УДК 622.33;331.461;68

АНАЛИЗ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА НА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

Фомин А.И.[1], д.т.н., профессор, Зонова Н.О.[2], старший преподаватель
[1]Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово
[2]Омский государственный технический университет

Исследования ученых показывают, что ошибочные действия являются причиной примерно 70 – 80% всех несчастных случаев, в результате которых получают травмы сами исполнители работ или окружающие их люди.

Ошибочные действия могут быть свойственны даже хорошо обученному и мотивированному к безопасному труду работнику в случае, если уровень влияния человеческого фактора, а точнее его психофизиологические особенности свойств личности, не отвечают требованиям, обусловленными соответствующей спецификой потенциально опасной работы.

Проявление «человеческого фактора» в обеспечении безопасности трудовой деятельности заключается в прежде всего в отсутствии достаточных научных знаний о психофизиологических особенностях человека, причинно-следственных связях воздействия на человека различных производственных факторов при возникновении опасной ситуации.

Основной причиной инцидентов, аварий, несчастных случаев на производстве является влияние человеческого фактора, описывающего возможность принятия человеком ошибочных или неправильных действий в конкретной нестандартной ситуации из-за невозможности быстро адаптировать своё поведение и приспособиться к новым, внезапно возникающим опасным ситуациям. Анализируя технологические производственные процессы на угледобывающих предприятиях становится очевидным, что снизить уровень влияния человеческого фактора может только сам работник с определенными психофизиологическими характеристиками. Можно выделить группы характеристик человека, такие как: антропометрические; физиологические; профессиональные; психофизиологические. Однако измерению поддаются только антропологические характеристики, такие как рост, вес, длина конечностей, их можно сравнить с заданными характеристиками. Поддаются измерению некоторые физиологические характеристики, такие как величина кровяного давления, частота сердечных сокращений. Остальные характеристики можно получить только путем оценивая человека, на основе анализа его реакции на различные предлагаемые задания. Оценку можно производить по ответным реакциям человека, а ее результаты сильно зависят от мотивации действий человека. Мы можем оценить остроту зрения, слуха, время реакции и т.д. Измерить характеристики можно с помощью простых средства измерения или

специально разработанных средств и методов, начиная от простейши до достаточно сложных, включая современную компьютерную технику.

На рисунке 1 изображена схема ЧФ в виде блоков, представляющих собой различные его компоненты.

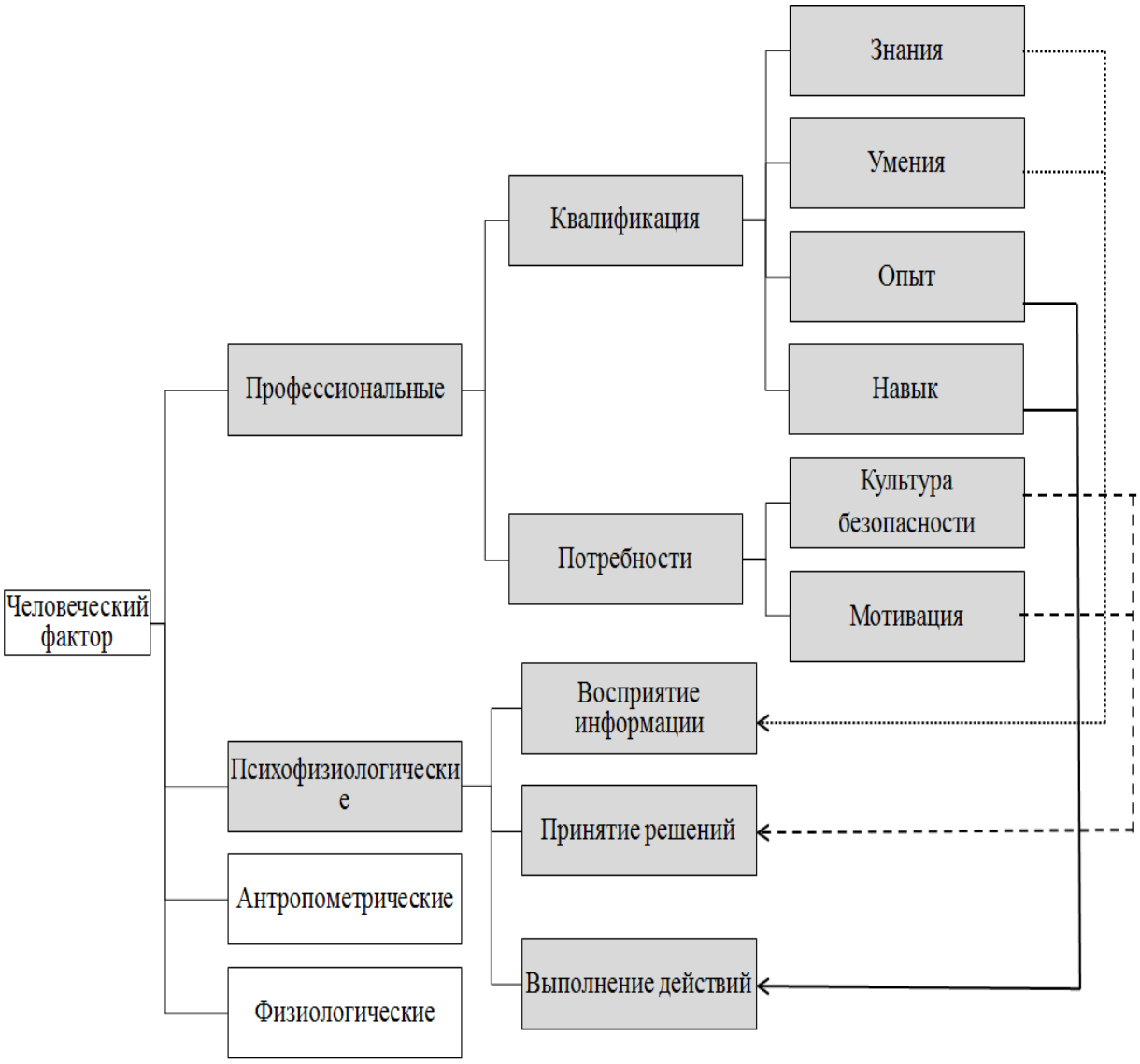

Рисунок 1 – Обобщенная схема составляющих компонентов ЧФ

Для безопасного производства работник должен быть обеспечен квалификацией, потребностями и психофизиологическим особенностями. К квалификации относятся знания, умения, навыки, опыт. К потребностям – мотивация к безопасному труду. К психофизиологическим особенностям – восприятие информации, принятие решений, выполнение действий.

Анализируя акты аварий, несчастных случаев на производстве можно уверенно сделать вывод, что в большинстве несчастных случаев смерть работников наступала в результате неумения воспринимать возникающие во время работы опасности, принимать соответствующие верные решения и выполнять правильные безопасные действия для снижения риска воздействия

опасного фактора. Психофизиологические параметры, возможно, выявить с помощью проведения тестирования и анкетирования работников.

Можно сделать вывод, что недостаточная квалификация персонала или отсутствие у работников необходимых психофизиологических качеств, определяющих возможность оперативного реагирования на проявление опасностей и осуществления действий по предотвращению или минимизации их последствий является основной причиной инцидентов, аварий, несчастных случаев.

Для снижения профессионального риска на угледобывающих предприятиях необходимо внедрить механизм, учитывающий количественное влияние человеческого фактора, который должен быть ориентирована на максимальный учет психофизиологических качеств работников, определяющих их поведение в опасных ситуациях, для чего предлагается применять комплекс психофизиологических тестов.

При анкетировании работник заполняет анкету с минимальным количеством пунктов, которые отражают необходимую информацию по обеспечению безопасности труда при выполнении технологических операций.

Анкеты помогают установить психофизиологическую оценку работника при проведении анкетирования, а специалист сравнивает каждый пункт опросника и устанавливает необходимые критерии учета влияния человеческого фактора [1, 2].

Тестирование позволяет измерять какой-либо показатель человека. При тестировании выполнение заданий и ответы на вопросы осуществляются письменно, после чего оцениваются и интерпретируются результаты.

Тесты можно условно разделить на две группы:

- тесты, прошедшие испытание временем;
- тесты, используемые редко или в частных случаях.

В первую группу можно отнести тесты для комплексной оценки психофизиологических особенностей; оценки личностных стратегий, психологического и эмоционального состояния.

Во вторую группу входят проективные тесты (тесты с использованием графиков, рисунков, картинок, схем и т.п.). Такие тесты субъективны и здесь важен не результат тестирования, а именно рассуждения человека.

Положительной стороной проведения тестирования является: объективность, оперативность, нацеленность. Основным недостатком тестирования является необходимость определенной подготовки, кроме того данные, полученные в ходе тестирования, могут использоваться только в данный момент.

В ходе настоящего исследования анкетирование проходили 700 работников в возрасте от 18 до 45 лет. Оценивались психофизиологические параметры работников, такие как: способность объективно воспринимать информацию об опасности, импульсивность или рациональность при принятии решений, ориентация на безопасное действие или состояние, готовность к факту возникновения опасной ситуации, личностная и ситуативная тревожность. Была разработана анкета и использовались тесты

Шуберта А. М., Спилберга-Ханинга С.Д., Карниловой Т.В. и Лазаруса Р.С. [3-8].

Проведение оценки психофизиологических параметров проводилось по двум направлениям:

1. Оценивание параметров работников при помощи разработанной анкеты специалистами охраны труда и непосредственными руководителями работ;
2. Работники самостоятельно проходят анкетирование и тесты Шуберта А. М., Спилберга-Ханинга С.Д., Карниловой Т.В. и Лазаруса Р.С.

Тесты по методике Шуберта А.М. содержат 25 вопросов и предполагают 1 ответ из 5 – от совершенного согласия до убежденного «нет». Итог анкетирования набранных баллов предполагает заключение о предрасположенности личности к рискованному действию [3].

Тестирование по шкале Спилбергера С.Д. содержит по 20 высказываний в каждой из 2 частей, раздельно оценивающих оба варианта тревожности. Предлагаемые термины личной и реактивной тревожности трактуются следующим образом. Личностная тревожность – это индивидуальное свойство восприятия значительного числа событий в качестве угрожающих с реагированием на них состоянием тревоги. Реактивная тревожность обусловлена ситуацией в данный момент времени, она характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью в конкретной обстановке. Следует отметить, что тревожность является естественной и обязательной особенностью активной личности. Существует даже, так называемый, оптимальный уровень «полезной» тревоги. Чрезмерное повышение уровня тревожности ведет к развитию негативных последствий [4-6].

Личности, относимые к категории высокотревожных, склонны воспринимать угрозу своей самооценке и жизнедеятельности в обширном диапазоне ситуаций и реагировать весьма выраженным состоянием тревожности. Если психологический тест выражает у испытуемого высокий показатель личностной тревожности, то это дает основание предполагать у него появление состояния тревожности в разнообразных ситуациях, особенно когда они касаются оценки его компетенции и престижа. Лицам с высокой оценкой тревожности следует формировать чувство уверенности и успеха. Им необходимо смещать акцент с внешней требовательности, категоричности, высокой значимости в постановке задач на содержательное осмысление деятельности и конкретное планирование по подзадачам.

Для категории низкотревожных людей, напротив, требуется пробуждение активности, подчеркивание мотивационных компонентов деятельности, возбуждение заинтересованности, высвечивание чувства ответственности в решении тех или иных задач.

Состояние реактивной (ситуационной) тревоги возникает при попадании в стрессовую ситуацию и характеризуется субъективным дискомфортом, напряженностью, беспокойством и вегетативным возбуждением. Это состояние отличается неустойчивостью во времени и различной интенсивностью в зависимости от силы воздействия стрессовой

ситуации. Значение итогового показателя по данной подшкале позволяет оценить не только уровень актуальной тревоги, но и определить, находится ли он под воздействием стрессовой ситуации и какова интенсивность этого воздействия на него.

Личностная тревожность представляет собой конституциональную черту, обусловливающую склонность воспринимать угрозу в широком диапазоне ситуаций. При высокой личностной тревожности каждая из этих ситуаций будет обладать стрессовым воздействием на субъект и вызывать у него выраженную тревогу. Очень высокая личностная тревожность прямо коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и психосоматическими заболеваниями. Сопоставление результатов по обеим подшкалам дает возможность оценить индивидуальную значимость стрессовой ситуации для испытуемого.

Тестирование по методике Корниловой Т.В. включает в себя опросник «Личностные факторы принятия решений» (ЛФ Р-25) на 25 вопросов. С его помощью были выделены три группы: с заниженной готовностью к риску (9,1 %), с завышенной готовностью к риску (51, 02%) и с нормативными для этой группы респондентов показателями готовности к риску (39,88%) [7].

По результатам проведенного тестирования были определены работники, которые в соответствии с набранными баллами по оценочной шкале определены в группы, по тесту Шуберта А. М. к «небольшой склонности к риску» или «сильной склонности к риску», а по тесту Спилберга С. Д. – в группы к «ситуативной тревожности» и «личностной тревожности» (рисунок 2.).

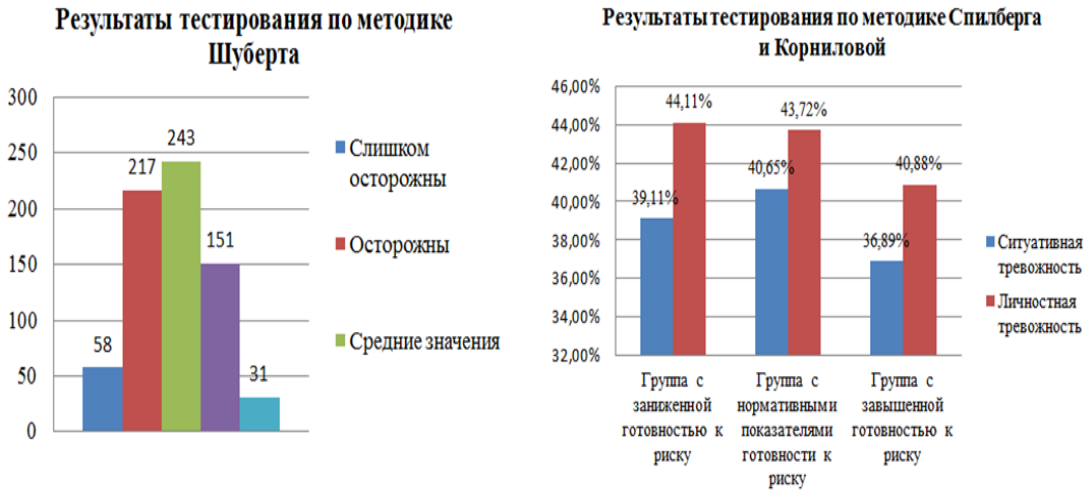

Рисунок 2 – Распределение работников по группам риска

Следуя методике проведения теста Лазаруса Р.С., испытуемым работникам были предложены 50 утверждений, касающихся их поведения в

опасных производственных ситуациях. Работники оценивали частоту различных вариантов стратегии действия в этих ситуациях. Пороговые значения действий, отвечающих различным вариантам стратегии поведения: противоборство; самоконтроль; принятие ответственности; бегство-избегание проблемы; планирование и решение проблемы; варьируются от 30 (минимальное пороговое значение) до 60 баллов (максимальное пороговое значение). Из общего числа испытуемых у 21 % работников стратегия избегания проблемы выше максимального порогового значения, очевидно, что эти работники в случае возникновения проблемы не будут пытаться находить ее решение, а, напротив, будут стараться избежать возникших трудностей (покинуть место возникновения опасности или переложить усилия по ее предотвращению на своих коллег) [8].

Результаты тестирования работников методом Лазаруса Р.С. показали, что из общего числа испытуемых около 37 % работников в условияхстресса испытывают эмоциональное напряжение, что в случае возникновения экстремальной ситуации с высокой вероятностью может привести к нарушению ими существующих инструкций и правил безопасности.

Возможно предположить, что большинство работников склонных к риску занижают уровень опасности и считают возможность её проявления менее вероятной, чем на самом деле. Результаты тестирования показали возможность выявления потенциально опасных работников, прогнозирования безопасного поведения на основе индивидуальных психологических характеристик, а также лидерских качеств работников с целью дальнейшей правильной расстановки членов бригады и распределения их функций.

Учет влияния человеческого фактора на основе комплекса психофизиологических тестов позволяет выявить у работника необходимый уровень для конкретной профессии, а также оценить его способность адаптироваться к работе в опасной производственной среде.

Необходимый набор психофизиологических качеств дает возможность эффективно, а главное безопасно, выполнять свои должностные обязанности в соответствии с требованиями безопасности производства.

Собранные данные позволяют определить интегральный критерий влияния человеческого фактора по основным психофизиологическим параметрам: восприятие информации, принятие решений, выполнение действий. Необходимо разработать перечень превентивных мероприятий направленных на исправление поведенческих реакций и мотивационную сферу работников в части снижения установленных наиболее значимых психофизиологических параметров, влияющих на поведенческие реакции персонала, склонного к риску, при принятии ими решения.

Под требуемым значением влиянием уровня человеческого фактора на уровень профессионального риска в организации интегрального критерия человеческого фактора ($ИКЧФ_t$) как показателя эффективности системы управления профессиональными рисками (уровня культуры безопасности производства) будем понимать работника, удовлетворяющего максимальные требованиям по охране труда $ИКЧФ_t = 5$.

Таким образом, фактический ИКЧФ на уровень профессионального риска рассчитывается:

$$ИКЧФ_f = Ви \cdot d_1 + Пр \cdot d_2 + Вд \cdot d_3 , \quad (1)$$

где Ви – средняя оценка восприятия информации работниками; Пр – средняя оценка принятия работниками решений; Вд – средняя оценка выполнения действий работниками; d_1, d_2, d_3– весовые коэффициенты, отражающие степень влияния восприятия информации, принятия решений и выполнения действий на безопасность соответственно. Весовые коэффициенты могут определяться экспертным методом. При этом должно выполняться условие: $d_1 + d_2 + d_3 = 1$.

На основе собранных данных можно определить по основным психофизиологическим параметрам: восприятие информации, принятие решений, выполнение действий. Кроме того, следует разработать перечень превентивных мероприятий направленных на исправление поведенческих реакций и мотивационную сферу работников в части снижения установленных наиболее значимых психофизиологических параметров, влияющих на поведенческие реакции персонала, склонного к риску, при принятии ими решения.

Таким образом, можно определить значение ИКЧФ, требуемого для достижения приемлемого профессионального риска, а также необходимую структуру ЧФ.

Литература

1. Файнбург, Г. З. Безопасность и управление рисками трудовой деятельности: принципы и методы их реализации / Г. З. Файнбург // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Безопасность и управление рисками. – 2014. – № 1. – С. 174–186.

2. Файнбург, Г. З. Научные основы охраны труда: использование научной методологии для совершенствования практики (Часть 2. Охрана труда как наука) / Г. З. Файнбург // Охрана и экономика труда. – 2015. – № 4 (21). – С. 14–21.

3. . Фетискин, Н. П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : учеб. пособие / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. – Москва : Изд-во Института Психотерапии, 2005. – 489 с. – ISBN 5-89939-086-7.

4. Spielberger, C. D. Manual for the State-Trait Anxiety Inventory / C. D. Spielberger, R. L. Gorsuch, R. E. Lushene. – Palo Alto, CA : Consulting Psychologists Press, 1970.

5. Spielberger, C. D. Test Anxiety Inventory: Preliminary professional manual / C. D. Spielberger. – Palo Alto, CA : Consulting Psychology Press, 1980.

6. Адаптация методики Ю. Л. Ханина. Ханин Ю. Л. Краткое руководство к шкале реактивной и личностной тревожности Ч. Д.

Спилбергера. – Ленинград, 1976. – 18 с.

7. Корнилова, Т. В. Мельбурнский опросник принятия решений: русскоязычная адаптация / Т. В. Корнилова // Психологические исследования. – 2013. – Т. 6, № 31. – URL: https://www.psystudy.ru/index.php/num/article/view/671 (дата обращения: 13.09. 2024).

8. Лазарус, Р. С. Индивидуальная чувствительность и устойчивость к психологическому стрессу / Р. С. Лазарус // Психологические факторы на работе и охрана здоровья. – Москва, 1989. – С. 121–126.

9. Оценка влияния человеческого фактора на уровень профессионального риска / Н. О. Зонова, Е.В. Бакико, В. В. Кулешов, В. С. Сердюк // Безопасность жизнедеятельности. – 2022. – № 12. – С. 3–12.

10. Математическое моделирование профессионального риска с учетом влияния человеческого фактора / Е. В. Бакико, О.А. Цорина, В. С. Сердюк, А. И. Фомин, А. М. Добренко. – DOI: 10.26631/issn.2072-6554// Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2021. – № 3. – С. 29–38.

11. Оценка влияния человеческого фактора на уровень профессионального риска / Н. О. Зонова, Е.В. Бакико, В. В. Кулешов, В. С. Сердюк // Безопасность жизнедеятельности. – 2022. – № 12. – С. 3–12.