

УДК 656.2.08:658.3

УРОВЕНЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАДЕЖНОСТИ КАК БАЗА ПРОФЕССИОНАЛИЗМА СПЕЦИАЛИСТА

В.Г. Брусенцов, проф., д.т.н., Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, г. Харьков

Аннотация. Обосновывается необходимость контроля уровня функциональной надежности человека-оператора как определяющей части профессионализма.

Ключевые слова: профессиональная надежность, человек-оператор, контроль, уровень функциональной надежности.

РІВЕНЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ НАДІЙНОСТІ ЯК БАЗА ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ ФАХІВЦЯ

В.Г. Брусенцов, проф., д.т.н., Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Анотація. Обґрунтовується необхідність контролю рівня функціональної надійності людини-оператора як визначальної частини професіоналізму.

Ключові слова: професійна надійність, людина-оператор, контроль, рівень функціональної надійності.

THE LEVEL OF FUNCTIONAL RELIABILITY AS THE BASIS OF PROFESSIONALISM OF THE SPECIALIST

V. Brusentsov, Prof., D. Sc. (Eng.),
Ukrainian University of Railway Transport, Kharkiv

Abstract. The necessity of controlling the level of functional reliability of the human operator as a determining part of professionalism is substantiated.

Key words: professional reliability, human operator, control, level of functional reliability.

Введение

Формирование профессиональной надежности как важнейшей составляющей профессионализма является одной из главных задач подготовки специалиста. Это объясняется тем, что в современном мире именно человеческий фактор определяет уровень безопасности производства [1, 2]. Поскольку современное высокотехнологическое производство характеризуется все более широким распространением операторских профессий, особый интерес представляет профессиональная надежность человека-оператора, т.е. человека, осуществляющего функцию управ-

ления. Представители именно операторских профессий (прежде всего работники локомотивных бригад и оперативного диспетчерского персонала) оказывают наибольшее влияние на уровень безопасности транспортного процесса на железнодорожном транспорте.

Анализ публикаций

Безопасность транспортного процесса является приоритетной задачей любой транспортной отрасли, в том числе железнодорожного транспорта. Статистика последнего десятилетия показывает, что подавляющее

количество нарушений безопасности (80 % и более) связано с «человеческим фактором» [1, 2]. Отсюда вытекает необходимость объективной оценки уровня профессиональной надежности специалиста. Эта проблема по отношению к человеку-оператору достаточно давно и плотно разрабатывается специалистами различных наук, и прежде всего – эргономики. Первые работы такого рода связаны с именами В.Д. Небылицына и Б.Ф. Ломова [3]. Понятие «профессиональная надежность» характеризует надежность человека-оператора 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 [4]. При этом она как системное качество включает ряд подсистем, а именно – медико-биологическую, психофизиологическую, квалификационно-образовательную, социально-психологическую, функциональную. В настоящее время каждая из этих подсистем контролируется и обеспечивается соответствующими мероприятиями. Несколько особняком стоит функциональная надежность, которая практически не контролируется.

Цель и постановка задачи

Для повышения безопасности транспортного процесса необходимо внедрить контроль уровня профессиональной надежности транспортных операторов и прежде всего такой его составляющей как уровень функциональной надежности, в том числе долговременной ее части, для чего следует вырабатывать средства и методы контроля и получения интегральной оценки.

Определение уровня функциональной надежности как базы профессионализма

Функциональная надежность понимается как способность функциональных систем организма обеспечивать динамическую устойчивость в исполнении профессиональной задачи в течение определенного времени и с заданным качеством [5]. Здесь проявляется явное противоречие – при том, что она является определяющей (на ее долю выпадает до 90 % случаев нарушений безопасности), мероприятия по ее контролю представлены непропорционально скромно. Функциональная надежность состоит из двух составляющих с

различным временным периодом, а именно – долговременной и оперативной (текущей). Долговременная, в свою очередь, состоит из биологического возраста и уровня здоровья, следовательно, она изменяется в течение достаточно длительного времени (месяцы, годы), в то время как текущая (функциональное состояние) может меняться достаточно быстро.

В условиях подготовки профессионалов особый интерес представляют показатели долговременной составляющей, поскольку они являются той базой, на которой формируется текущее состояние человека. Поскольку они изменяются относительно медленно, то именно они будут характеризовать потенциал данного человека как специалиста. В то время как функциональное состояние контролируется (но только в узких профессиональных группах – работников локомотивных бригад и водителей), показатели долговременной составляющей не контролируются ни у одной профессиональной группы. Вместе с тем известно, что они существенно влияют на работоспособность человека. Так, с ростом биологического возраста функциональные возможности организма достаточно быстро снижаются: по некоторым данным уже в 40 лет интегральная работоспособность человека снижается в 3 раза по сравнению с 20-летним возрастом [6]. По этой причине существуют возрастные ограничения на выполнение определенных трудовых деятельностей. Эта проблема приобрела особую актуальность в последние годы в связи с тем, что совпали две тенденции. С одной стороны, в связи с повышением пенсионного возраста на рабочих местах оказываются все более пожилые люди, а с другой – наблюдается существенное повышение темпа старения у значительной части популяции (по данным исследований биологический возраст мужчины в Украине превышает метрический в среднем на 7 лет) [7]. Это особенно выражено в профессиональных группах, связанных с напряженным режимом работы, к которым относятся и железнодорожные операторы. По имеющимся данным значительная часть железнодорожных операторов имеют превышение биологического возраста над метрическим в 12 и более лет. Особую тревогу вызывает то, что больше всего это проявляется у молодого поколения, что подтверждают и наши исследования, результаты которых показаны на рис. 1 [8].

Не менее важной составляющей уровня функциональной надежности человека-оператора является уровень здоровья. Под профессиональным здоровьем понимают свойство организма сохранять заданные компенсаторные и защитные механизмы, обеспечивающие работоспособность во всех условиях профессиональной деятельности [9].

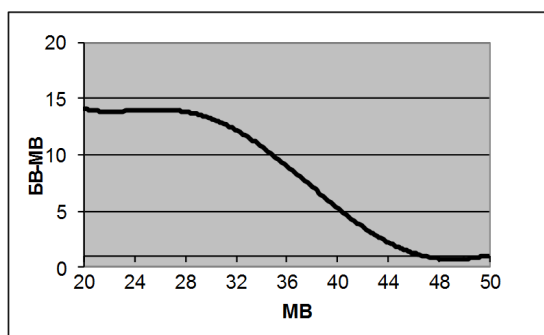


Рис. 1. Распределение превышения биологического возраста (БВ) над метрическим возрастом (МВ) у мужчин (железнодорожные диспетчеры): по оси абсцисс — метрический возраст, по оси ординат — величина превышения (годы)

Уровень здоровья определяет способность сохранять работоспособность в неблагоприятных состояниях, таких как утомление (особенно накапливающееся), стресс, которые часто являются неотъемлемыми составляющими трудового процесса.

Его значение определяется рядом факторов: с одной стороны, он определяет уровень функциональной надежности, а с другой — известно, что сегодня он существенно снижен в целом по популяции, а следовательно, и у контингента железнодорожных операторов. Интересы практики требуют наличия количественной оценки уровня здоровья, в связи с чем существует много методов ее получения, в основе большинства из которых лежит оценка уровня физической работоспособности.

Обследование большой группы железнодорожных операторов методом оценки уровня физического состояния (УФС), результаты которого даны на рис. 2, показало, что 44 % контингента имеет уровень здоровья в разряде «ниже среднего» и «низкий уровень» [10]. Это уровень, который ставит людей в положение между здоровьем и заболеванием, т.е. они имеют низкий «запас прочности», что обуславливает пониженный уровень профес-

сиональной надежности, особенно в сложных условиях. Таким образом, не имея объективных данных об этих показателях, мы рискуем получить совершенно искаженную картину, что чревато тяжелыми последствиями.

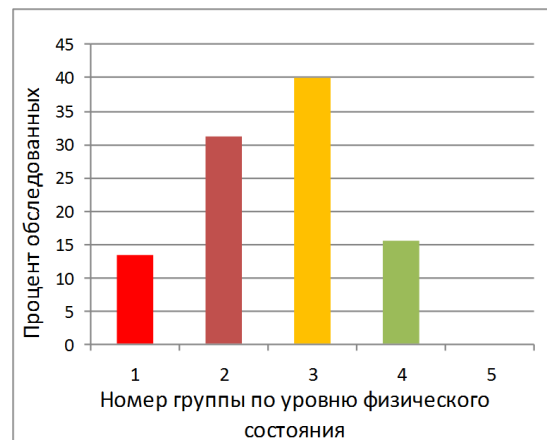


Рис. 2. Распределение классов УФС у железнодорожных операторов (мужчин): 1 — «низкий уровень»; 2 — «ниже среднего»; 3 — «средний»; 4 — «выше среднего»; 5 — «высокий»

Исходя из сказанного, очевидна необходимость в оценке и мониторинге уровня функциональной надежности специалиста, прежде всего его долговременной составляющей. Причем необходимо учитывать, что ее составляющие взаимодействуют таким образом, что сниженный уровень одних может компенсироваться повышенным уровнем других и наоборот. Это свойство диктует необходимость получения интегральной оценки, для получения которой необходимо знать характер взаимоотношений между составляющими, а также иметь оценки их самих, что само по себе является непростой задачей. Интегральную оценку целесообразно проводить численным методом, то есть на конкретном массиве данных, поскольку стратегия разработки во многом определяется конкретными данными. С учетом специфики данных, целесообразно использовать либо метод классификации (а именно метод кластерного анализа), либо метод искусственных нейронных сетей. Второй подход является более эффективным при длительном сопровождении определенного контингента, поскольку искусственные нейронные сети имеют ряд важных свойств, таких как способность к обучению, устойчивость к шумам во входных данных, способность адаптироваться к изменениям окружающей среды.

Выводы

Для повышения безопасности транспортного процесса на железнодорожном транспорте необходимо проводить мониторинг уровня функциональной надежности железнодорожных операторов. Это позволит своевременно выявлять потенциально ненадежных работников и не допускать их к особо ответственным видам деятельности. Существенно, что при этом параллельно решаются еще две важные задачи – поддержание уровня здоровья и продление профессионального долголетия специалистов. Поддержание уровня здоровья происходит по эффекту «биологической обратной связи», суть которого заключается в том, что человек может влиять на функции организма, в том числе и непроизвольные, если получает объективную информацию об их динамике. Поскольку известно, что уровень здоровья не менее чем на 50 % определяется образом жизни, информация о неблагоприятном состоянии заставит работника отказаться от вредных привычек и уделить больше внимания оздоровительным мероприятиям. Имеется много примеров эффективности такого подхода [11]. Это же позволяет уменьшить скорость биологического старения, и таким образом, продолжить профессиональное долголетие работников. Это подтверждается тем, что некоторая часть контингента имеет отставание биологического возраста от метрического и достаточно существенное (10 и более лет).

Литература

1. Савченко С.В. Оценка уровня безопасности движения поездов и методы её повышения / С.В. Савченко // Перспективи впровадження технічних засобів безпеки руху на залізницях України: зб. наук.-практ. конф. 8–10 вересня 2010. – Хмельник, 2010. – С. 21–25.
2. Richardson J. E. C.F.I.T. A human factors problem / J. E. Richardson // Air traffic contr. – 1984. – Vol. 26. – P. 29–31.
3. Ломов Б.Ф. Человек и техника (очерки инженерной психологии) / Б.Ф. Ломов. – 2-е изд. – М.: Советское радио, 1966. – 464 с.
4. Рыбников В.Ю. Психологическое прогнозирование надежности деятельности специалистов экстремального профиля: дис. ... на соискание ученой степени д.п.н.: спец. 19.00.03 / В.Ю. Рыбников. – С.Пб., 2000. – 433 с.
5. Бодров В.А. Психология и надёжность: человек в системах управления техникой / В.А. Бодров, В.Я. Орлов. – М.: РАН Ин-т психол., 1998. – 285 с.
6. Экспертиза трудоспособности работников среднего и пожилого возраста: методические рекомендации / МЗ УССР. Респ. центр науч. мед. информ.; сост. В.Л. Бакалейникова. – К., 1991. – 24 с.
7. Решетюк А.Л. Профессиональное старение (моделирование по данным биологического возраста) / А.Л. Решетюк, В.В. Поворознюк, С.Г. Козловская и др. // Медицина труда и промышленная экология. – 2000. – №2. – С. 23–28.
8. Брусенцов В.Г. Ергономічні основи контролю працездатності залізничних операторів як засобу підвищення надійності їх професійної діяльності: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня д.т.н. 05.01.04 «Ергономіка» / В.Г. Брусенцов. – Харків, 2013.
9. Никифоров Г.С. Психология профессионального здоровья / Г.С. Никифоров, А.Г. Маклаков, В.И. Шостак и др.; под ред. Г.С. Никифорова. – С.Пб: Речь, 2006. – 480 с.
10. Брусенцов В.Г. Уровень здоровья работников локомотивных бригад Украины как предпосылка их профессиональной надежности. / В.Г. Брусенцов, М.И. Ворожбян, О.В. Брусенцов и др. // Коммунальное хозяйство городов. – 2010. – Вып. 91. – С. 404–407.
11. Кубарко А.И. Использование метода обратной связи для стимулирования потребности студентов в самостоятельных занятиях физической культурой и укрепления их здоровья / А.И. Кубарко, В. И. Власенко, В. А. Переверзев и др. // Белорус. мед. журнал. – 2004. – № 2(8). – С. 60–62.

Рецензент: А.В. Полярус, профессор, д.т.н., ХНАДУ.