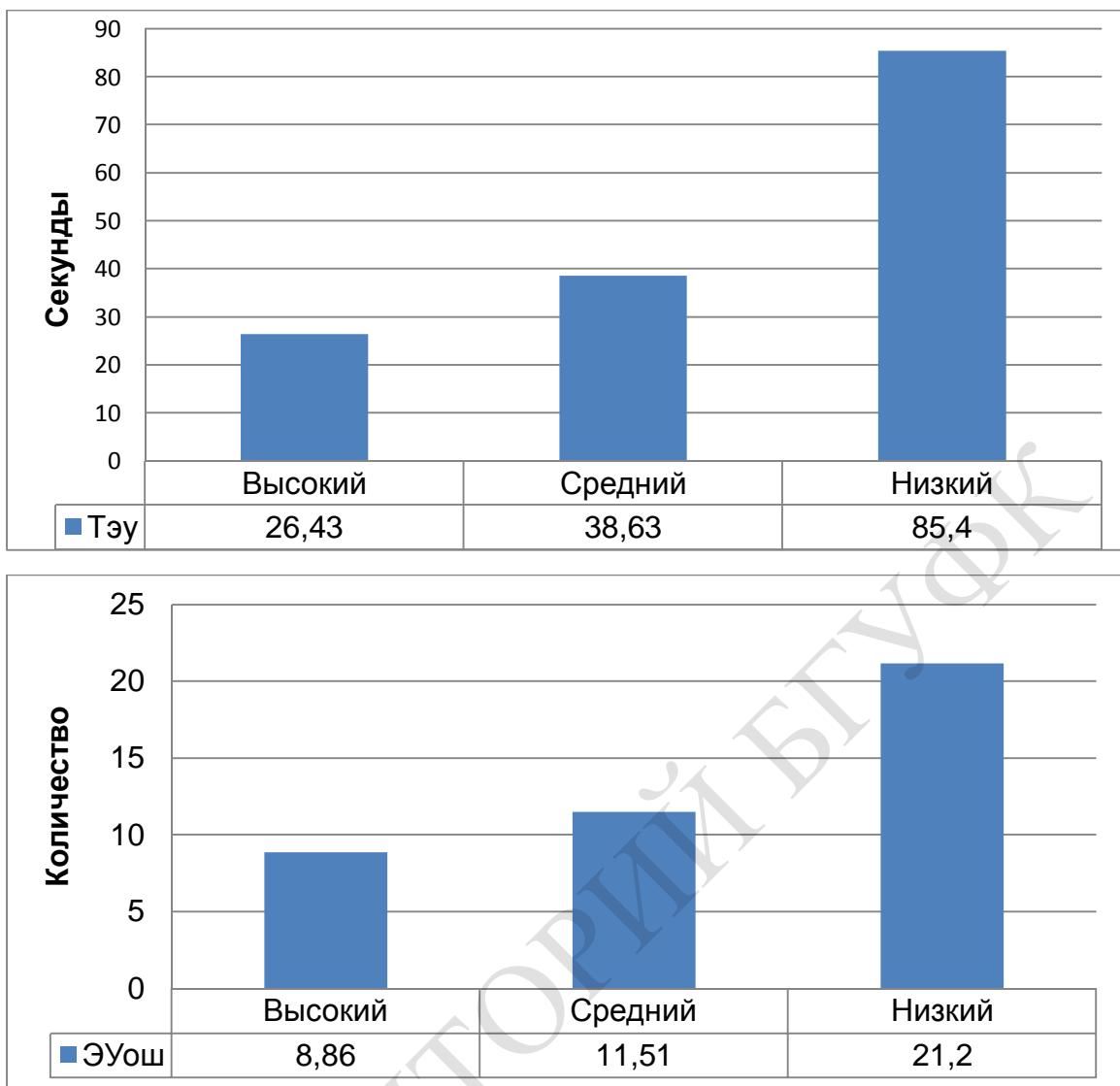
**Рис. 3. Сопоставление результатов выполнения теста ГЭД**

Не обнаружено значимых различий у группы «высокого уровня» по сравнению с группой «низкого уровня» в уровне готовности к экстренным действиям в Ргэд ( $0,133 \pm 0,0166$  – «высокий уровень» против  $0,194 \pm 0,029$  – «низкий уровень», при  $U = 17$ ,  $p > 0,05$ ). Но в ходе выполнения методики при отсутствии реакции на сигнал или при реагировании более 4 секунд отмечается пропуск сигнала, чем и отличилась группа «низкого уровня» по сравнению с группой «высокого уровня». Результаты показателя количества пропусков сигналов Нгэд у группы «высокого уровня» по сравнению с группой «низкого уровня» на значимом уровне отличаются ( $0,714 \pm 0,305$  – «высокий уровень» против  $2,17 \pm 0,548$  – «низкий уровень», при  $U = 11$ ,  $p < 0,05$ ), что говорит о более высоком уровне бдительности у группы «высокого уровня» по сравнению с группой «низкого уровня». Следовательно, готовность к экстренным действиям в монотонных условиях для МЛМД является важным профессиональным качеством, уровень которого свидетельствует о профессиональной надежности.

Показатели эмоциональной устойчивости также достоверно лучше в группе «высокий уровень» (рисунок 4).

Выявленные значимые различия в показателе разницы во времени выполнения смешанного поиска черных и красных чисел с помехами и без помех Тэу ( $26,43 \pm 7,16$  – «высокий уровень» против  $85,4 \pm 23,79$  – «низкий уровень», при  $U = 11$ ,  $p < 0,05$ ), позволяют использовать данный показатель в качестве одного из критериев в практике профессионального отбора. Значимые различия обнаружены и в количестве допущенных ошибок ЭУош ( $8,86 \pm 3,61$  – «высокий уровень» против  $21,2 \pm 5,79$  – «низкий уровень», при  $U = 16$ ,  $p < 0,05$ ).

Полученные результаты согласуются с корреляционными связями показателей готовности к экстренным действиям (бдительности), эмоциональной устойчивости с экспертными оценками профессиональной успешности (рисунок 1).



Тэу – разница во времени выполнения смешанного поиска черных и красных чисел с помехами и без помех С\*эу-Спв

ЭУош – количество ошибок за время выполнения смешанного поиска черных и красных чисел при активных помехах

**Рис. 4. Сопоставление результатов выполнения теста эмоциональной устойчивости (ЭУ)**

Не выявленные статистически значимые различия по результатам выполнения теппинг-теста ( $65,93 \pm 1,041$  – «высокий уровень» против  $62,2 \pm 1,59$  – «низкий уровень», при  $U = 17,5$ ,  $p > 0,05$ ), подтверждают положение о том, что при любом типе нервной системы можно добиваться высоких результатов в профессиональной деятельности. По ре-

зультатам выполнения других методик значимых различий также не обнаружено ( $p < 0,05$ ).

### **Выводы:**

1. Фактическая значимость полученных данных позволяет считать, что такие ПВК как: ГЭД, ПВ, ЭУ, ПДР, СДР являются наиболее важными компонентами профессиональной надежности машинистов магистрального движения. Критериями оценки уровня сформированности профессионально важных качеств выступают их показатели.
2. Целенаправленное развитие выявленных ПВК представляется наиболее эффективным решением повышения уровня профессиональной надежности машинистов. ПВК естественно развиваются в ходе профессиональной деятельности, однако в подготовке машинистов следует использовать различные условия, моделирующие деятельность, приемы и задания, способствующие более эффективному проявлению этих качеств.

### **Список использованных источников**

1. Бойко Е.И. Механизмы умственной деятельности: избранные психологические труды / под ред. А.В. Брушлинского, Т.Н. Ушаковой. М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: МОДЭК, 2002. 688 с.
2. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А., Пономаренко В.А. Готовность к деятельности в напряженных ситуациях. Минск: Университетское, 1985. 208 с.

3. Заика В.М. Формирование профессиональной надежности машинистов // Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014 (ЭРГО 2014): матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 3-5 июля 2014 г.) / редкол. А.Н. Анохин и др. СПб.: Межрегиональная эргономическая ассоциация, 2014. С. 255-231.
4. Климов Е.А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы. Казань: КГУ, 1969. 278 с.
5. Нерсесян Л.С., Конопкин О.А. Инженерная психология и проблема надежности машиниста. М.: Транспорт, 1978. 239 с.
6. Нерсесян Л.С. Психологические аспекты повышения надежности управления движущимися объектами. М.: Промедек, 1992. 288 с.
7. Zaika V. The formation of professional reliability of locomotive drivers // Scientific Journal of Transport Problems. 2012. V. 7. Is. 3. P. 108-117.