

УДК 656.2.08:658.3

DOI: 10.30838/P.SMM.2415.250918.112.139

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ УРОВНЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ У ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ОПЕРАТОРОВ

БРУСЕНЦОВ В. Г.^{1*}, *д.т.н., проф.*БРУСЕНЦОВ О. В.², *к.т.н.*ВОРОЖБИЯН М. И.³, *д.т.н., проф.*ПУЗЫРЬ В. Г.⁴, *д.т.н., проф.*ИВАЩЕНКО М. Ю.^{5*}, *к.т.н.*

^{1*} Кафедра охраны труда и окружающей среды, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: brusencov.vitaly@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7003-9889

² Кафедра охраны труда и окружающей среды, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: speedyjet@ua.fm

³ Кафедра охраны труда и окружающей среды, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: yimi53@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3286-6218

⁴ Кафедра «Эксплуатация и ремонт подвижного состава», Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050, тел. +38(057)732-16-92, e-mail: cvntt@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-6096-9049

^{5*} Кафедра охраны труда и окружающей среды, Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: marina.sh.225@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9202-6448

Цель. Исследовать зависимость уровня здоровья железнодорожных операторов, прежде всего работников локомотивных бригад и оперативного диспетчерского персонала от индивидуальных особенностей личности. **Методика.** Метод оценки биологического возраста киевского института геронтологии, метод оценки адаптационного потенциала профессора Баевського, психологическое тестирование, метод множественного регрессионного анализа. **Результаты.** Обследовано большую группу действующих железнодорожных операторов в которых определили уровень здоровья методом оценки адаптационного потенциала от профессора Баевського, провели тестирование 16-факторным личностным опросником Кеттелла (16 PF Форма А). Поскольку в показатель адаптационного потенциала входит возраст обследуемого, было предложено изменить метрический возраст (со дня рождения) на биологический. Это связано с тем, что темп старения у разных людей очень отличается, что может привести к значительным ошибкам. При попытке построения общей регрессионной модели, в которой были бы использованы все факторы теста Кеттелла, результаты объясняли не более 35% всей вариации, то есть были нерепрезентативную. Попытка построить множественную регрессионную модель привела к тому, что уровень ее значимости не превышал 40%. Было сделано предположение, что такого рода зависимости могут иметь выраженные различия, которые нивелируют результат в смешанной группе. Для проверки этого предположения был проведен анализ отдельно для мужчин и женщин. Это позволило выявить связи определенных личностных качеств с уровнем здоровья, определяется показателем «адаптационный потенциал». Выявлено личностные особенности, влияющие на повышение и на понижение этого уровня. Выявлено наличие существенных гендерных различий в воздействии личностных особенностей на уровень здоровья. Для повышения точности определения адаптационного потенциала предложено усовершенствовать метод путем замены метрической возраста на биологический. **Научная новизна.** Выявлено связи определенных личностных качеств с повышением или снижением уровня здоровья у мужчин и женщин. Усовершенствован метод оценки адаптационного потенциала. **Практическая значимость.** Полученная информация может быть полезна при профессиональном отборе, планировании кадровой политики и по вопросам профилактики снижения здоровья.

Ключевые слова: железнодорожные операторы; уровень здоровья; влияние личностных особенностей; различия.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ І ПОКАЗНИКІВ РІВНЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ НАДІЙНОСТІ У ЗАЛІЗНИЧНИХ ОПЕРАТОРІВ

БРУСЕНЦОВ В. Г.^{1*}, *д.т.н., проф.*БРУСЕНЦОВ О. В.², *к.т.н.*ВОРОЖБИЯН М. І.³, *д.т.н., проф.*ПУЗЫРЬ В. Г.⁴, *д.т.н., проф.*ИВАЩЕНКО М. Ю.^{5*}, *к.т.н.*

^{1*} Кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: brusencov.vitaly@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7003-9889

² Кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: speedyjet@ua.fm

³ Кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: ymi53@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3286-6218

⁴ Кафедра «Експлуатація і ремонт рухомого складу», Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, тел. +38(057)732-16-92, e-mail: cvntt@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-6096-9049

^{5*} Кафедра охорони праці та навколишнього середовища, Український державний університет залізничного транспорту, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків, Україна, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: marina.sh.225@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9202-6448

Мета. Дослідити залежність рівня здоров'я залізничних операторів, перш за все працівників локомотивних бригад і оперативного диспетчерського персоналу від індивідуальних особливостей особистості. **Методика.** Метод оцінки біологічного віку київського інституту геронтології, метод оцінки адаптаційного потенціалу професора Баєвського, психологічне тестування, метод множинного регресійного аналізу. **Результати.** Обстежено велику групу діючих залізничних операторів у яких визначили рівень здоров'я методом оцінки адаптаційного потенціалу від професора Баєвського, провели тестування 16-факторним особистісним опитувальником Кеттелла (16 PF, Форма А). Оскільки в показник адаптаційного потенціалу входить вік обстежуємого, було запропоновано змінити метричний вік (з дня народження) на біологічний. Це пов'язано з тим, що темп старіння у різних людей дуже різниться, що може привести до значних помилок. При спробі побудови загальної регресійної моделі, в якій були б використані всі фактори тесту Кеттелла, результати пояснювали не більше 35% всієї варіації, тобто були не репрезентативним. Спроба побудувати множинну регресійну модель привела до того, що рівень її значущості не перевищував 40%. Було зроблено припущення, що такого роду залежності можуть мати виражені гендерні відмінності, які нівелюють результат в змішаній групі. Для перевірки цього припущення було проведено аналіз окремо для чоловіків і жінок. Це дозволило виявити зв'язки певних особистісних якостей з рівнем здоров'я, що визначається показником «адаптаційний потенціал». Виявлено особистісні особливості, що впливають на підвищення і на пониження цього рівня. Виявлено наявність істотних гендерних відмінностей у впливі особистісних особливостей на рівень здоров'я. Для підвищення точності визначення адаптаційного потенціалу запропоновано удосконалити метод шляхом заміни метричного віку на біологічний. **Наукова новизна.** Виявлено зв'язки певних особистісних якостей з підвищенням чи зниженням рівня здоров'я у чоловіків і жінок. Удосконалено метод оцінки адаптаційного потенціалу. **Практична значимість.** Отримана інформація може бути корисна при професійному відборі, плануванні кадрової політики і в питаннях профілактики зниження здоров'я.

Ключові слова: залізничні оператори; рівень здоров'я; вплив особистісних особливостей; гендерні відмінності.

RESEARCH OF THE CORRELATION BETWEEN INDIVIDUAL CHARACTERISTICS AND FUNCTIONAL RELIABILITY LEVEL INDICATORS OF RAILWAY OPERATORS

BRUSENISOV V. G.^{1*}, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*

BRUSENISOV O. V.², *Ph.D. (Tech.).*

VOROZHBIAN M. I.³, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*

PUZYR V. G.⁴, *Dr. Sc. (Tech.), Prof.*

IVASHCHENKO M. Y.^{5*}, *Ph.D. (Tech.).*

^{1*} Department Occupational Safety and Environment Protection, Ukrainian State University of Railway Transport, Feyerbakh sq., 7, Kharkiv, Ukraine, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: vbrusencov.vitaly@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-7003-9889

² Department Occupational Safety and Environment Protection, Ukrainian State University of Railway Transport, Feyerbakh sq., 7, Kharkiv, Ukraine, 61050, тел. +38(057)730-10-56, e-mail: speedyjet@ua.fm

³ Department Occupational Safety and Environment Protection, Ukrainian State University of Railway Transport, Feyerbakh sq., 7, Kharkiv, Ukraine, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: ymi53@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3286-6218

⁴ Department Maintenance and Repair of Rolling Stock, Ukrainian State University of Railway Transport, Feyerbakh sq., 7, Kharkiv, Ukraine, 61050, тел. +38(057) 732-16-92, e-mail: cvntt@rambler.ru, ORCID ID: 0000-0001-6096-9049

^{5*} Department Occupational Safety and Environment Protection, Ukrainian State University of Railway Transport, Feyerbakh sq., 7, Kharkiv, Ukraine, 61050, тел. +38(057)730-10-57, e-mail: marina.sh.225@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-9202-6448

Purpose: To investigate the dependence on the level of railway operators' health, especially locomotive brigade workers and operational dispatching staff on a person's individual characteristics. **Methodology.** The method of assessing the biological age of Kyiv Institute of Gerontology, the method of assessing the adaptive potential of Professor Baevsky, a psychological testing, the method of multiple regression analysis. **Results.** A large group of operating railway operators were surveyed. It was determined the level of health by the method of assessing adaptation potential from Professor Baevsky, also there was a testing using the 16-factor personal Quettel questionnaire (16 PF, Form A). Since in the indicator of adaptive potential includes my age survey, it was proposed to change the metric age (from the birthday) to the biological. This is due to the fact that the rate of aging in different people is very different, and it can lead to significant errors. When attempting to construct a general regression model that would use all the factors

of Kettel test, the results explained no more than 35% of the entire variation, that is, they were not representative. An attempt to construct a multiple regression model led to the fact that its significance did not exceed 40%. It was assumed that this type of addiction may have pronounced gender differences that offset the outcome in a mixed group. To test this assumption, a separate analysis was performed for both men and women. This allowed to identify the connection of certain personal qualities with the level of health, which is determined by the indicator "adaptive potential". Personality features that influence the increase and decrease of this level have been revealed. The presence of significant gender differences in the influence of personality characteristics on the level of health was determined. To improve the accuracy of the definition of adaptive potential, it is proposed to improve the method by replacing the metric age with the biological one. **Scientific novelty.** The connection of certain personal qualities with increase or decrease in the level of health in men and women has been revealed. The method of assessment of adaptation potential has been improved. **Practical significance.** The information obtained may be useful in professional selection, planning of personnel policy and in the prevention of health problems.

Key words: railway operators; level of health; influence of personality traits; gender differences.

Постановка проблемы

Приоритетная задача железнодорожного транспорта – безопасность транспортного процесса, сегодня определяется «человеческим фактором», на долю которого приходится от 40 до 90 % случаев нарушений [11]. По официальной статистике, в Украине этот процент составляет около 80 % и с большой вероятностью, повысится с совершенствованием технических средств. Это весьма актуально, учитывая высочайшую степень износа основных средств в хозяйствах «Укрзалізниця» [2]. Понятие «человеческий фактор» определяется уровнем профессиональной надежности работников, которая характеризует надежность человека по качеству функционирования в производственном процессе, точности и своевременности его действий во внешнем плане, по достижению цели деятельности, т. е. по конечному результату его деятельности. При этом она, как системное качество, включает ряд подсистем, из которых наиболее важной можно считать функциональную надежность (ФН), снижение которой является причиной до 90 % ошибочных действий оператора [14]. Ее определяют, как свойство функциональных систем обеспечивать динамическую устойчивость в выполнении профессиональной задачи в течение определенного времени и с заданным качеством [12]. Низкий уровень ФН повышает риск того, что работник окажется в состоянии сниженной работоспособности, а высокий – наоборот, позволяет ему иметь определенный «запас прочности» и оставаться достаточно надежным даже в усложненных условиях труда. При этом уровень ФН у ведущих профессий железнодорожного транспорта не контролируется.

Анализ последних исследований и публикаций

Проблема контроля уровня профессиональной надежности работников железнодорожного транспорта решается достаточно давно. В первую очередь, речь идет о железнодорожных операторах, прежде всего рабочих локомотивных бригад (РЛБ) и работников оперативного диспетчерского персонала, как наиболее многочисленных профессиональных группах, непосредственно связанных с

безопасностью транспортного производства. Статистика последних десятилетий показывает, что повышение надежности технической части имеет мало смысла без повышения надежности «человеческого фактора». В то же время, в обозримом будущем человек будет неотъемлемой частью таких сложных систем как железнодорожный транспорт. Известно, что уникальные способности человека делают системы с ее участием значительно надежнее автоматических, даже в случае многократного резервирования последних.

Опыт разработки проблемы повышения профессиональной надежности человека-оператора привел к выводу, что проблема имеет комплексный характер. Для ее решения рассматривались различные аспекты, в основном в отношении к локомотивным бригадам: психофизиологический профессиональный отбор; предрейсовые медицинские осмотры; внутрирейсовый контроль функционального состояния, которые дают положительный эффект, но в современных условиях становятся недостаточными [8, 10].

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы

При полном понимании важности контроля ФН, сегодня такой контроль производится только у узкой группы профессий и только в виде контроля функционального состояния. Однако известно, что ФН является сложным образованием, содержащим медленную и оперативную составляющие. При этом медленная (трендовая) не изменяется на протяжении достаточно длительного времени (месяцы, годы), а оперативная (функциональное состояние) изменяется в виде «пиков», «спадов» или относительно равного «плато» в течение часов, дней [1]. Таким образом, интегральная оценка ФН представляет собой комбинацию трендовой и текущей составляющих. Профессионально важные качества, входящие в состав трендовой составляющей (ТС) – биологический возраст и уровень здоровья медленно изменяются в процессе профессионализации и определяют диапазон вариации интегральной оценки в ходе изменения текущего функционального состояния (ФС), которое меняется достаточно быстро.

В зависимости от уровня ТС одинаковые колебания ФС могут приводить к совершенно разным результатам. В случае высокого уровня ТС ФН в любом случае остается на уровне выше допустимого. При среднем уровне ТС ФН может оказываться на уровне ниже допустимого, а при низком уровне ТС это происходит достаточно часто. Следовательно, можно утверждать, что контроль уровня ФН человека-оператора должен учитывать все его составляющие. [4].

Формулировка цели статьи

Известно, что контроль состояния человека оказывается значительно эффективнее, если он строится на индивидуальном уровне с учетом особенностей данного человека. Это связано с тем, что существует огромное разнообразие на всех уровнях организации индивида – генетическом, биохимическом, нейрофизиологическом, антропометрическом, психофизиологическом, личностном [13].

Целью статьи является экспериментальное исследование факторов, позволяющих проводить контроль ФН на индивидуальном уровне, с учетом личностных особенностей индивида.

Изложение основного материала

Поскольку для практических целей невозможно учесть уникальные особенности каждого индивида, делаются попытки рассортировать их по кластерам, классам, содержащим близких между собой особей. Из существующих подходов дифференциации индивидов наиболее широко распространенным и хорошо методически отработанным является определение личностных особенностей. Считается, что свойства личности – это далее неразложимые, обобщенные, устойчивые и постоянные отношения сознания, они являются выражением и направленности, и характера, и способностей. Одним из наиболее применимым для этих целей является тест Кеттелла (16 PF, Форма А). Личностные особенности формируются в огромной мере на базе генетически определяемых качеств человека и являются весьма стабильными в течении жизни, а показатели уровня функциональной надежности существенно более изменчивы и зависят от образа жизни, внешних условий и от личностных особенностей человека. Таким образом, знания об этих зависимостях могут помочь в прогнозировании динамики функциональной надежности конкретного человека.

Влияние биологического возраста и уровня здоровья на уровень ФН объясняется рядом причин. Так известно, что при старении функциональные возможности организма снижаются и, в общем случае, весьма стремительно. Еще значительно быстрее снижается интегральная работоспособность организма. Поэтому существует необходимость в объективной оценке биологического возраста, в частности для этого широко применяется метод разработанный в Киевском институте геронтологии

[6]. Значение уровня здоровья проявляется в том, что при его низких уровнях возрастает вероятность наступления состояний сниженной надежности, прежде всего утомления. При этом известно, что сегодня уровень здоровья существенно снижен как в целом по популяции, так и, естественно, у контингента РЛБ [5]. На это влияет целый комплекс причин, связанных со спецификой их труда – сочетание профессионального стресса с гиподинамией, постоянное нарушение биологического (суточного) ритма из-за сменного режима труда, утомление, особенно накопившееся.

Поскольку интересы практики требуют количественного определения этого параметра, из большого количества имеющихся методов, целесообразно остановиться на показателе «адаптационный потенциал» (АП), как наиболее применяемом сегодня [3].

Для определения влияния индивидуальных особенностей на уровень АП было проведено исследование, в котором было обследовано 65 человек в возрасте от 18 до 22 лет, из них 29 женщин и 36 мужчин, РЛБ и работники оперативного диспетчерского персонала. Они были протестированы по тесту Кеттелла и у них также были определены характеристики необходимые для определения АП:

1. Артериальное давление систолическое (АДС).
2. Артериальное давление диастолическое (АДД).
3. Частота сердечных сокращений в покое сидя (ЧСС).
4. Рост.
5. Вес.

Как было сказано, наиболее предпочтительным по ряду соображений показателем «уровня здоровья» является показатель АП, предложенный академиком Р. М. Баевским. В нем заложено представление об уровне здоровья как потенциальной возможности организма адаптироваться к изменяющимся требованиям внешней среды. При этом возникла проблема точности измерения, связанная с тем, что в определении АП участвует показатель «возраст», при этом речь идет о метрическом, или календарном возрасте, связанном с годом рождения. Вместе с тем известно, что в связи с существенными различиями в темпе старения, связанными с различными факторами, реальной, то есть биологический возраст человека может значительно отличаться от метрического. Естественно, это может внести существенную погрешность в результат измерения. По имеющимся источникам, разброс между биологическим возрастом и метрическим может составлять ± 20 лет и более [9]. Таким образом, если взять людей в возрасте 45 лет, то разброс показателя АП в зависимости от наличного биологического возраста может составить $\pm 30\%$. Это большая погрешность, с которой нельзя мириться, поскольку она существенно влияет на риск нару-

шения безопасности транспортного процесса. В связи с этим предложено доработать показатель АП путем замены метрического возраста на биологический, при этом АП_д (доработанный) приобретает следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{АП}_д &= 0,001(\text{ЧСС}) + 0,014(\text{САД}) + \\ &+ 0,008(\text{ДАД}) + 0,009(\text{МТ}) - 0,009(\text{Р}) + \\ &+ 0,014(\text{БВ}) - 0,27, \end{aligned}$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений, уд./мин; САД – систолическое артериальное давление, мм рт. ст.; ДАД – диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.; Р – рост, см; МТ – масса тела, кг; БВ – биологический возраст, годы.

Применение такого варианта показателя АП_д при работе с РЛБ позволяет существенно повысить точность измерения, а, следовательно, достоверность исследований.

Обработка результатов была проведена методом множественного регрессионного анализа.

При попытке построения общей регрессионной модели, в которой были бы использованы все факторы теста Кеттелла, результаты объясняли не более 35 % всей вариации, то есть были нерепрезентативны.

Попытка построить множественную регрессионную модель привела к тому, что уровень её значимости не превышал 40 %. Было сделано предположение, что такого рода зависимости могут иметь выраженные гендерные различия, которые нивелируют результат в смешанной группе. Для проверки этого предположения был проведен анализ отдельно для мужчин и женщин.

В результате полученная модель зависимости АП от факторов теста Кеттелла для женщин приобрела следующий вид:

$$\begin{aligned} \text{АП} &= 0,48 - 0,0016\text{B} - 0,0039\text{C} + 0,001\text{E} - 0,002\text{F} + \\ &+ 0,001\text{G} + 0,0016\text{H} + 0,001\text{I} + 0,002\text{N} - 0,0018\text{O} + \\ &+ 0,009\text{Q}_1 + 0,0014\text{Q}_2 + 0,0014\text{Q}_4, \end{aligned}$$

где АП – класс адаптационного потенциала; В – «интеллект»; С – «эмоциональная нестабильность – эмоциональная стабильность»; Е – «подчиненность – доминантность»; F – «сдержанность – экспрессивность»; G – «низкая нормативность поведения – высокая нормативность поведения»; Н – «робость – смелость»; I – «жесткость – чувствительность»; N – «прямолинейность – дипломатичность»; O – «спокойствие – тревожность»; Q₁ – «консерватизм – радикализм»; Q₂ – «конформизм – неконформизм»; Q₄ – «расслабленность – напряженность»; (В – Q₄) – факторы теста Кеттелла.

Согласно регрессионной статистике, модель имеет 98 % множественной корреляции и является достоверной. На рис. 1. показана связь факторов теста Кеттелла с уровнем АП у женщин.

Из анализа видно, что уровень значимости модели ($F=1,01^{-18}$) достаточно высок и модель является значимой.

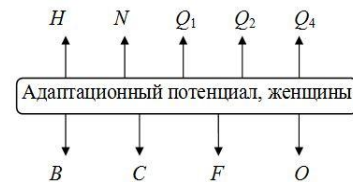


Рис. 1. Факторы теста Кеттелла, связанные с уровнем АП у женщин (повышают ↑ или снижают ↓) / Cattell test factors associated with the level of adaptive capacity in women (increase ↑ or decrease ↓)

Аналогичная процедура, проделанная для мужчин, дала уравнение множественной регрессии.

$$\begin{aligned} \text{АП} &= 0,46 + 0,001\text{A} - 0,0007\text{B} + 0,002\text{E} - 0,002\text{F} - \\ &- 0,0007\text{G} - 0,0014\text{H} + 0,0013\text{M} + 0,001\text{N} + 0,002\text{O} - \\ &- 0,002\text{Q}_1 + 0,001\text{Q}_2 + 0,0007\text{MD}, \end{aligned}$$

где А – «замкнутость – общительность»;

М – «практичность – мечтательность»;

MD – «адекватная самооценка – неадекватная самооценка».

(А–MD) – факторы теста Кеттелла.

На рис. 2 показано влияние факторов теста Кеттелла на уровень АП у мужчин.

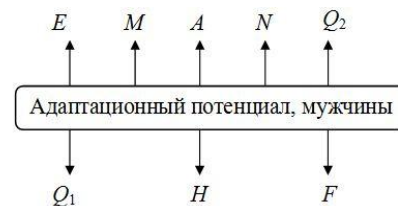


Рис. 2. Факторы теста Кеттелла, влияющие (повышают ↑ или снижают ↓) на уровень АП у мужчин / Test Cattell Factors that affect (increase ↑ or decrease ↓) at the level of adaptive capacity in men

Из уравнений можно сделать выводы, то выраженность одних личностных особенностей способствует повышению АП, а других – наоборот. Так женщины склонные недооценивать себя и свои возможности, имеют меньше шансов получить высокий уровень АП, а, следовательно, и здоровья. На уровень АП влияет также фактор F «сдержанность – экспрессивность». При высоких оценках по этому фактору, способствующих высокому уровню АП, человек характеризуется как энергичный, жизнерадостный, импульсивный, веселый, разговорчивый. Это позволяет ему часто быть лидером и энтузиастом групповой деятельности. Низкие оценки говорят о том, что человек отличается осторожностью, молчаливостью, рассудочностью ему свойственно все усложнять, он пессимист и чрезмерно беспокоится о будущем, которое воспринимает в мрачных тонах. Положительную связь с уровнем АП демонстрирует также фактор Q₃ «высокий самоконтроль – низкий самоконтроль». Его высокие оценки характеризуют человека как имеющего развитый самоконтроль, склонного точно выполнять социальные требования. Такой человек имеет свое пред-

ставление о себе, хорошо контролирует свои эмоции и поведение, доводит всякое дело до конца. Ему присуща целеустремленность и интегрированность личности. При низких оценках наблюдается недисциплинированность, внутренняя конфликтность представлений о себе, человек не занимается выполнением социальных требований.

Таким образом, мы видим, что для женщин, имеющих высокий уровень АП, характерны такие черты личности, как высокая самооценка, жизнерадостность, высокий уровень самоконтроля и склонность точно выполнять социальные требования. Следовательно, у женщин, имеющих обратные качества, а именно низкую самооценку, склонность воспринимать действительность пессимистически и не строго соблюдать социальные требования, существует повышенная вероятность наличия низкого уровня АП. Отсюда следует практический вывод, что к ним должны применяться более строгие критерии контроля.

Как видно, у мужчин высокому уровню АП также способствует высокий уровень фактора *MD* («адекватность самооценки»), для которого характерно высокая самооценка, способствующая стремлению скорее переоценивать свои возможности, нежели их недооценивать. Это свойство можно назвать оптимистическим отношением к жизни. Другим фактором, связанным с повышением уровня АП, является фактор *E* (подчиненность – доминантность). Высокие оценки в нем характеризуют человека как независимого, самоуверенного и властного, упрямого до агрессивности. Такой человек независим в суждениях и поведении. Он не признает власти и давления со стороны, борется за более высокий статус, конфликтный. Низкие оценки по этому фактору связаны с такими личностными качествами, как застенчивость, склонность уступать дорогу другому. Такие люди застенчивы, для них характерна повышенная тревожность, безропотность и покорность до полной пассивности.

Фактор *N* «прямолинейность – дипломатичность» также связан с уровнем АП. При высоких оценках человек характеризуется расчетливостью, проницательностью, разумным и сентиментальным

подходом к событиям и окружающим людям, при низких оценках человеку свойственна прямолинейность, наивность, естественность, непосредственность поведения. Соответственно снижению уровня АП соответствуют качества обратные, а именно – прямолинейность, наивность, непосредственность поведения. Следовательно, выраженность качеств, связанных с низким уровнем АП, способствует быстрой утрате здоровья, а, следовательно, такие люди должны контролироваться более тщательно. Это согласуется с результатами полученными другими авторами [7].

Выводы

В результате экспериментального исследования выявлены и формализованы выраженные связи между личностными особенностями человека и адаптационным потенциалом как показателем «уровня здоровья». Причем, эти связи имеют выраженные гендерные различия. Таким образом, наличие определенных психических качеств может способствовать повышению либо снижению уровня здоровья. Эта информация может быть важной для профессионального отбора. Выявленные закономерности требуют постоянного мониторинга трендовой составляющей уровня работоспособности у железнодорожных операторов, при этом необходимо учитывать, как личностные, так и гендерные особенности. Операторы, имеющие выраженные показатели качеств, способствующих быстрой утрате здоровья (как уровня адаптационного потенциала), должны контролироваться более строго. Учитывая значительное превышение биологического возраста над метрическим у значительной части контингента, а также факт существенного снижения уровня работоспособности человека при повышении биологического возраста, предложено усовершенствовать метод определения адаптационного потенциала для контроля железнодорожных операторов путем замены показателя метрического возраста на биологический возраст, что позволяет снизить погрешность измерения адаптационного потенциала на $\pm 30\%$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Айдаркин Е. К. Обоснование требований к оперативному контролю функционального состояния операторов сложных человеко-машинных систем / Е. К. Айдаркин, Н. В. Пахомов // Проблемы психол. и эргономики. – 2000. – № 3. – С. 63–66.
2. Аналіз стану безпеки руху, польотів, судноплавства та аварійності на транспорті в Україні за 2015 рік. Інформаційно-аналітичні та презентаційні матеріали. – Київ, 2016. – С. 150. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/files/%D0%90%D0%9D%D0%90%D0%9B%D0%86%D0%97%20-%202015.pdf>.
3. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – Москва : Медицина, 1997. – 236 с.
4. Брусенцов В. Г. Внедрение системы контроля функциональной надежности железнодорожных операторов / В. Г. Брусенцов, В. Г. Пузырь // Вісник СНУ ім. В. Даля – 2012. – № 5 (176), Частина 2. – С. 167-169.
5. Брусенцов В. Г. Оценка функциональной надежности локомотивных бригад в процессе предрейсового контроля / В. Г. Брусенцов, В. Г. Пузырь, В. М. Самсонкин // Залізничний транспорт України. – 2008. – № 1. – С. 3-5.
6. Войтенко В. П. Методика определения биологического возраста человека / В. П. Войтенко, А. В. Токарь, А. М. Полюхов. – Киев : Геронтология и гериатрия. Ежегодник. Биологический возраст. Наследственность и старение, 1984. – С. 133 - 137.

7. Гуцыкова С. В. Взаимосвязь интегративных профессионально важных качеств и личностных характеристик специалистов с разной эффективностью деятельности : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. психол. наук : 19.00.03 ВАК РФ / Светлана Валерьевна Гуцыкова, Институт психологии Российской академии наук. – Москва, 2012. – 31 с.
8. Деметийенко В. В. Применение систем контроля водителя : актуальность и проблемы внедрения / В. В. Деметийенко // Инженер и промышленник сегодня. – 2018. – Выпуск № 2 (32). – С. 38-39.
9. Маркина Л. Д. Биологический возраст студентов медиков / Л. Д. Маркина, В. В. Маркин // Материалы 3-й Междунар. науч.–практ. конф. «Здоровье и образование в 21 веке». – Москва, 2012. – 274 с.
10. Петінов Я. П. Підвищення безпеки транспорту шляхом вдосконалення контролю операційної діяльності машиніста поїзда на основі індивідуальної норми : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : 05.22.01 / Я. П. Петінов ; Державний економіко-технологічний університет транспорту. – Київ, 2016, – 24 с.
11. Самсонкин В. М. Теория безопасности на железнодорожном транспорте: монография / В. М. Самсонкин, В. И. Мойсеенко. – Киев : Видавництво «Каравела», 2014. – С. 5-12.
12. Шалимов П. М. Функциональные резервы и функциональная надежность человека / П. М. Шалимов // Успехи физиологических наук. – 1995. – № 1. – С. 111-112.
13. Юношеская делинквентность: понимание происхождения индивидуальных различий / В. Куинси, Т. Скилинг, М. Лалумьер, В. Крей // Психология. Журнал высшей школы экономики. – 2005. – № 1. – С. 158-164.
14. Dhillon B. S. Human Reliability and Error in Transportation Systems (Springer Series in Reliability Engineering) / B. S. Dhillon. – London : Springer, 2007. – 198 p.

REFERENCES

1. Aydarkin Ye.K. and Pakhomov N.V. *Obosnovaniye trebovaniy k operativnomu kontrolyu funktsionalnogo sostoyaniya operatorov slozhnykh cheloveko-mashinnykh sistem* [Justification of the requirements for the operational control of the functional state of the operators of complex human-machine systems]. *Problemy psikhologii i ergonomiki* [Problems of psychology and ergonomics]. 2000, no. 3, pp. 63–66. (in Russian).
2. *Analiz stanu bezpeky rukhu, polotiv, sudnoplavstva ta avariynosti na transporti v Ukraini za 2015 rik. Informatsiyno-analitychni ta prezentatsiyni materialy* [Analysis of the state of safety of traffic, flights, navigation and traffic accidents in Ukraine in 2015. Information and analytical and presentation materials]. Kyiv, 2016, 150 p. (in Ukrainian).
3. Bayevskiy P.M. and Berseneva A.P. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i riska razvitiya zabolevaniy* [Evaluation of the adaptive capacity of the organism and the risk of developing diseases]. Moskva: Meditsina, 1997, 236 p. (in Russian).
4. Brusentsov V.G. and Puzyr V.G. *Vnedreniye sistemy kontrolya funktsionalnoy nadezhnosti zheleznodorozhnykh operatorov* [Introduction of the system of control of functional reliability of railway operators]. *Visnyk Skhidnoukrayinskoho natsionalnogo universytetu imeni V. Dalya* [Bulletin of the East-Ukrainian National University named after V. Dal]. 2012, no 5(176), 167-139 pp. (in Russian).
5. Brusentsov V.G., Puzyr V.G. and Samsonkin V.M. *Otsenka funktsionalnoy nadezhnosti lokomotivnykh brigad v protsesse predreysovogo kontrolya* [Assessment of the functional reliability of locomotive crews in the process of pre-trip control]. *Zaliznychnyy transport Ukrainy* [Railway transport of Ukraine]. 2008, no 1, 3-5 pp. (in Russian).
6. Voytenko V.P., Tokar A.V. and Polyukhov A.M. *Metodika opredeleniya biologicheskogo vozrasta cheloveka* [Method of determining the biological age of man]. Kyiv: *Gerontologiya i geriatriya. Yezhegodnik. Biologicheskyy vozrast. Nasledstvennost i starenije* [Gerontology and geriatrics. Yearbook Biological age. Heredity and aging]. 1984, 133-137 pp. (in Russian).
7. Gutsykova S.V. *Vzaimosvyaz integrativnykh professionalno vazhnykh kachestv i lichnostnykh kharakteristik spetsialistov s raznoy effektivnostyu deyatel'nosti. Avtoreferat kand.* [Interrelation of integrative professionally important qualities and personal characteristics of specialists with different efficiency of activity. Abstract of Ph. D. dissertation]. Institut psikhologii Rossiyskoy akademii nauk. Moscow, 2012, 31 p. (in Russian).
8. Dementiyenko V.V. *Primeneniye sistem kontrolya voditelya: aktualnost i problemy vnedreniya* [The use of driver control systems: the relevance and problems of implementation]. *Inzhener i promyshlennik segodnya* [Engineer and Industrialist Today]. 2018, no 2 (32), 38-39 pp. (in Russian).
9. Markina L.D. and Markin V.V. *Biologicheskyy vozrast studentov medikov* [Biological age of medical students]. *Materialy 3-y Mezhdunar. nauch.–prakt. konf. «Zdorovye i obrazovaniye v 21 veke»* [Proceedings of the 3rd International. scientific-practical conf. «Health and Education in the 21st Century»]. Moscow, 2012, 274 p. (in Russian).
10. Petinov Ya. P. *Pidvyshchennya bezpeky transportu shlyakhom vdoskonalennya kontrolyu operatsiynoyi diyalnosti mashynista poyizda na osnovi indyvidualnoyi normy Avtoreferat kand.* [Increasing the safety of transport by improving the control of the operating activities of the train driver on the basis of individual rules. Abstract of Ph. D. dissertation]. Derzhavnyy ekonomiko-tehnologichnyy universytet transportu. Kyiv, 2016, 24 p. (in Ukrainian).
11. Samsonkin V.M. *Teoriya bezpeky na zaliznychnomu transporti* [The theory of safety in the railway transport]. Kyiv: Vydvo Karavella, 2014, pp. 5-12 (in Ukrainian).
12. Shalimov P.M. *Funktsionalnyye rezervy i funktsionalnaya nadezhnost cheloveka* [Functional reserves and functional reliability of a person]. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk* [Advances in physiological sciences]. 1995, no 1, 111-112 pp. (in Russian).
13. Kuinsi V., Skiling T., Lalumyer M. and Kreig V. *Yunosheskaya delinkventnost: ponimaniye proiskhozheniya individualnykh razlichiy* [Juvenile delinquency: understanding the origin of individual differences]. *Psikhologiya. Zhurnal vysshey shkoly ekonomiki* [Psychology. Journal of Higher School of Economics]. 2005, no 1, 158-164 pp. (in Russian).
14. Dhillon B.S. *Human Reliability and Error in Transportation Systems (Springer Series in Reliability Engineering)*. London: Springer, 2007, 198 p.

Надійшла до редколегії 1.10.2018 р.