



УДК 622.276.55:614.8.027

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОТБОРА ПЕРСОНАЛА ДЛЯ РАБОТ С ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТЬЮ

Н.Д.ЦХАДАЯ, Д.Ю.ЗАХАРОВ

Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия

С целью сокращения количества нештатных и аварийных ситуаций в нефтяных шахтах, связанных с влиянием «человеческого фактора», рассматривается возможность применения системы допуска к работам, учитывающей актуальное функциональное состояние персонала. «Человеческий фактор» может служить причиной не только возникновения, но и развития аварийной ситуации по неблагоприятному сценарию.

Тяжелые условия работы, такие как нагревающий микроклимат, низкий уровень освещения, высокая пылевая нагрузка, способны приводить к кратному увлечению негативного влияния факторов актуального функционального состояния на качество и безопасность проводимых работ. Исходя из этого, учет факторов функционального состояния при допуске к работам в нефтяных шахтах является актуальным и требует всестороннего и комплексного рассмотрения.

Выделив основные параметры актуального функционального состояния и используя для их оценки валидизированные психофизиологические тесты, удалось объединить их в методику определения влияния функционального состояния человека на принятие управленческих решений при нештатных ситуациях. При использовании методики, открывается возможность совершенствования систем профессионального отбора и допуска к работам повышенной опасности как управляющего, так и рабочего персонала.

Методика опирается на значительный объем прикладных экспериментальных исследований, проведенных на объектах нефтегазового комплекса. Полученные данные позволяют делать выводы о целесообразности ввода новых критериев оценки готовности работника к выполнению служебных обязанностей. Применяя полученные критерии, возможно формирование мероприятий по психологической адаптации работников, повышению трудовой дисциплины, повышению безопасности работ в уникальных Ярегских нефтяных шахтах.

**Ключевые слова:** допуск к работам, профотбор, нефтяные шахты, человеческий фактор, функциональное состояние

**Как цитировать эту статью:** Цхадая Н.Д. Совершенствование процедуры профессионального отбора персонала для работ с повышенной опасностью / Н.Д.Цхадая, Д.Ю.Захаров // Записки Горного института. 2018. Т. 230. С. 204-208. DOI: 10.25515/PMI.2018.2.204

**Введение.** Процедура допуска к работам повышенной опасности в нефтяных шахтах состоит из нескольких этапов, первый из которых – профессиональный отбор. Профессиональный отбор включает в себя собеседование с кандидатом, тест на решение профессиональной задачи и медицинский осмотр. Медицинский осмотр, как правило, проводится сторонней организацией, а предприятие-работодатель получает исключительно финальное заключение. Далее происходят более цикличные этапы инструктажей и сдачи тестов по безопасным методам ведения работ, а также непосредственно перед спуском тест на алкогольное опьянение. Тест на алкогольное опьянение в данной цепочке является наиболее однозначным и неоспоримым, в то время как на прохождение тестирований может влиять комплекс факторов. Часть из них – факторы актуального функционального состояния человека, среди которых можно выделить: физическое, умственное и хроническое утомления; позитивную, негативную и тревожно-депрессивную эмоциональности; ситуативную и личностную тревожности; степень комфорта. Стоит отметить, что ни в процессе решения задач и тестов, ни в комплексных процедурах высокого уровня не учитывается, в каком состоянии человек находится во время прохождения испытаний [13-16].

Наиболее известным личностным опросником в области психодиагностики является Миннесотский многофакторный личностный опросник (Minnesota Multiphasic Personality Inventory) ММРІ. ММРІ был создан в 1942-1944 гг. для профессионального отбора летчиков во время Второй мировой войны, на сегодняшний день данный опросник не применяется в системах профотбора и является исключительно инструментом клинической диагностики. После десятилетий клинического использования и дополнительных исследований валидности был сделан вывод о том, что ММРІ не является вполне адекватным инструментом для валидной психодиагностики. Многие нормальные испытуемые получают высокие оценки по одной или более клиническим шкалам [10, 11].

Анализ функционального состояния работающего человека в условиях реальной деятельности с неизбежностью выходит за рамки только физиологических представлений и предполагает разработку психологических и социально-психологических аспектов этой проблематики [5, 12].

Исходя из этого, была сформирована задача по разработке методики определения влияния функционального состояния человека на принятие профессиональных решений, включающей в себя как валидные тесты по определению выделенных параметров актуального функционального состояния, так и тесты по решению профессиональных задач.

**Методология.** За основу были выбраны профессиональные задачи по реагированию на нештатные и аварийные ситуаций. Для учета времени реагирования и правильности выполнения профессиональной задачи введен показатель правильности выполнения в единицу времени  $\tau$ .

На рис.1 представлен алгоритм разработанной методики, включающий в себя следующие этапы:

1. Этап тестирования. Проведено тестирование для выявления функционального состояния испытуемых.

Использован комплекс из семи валидизированных методик, прошедших необходимую стандартизацию на разных выборках испытуемых и хорошо зарекомендовавших себя при использовании в реальных условиях для определения субъективных компонентов состояния человека. Использовались следующие методики тестирования для выявления параметров актуального функционального состояния [6]:

Фактор	Используемая методика
Комфортность	Шкала состояний
Физическое утомление	Опросник для оценки острого физического утомления
Умственное утомление	Опросник для оценки острого умственного утомления
Хроническое утомление	Опросник «Степень хронического утомления»
Позитивная эмоциональность	Шкала дифференциальных эмоций
Негативная эмоциональность	
Тревожно-депрессивная эмоциональность	
Ситуативная тревожность	Шкала ситуативной тревожности
Личностная тревожность	Шкала личностной тревожности

2. Этап принятия решения. Выдано задание каждому участнику (аварийная ситуация).

Выдается план-схема с нанесенными зонами поражения при разных сценариях развития аварийной ситуации. Испытуемому предоставляется время для изучения рассматриваемого объекта.

Дается вводная информация по ситуации. Фиксируется время, за которое каждым из участников принимаются решения по локализации и ликвидации аварийной ситуации.

3. Этап анализа экспериментальных данных. Полученные результаты обрабатываются следующим образом: баллы индексов функционального состояния переведены в проценты, где 100 % соответствуют максимально возможному баллу. В методике приведен список и система оценки действий персонала при нештатной ситуации согласно плану ликвидации аварийных ситуаций [1, 6-9].

4. Этап определения уровня профессиональной пригодности работника и разработки рекомендации по улучшению результатов.

Система «человек – техническая система – производственная среда» является производной системы «человек – машина». В качестве показателя надежности системы «человек – машина» используется параметр  $P_{счм}$ , который зависит от вероятности правильного решения задачи  $P_{пр}$  и вероятности своевременного решения задачи  $P_{св}$ .

Для учета времени реагирования на аварийную ситуацию и правильности выполнения задачи по реагированию на нештатную ситуацию был введен показатель правильности выполнения задачи в единицу времени

$$\tau = \frac{P_{пр}}{t},$$

где  $t$  – время реагирования (принятия решения).

Экспериментально выявив зависимости показателя правильности выполнения в единицу времени и время реагирования от психофизиологического состояния, можно найти «нормальный» – среднестатистический для человека, выполняющего определенную задачу, риск при заданных психофизиологических параметрах [2, 4]. Получив расчетные значения, можно оценить состояние человека – насколько он устойчив к утомлениям, проявлениям эмоциональности,

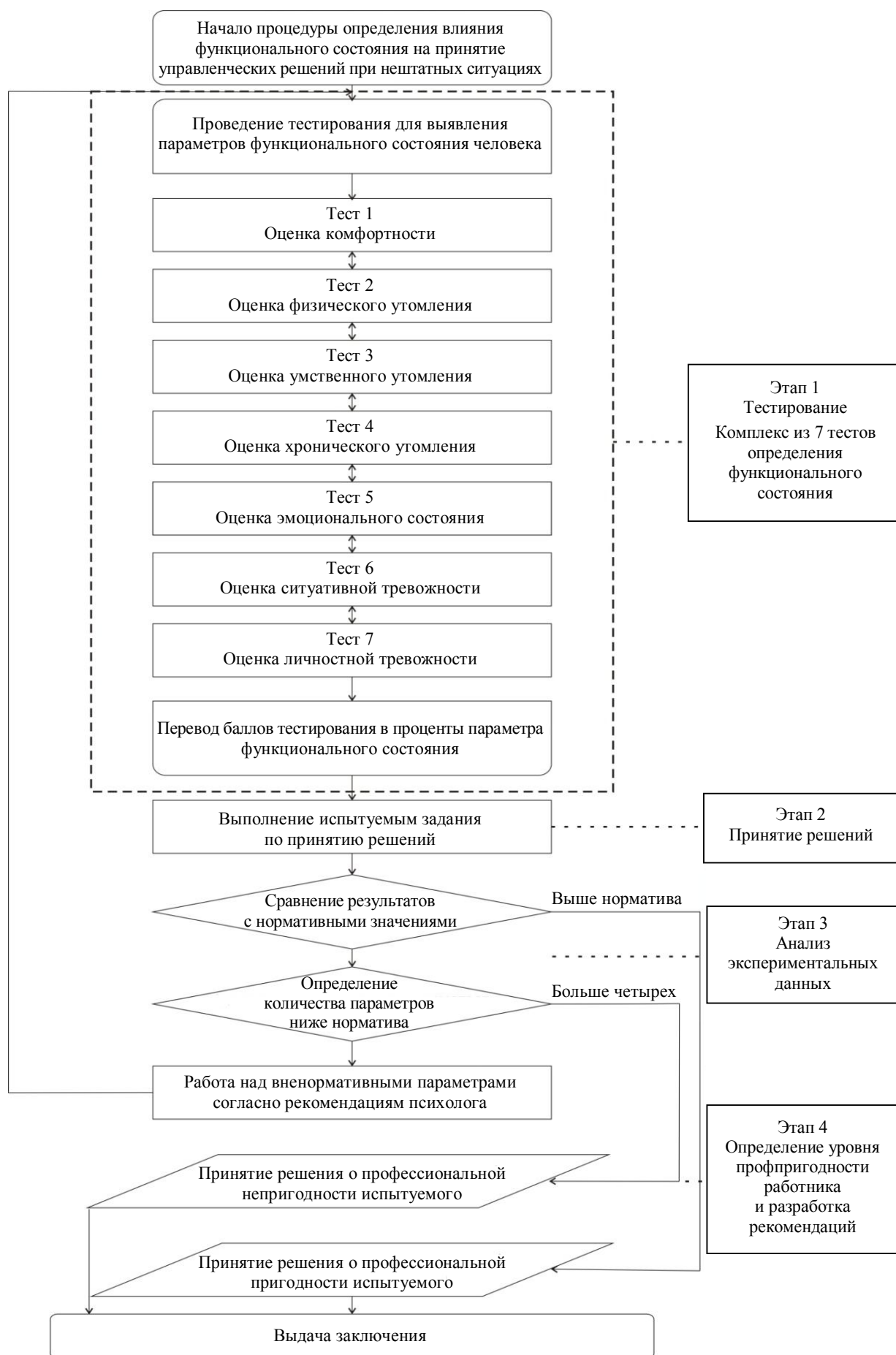


Рис.1. Алгоритм методики определения влияния функционального состояния человека на принятие профессиональных решений

тревожности и воздействию прочих факторов. Если его личный показатель  $\tau$  выше расчетного среднего при данном значении фактора, значит, руководитель устойчив и способен принять оперативное и правильное решение по реагированию на нештатную ситуацию.

**Результаты и обсуждение.** В качестве примера приведем полученные результаты значения параметра «Хроническое утомление». Результаты представлены в графическом виде на рис.2.

Как можно заметить, испытуемый 1 справился с выполнением задачи лучше, чем испытуемый 2. Однако, испытуемый 1 находился в оптимальном функциональном состоянии, и его результат ниже результатов испытуемых с аналогичным уровнем хронического утомления. Причиной плохого результата испытуемого 2 мог стать высокий уровень хронического утомления, вместе с тем его результат выше, чем у испытуемых с аналогичным уровнем хронического утомления. Таким образом, можно сделать вывод о том, что испытуемый 2 наиболее подготовлен к выполнению профессиональных задач в тяжелых условиях нефтяных шахт. Испытуемому 1 можно выдать рекомендации по работе с психологом над параметром «Хроническое утомление». При анализе данных по всем факторам появляется возможность выработки новых эргономичных решений в системе «человек – техническая система – производственная среда» [3].

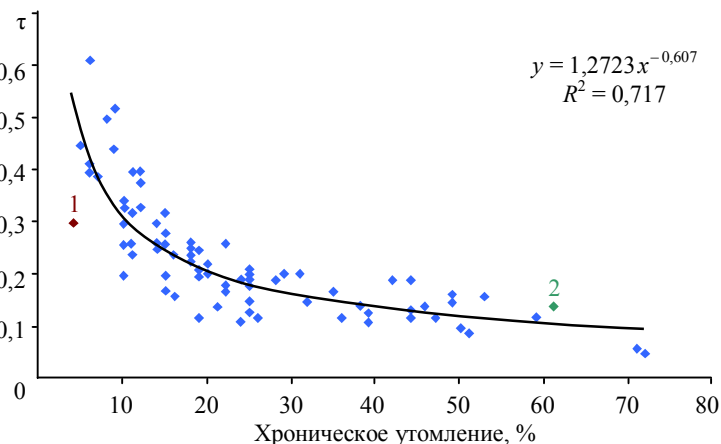


Рис.2. Зависимость правильности выполнения задачи в единицу времени при хроническом утомлении работника

## Заключение

1. Современные системы профессионального отбора и допуска к работам повышенной опасности не ориентированы на учет актуального функционального состояния кандидата.

2. Разработанная методика определения влияния функционального состояния человека на принятие профессиональных решений позволяет проводить эксперименты для накопления базы данных эффективности человека в системе «человек – техническая система – производственная среда».

3. Ориентируясь на данные, полученные в ходе экспериментов по проведенной методике, появляется возможность работать над улучшением показателей работников, чей результат оказался ниже средних значений. Таким образом, можно сократить риск ошибочных и несвоевременных действий.

4. Необходимо продолжить исследования по оценке влияния функционального состояния человека на принятие профессиональных решений, как в аспекте влияния отдельных факторов, так и при комплексном воздействии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 12.3.047-12. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. М.: Стандартинформ, 2014. 61 с.
2. Захаров Д.Ю. Прогнозирование надежности системы «человек – машина» для оценки рисков развития аварийных ситуаций при транспортировке и хранении нефтепродуктов / Д.Ю.Захаров, И.В.Афанасьева // Известия Коми НЦ УрО РАН. 2014. № 4 (20). С. 87-90.
3. Захаров Д. Ю. Управление рисками аварийных ситуаций на основе совершенствования систем реагирования // Нефтяное хозяйство. 2013. № 10 (1081). С. 132-135.
4. Колтовая О.Н. Влияние психофизиологического состояния человека на принятие решений при нештатных ситуациях / О.Н.Колтовая, Д.Ю.Захаров // Материалы XIV Международной молодежной научной конференции «Севергеоэкотех – 2013». Ухта: УГТУ, 2013. С. 241-244.
5. Практикум по инженерной психологии и эргономике / С.К.Сергиенко, В.А.Бодров, Ю.Э.Писаренко и др. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 400 с.



6. Приказ № 404 МЧС России от 10.07.2009 г. «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах». М.: МЧС России, 2009. 29 с.
7. РД 09.536-03. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) на химико-технологических объектах. М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2003. 124 с.
8. РД 03-409-01. Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей. М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2001. 16 с.
9. РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2002. 18 с.
10. Руковишников А.А. Пособие по применению ММРП / А.А.Руковишников, Н.Г.Руковишникова, М.Б.Соколова. Ярославль: НППЦ «Психодиагностика», 2001. 82 с.
11. Собчик Л.Н. СМЛЛ. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности. СПб: Речь, 2003. 219 с.
12. Ухтомский А.А. Физиология двигательного аппарата. Утомление / Собр. соч. Т. 3. Л.: Изд-во ЛГУ, 1952. 165 с.
13. Boschee P. Improving Human Performance: Tackling the Challenges to Develop Effective Safety Cultures // Society of Petroleum Engineers. 2014. June 1. DOI:10.2118/0614-0018-OGF
14. De Nicolais N. Enhanced Well Control Implementing Human Factors / N.De Nicolais, R.Vadala, J.Abate, J.Olsen, J.McHattie // Society of Petroleum Engineers. 2016. September 6. DOI:10.2118/181035-MS
15. James B.A. New Methodologies for Human Factors in Process Safety // Society of Petroleum Engineers. 2014. June 9. DOI:10.2118/169907-MS
16. Getting to Grips with Human Factors in Drilling Operations / J.L.Thorogood, K.Lauche, M.Crichton, I.Pollard, L.B.Hviid, B.Verweijen // Society of Petroleum Engineers. 2015. April 1. DOI:10.2118/0415-0070-JPT

**Авторы:** Н.Д.Цхадая, д-р техн. наук, профессор, ректор, [info@ugtu.net](mailto:info@ugtu.net) (Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия), Д.Ю.Захаров, канд. техн. наук, директор Центра развития научных проектов и консалтинга, [nashnex@bk.ru](mailto:nashnex@bk.ru) (Ухтинский государственный технический университет, Ухта, Россия).

Статья принята к публикации 4.05.2017.