

## КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФОТБОРА ДЛЯ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ РИСКА

*А.Ю. Яцкевич*

старший преподаватель кафедры инженерной психологии и эргономики  
Белорусский государственный университет информатики и  
радиоэлектроники (г. Минск, Беларусь)

*В статье рассматривается роль профотбора в обеспечении безопасности функционирования современных производств, обосновывается целесообразность включения в программу профотбора экспериментального изучения поведения кандидатов в ситуациях опасности. Анализируются существующие методики психологической диагностики рискованного поведения, описывается оригинальная компьютерная система для изучения поведения человека в условиях опасности, которая может быть использована как для проведения профотбора, так и для выполнения научных исследований в сфере безопасности и охраны труда.*

**Ключевые слова:** профотбор, поведение в ситуации опасности, риск, безопасность, компьютерная система.

### **Введение**

Историю развития человеческой цивилизации можно описывать не только как смену видов общественного строя, возникновение и распад империй и государств, появление новых философских течений и научных открытий, создание произведений искусства и пр., но и рассматривать сквозь призму изменений, которые претерпевает трудовая деятельность человека. В результате научно-технического прогресса на смену ручным орудиям труда пришли механизмы и машины, средства автоматизации, информационные

технологии и даже искусственный интеллект. Однако развитие техники и автоматизация деятельности далеко не всегда означали снижение тяжести и напряженности труда, уменьшение нагрузки на человека. Скорее изменился характер нагрузки: физическое напряжение сменилось нагрузками на сенсомоторную и когнитивную сферы, резко увеличился объем информации, которую человек должен воспринимать и обрабатывать при выполнении деятельности, увеличились скорости управляемых процессов, уменьшилось время для принятия решения и т.п. В результате этого в руках работающего человека оказались значительные энергетические мощности и материальные ценности. Усложнение техники привело к существенному увеличению возможной цены ошибки, т.е. величины отрицательных последствий от ошибочных действий работника как для него самого, так и для других людей, а также окружающей природной и техногенной среды.

Развитие науки, появление новых технологий, источников энергии наряду с полезными результатами создает и новые угрозы, что актуализирует задачу обеспечения безопасности жизни и здоровья человека. Поэтому в настоящее время менеджмент риска является неотъемлемой составляющей управления любыми процессами и производствами, управления любой организацией [1].

Одним из основных методов обеспечения безопасности жизнедеятельности наряду с исключением опасностей и пространственным и/или временным разделением гомосферы (пространства, где находится человек в процессе деятельности) и ноксосферы (пространства, в котором постоянно существуют или периодически возникают опасности) является адаптация человека к окружающей среде и повышение его защищенности [2]. Этот метод реализуется путем профессионального отбора персонала, профессионального образования, использования средств индивидуальной защиты, медицинского обслуживания и т.п. [2].

Профотбор – комплекс мероприятий, позволяющих выявить людей, наиболее пригодных для обучения и профессиональной деятельности по конкретной специальности [3]. Он может проводиться как до начала

профессионального обучения, так и при приеме на работу, а также при распределении заданий различного уровня сложности. Профотбор помогает обеспечить высокую производительность и надежность функционирования и эксплуатации сложных технических систем, снизить риск аварий, производственных травм и заболеваний у работающих людей. Это относится в первую очередь к тем работникам, трудовая деятельность которых связана с повышенным нервно-эмоциональным напряжением, дефицитом времени на принятие и реализацию решений, высокой ответственностью и т.п. [3].

Профотбор может проводиться по различным показателям: медицинским, физиологическим, образовательным, социальным и психологическим [3, 4]. Конкретный перечень таких показателей, профессионально важных качеств зависит от специфики трудовой деятельности.

### **Основная часть**

Идея учитывать при проведении профотбора способность человека противостоять различным опасностям в труде не нова. В Российской империи уже с середины 19 века при принятии решения о возможности допуска к выполнению работ по обслуживанию паровых машин, управлению железнодорожным транспортом и летательными аппаратами применяли специальные процедуры проверки пригодности потенциальных работников к выполнению соответствующей деятельности, существовали нормативные документы, указывающие на необходимость проведения профессионального отбора для предупреждения несчастных случаев [5].

В настоящее время существуют как сторонники, так и противники идеи учитывать при найме работников степень приверженности кандидатов практике безопасного выполнения трудовой деятельности, уровень склонности к риску. Например, Р. Лонг (R. Long) утверждает, что наличие в штате предприятия людей, склонных к риску, жизненно необходимо для его процветания и развития, так как именно эти люди являются источником креативных идей и инноваций [6]. Однако большинство исследователей

проблем безопасности положительно оценивают роль профотбора в снижении рисков [2, 5, 7, 8, 9, 10, 11 и др.].

Традиционно при проведении профотбора с целью снижения риска травм и аварий на производстве первоначально осуществлялся поиск личностных характеристик, определяющих поведение человека в условиях опасности, по которым затем проводился отбор кандидатов. Такой подход предлагали использовать И.П. Бондарев [7], В.И. Чумак [8], А.В. Яныхбаш [12] и другие. Популярен этот подход и сейчас. Так, ряд зарубежных компаний предлагают услуги по проведению психометрического тестирования кандидатов на вакантные должности с целью снижения рисков нарушения нормального функционирования предприятия [9]. Например, в популярной методике оценки безопасности труда Ревелиана (Revelian's Work Safety Assessment) диагностируют следующие ключевые факторы безопасности трудового поведения сотрудников: внутренний локус контроля по вопросам безопасности, избегание риска, способность справляться со стрессом, неупотребление наркотиков, способность контролировать вспышки гнева [9].

Наряду с положительным влиянием на показатели травматизма и безопасности профессиональной деятельности такой подход имеет ряд недостатков, обусловленных множественной причинной детерминацией трудовой деятельности в условиях опасности и сложностью оценки риска совершения работником неправильных действий. Так, исследователями доказано влияние на безопасность трудовой деятельности характеристик темперамента [7], черт характера [8, 11, 12, 13], особенностей эмоционально-мотивационной сферы [11, 13, 14], социального статуса, взаимоотношений с коллегами [11, 12] и других слагаемых «человеческого фактора». Следовательно, оценка риска совершения неправильных действий в ситуации опасности, сделанная на основе анализа только нескольких отдельных личностных качеств, не позволяет получить достаточно надежных результатов.

Мы полагаем, что для повышения эффективности профотбора целесообразно исследовать реальное поведение кандидатов в условиях

опасности. При этом поведение рассматривается нами как внешне наблюдаемая двигательная активность, исполнительное звено взаимодействия человека с окружающей средой [4]. Мы используем термин «поведение», а не «деятельность», чтобы подчеркнуть возможность внешнего наблюдения и регистрации его проявлений. В таком контексте поведение можно рассматривать как интегральный показатель, отражающий влияние различных личностных профессионально важных качеств.

Для изучения поведения человека в условиях опасности используются интервью, опросники стандартизированного самоотчета и экспериментальные методы.

Чаще всего для подобной диагностики используются опросники стандартизированного самоотчета, например «Исследование склонности к риску» А.Г. Шмелева, «Готовность к риску» Г. Шуберта, «Самооценка склонности к экстремально-рискованному поведению» М. Цуккермана [13]. Применение опросников позволяет быстро получить результаты, не требует больших материальных затрат, позволяет проводить обследования в групповой форме. Однако применение опросников при проведении профотбора имеет ряд недостатков. Прежде всего, обследуемый может легко выявить цель подобного исследования и сфальсифицировать ответ [10]. То есть подобные опросники подходят для решения задач, относящихся в психодиагностике к «ситуации клиента», когда человек по своей инициативе обращается за помощью к психологу и охотно идет на сотрудничество. Профотбор же является одним из вариантов так называемой «ситуации экспертизы», когда человек сознательно контролирует свое поведение и стремится представить себя максимально выигрышным образом. Ситуация экспертизы предъявляет строгие требования к защищенности психодиагностического инструментария от возможности фальсификации [15].

Следует учитывать, что в большинстве опросников описаны ситуации, связанные с индивидуальным риском, выбором решений, имеющих потенциальные нежелательные последствия только для самого обследуемого. В

условиях современного производства решения, принимаемые оператором, могут иметь негативные последствия не только для него самого, но и для других людей, последствия аварий могут затрагивать широкие группы населения. Также в опросниках не учитывается разнообразие видов риска: они, как правило, описывают риск финансовый или физический, а социальные риски не рассматриваются. Поэтому некоторые исследователи отрицают возможность предсказать поведение человека в ситуации опасности с помощью опросника [6].

Безусловно, наиболее валидным и надежным методом психологического исследования является эксперимент. Существующие экспериментальные методики изучения поведения в ситуации опасности можно разделить на 3 группы:

- 1) методики, провоцирующие обследуемых на совершение действий с угрозой физического или материального ущерба;
- 2) методики, включающие моделирование азартных игр;
- 3) методики, основанные на измерении показателей психомоторики.

К первой группе относятся методики Г. Хана, Ф. Мерца и А. Гора. В методике Г. Хана испытуемым нужно идти с завязанными глазами в направлении рва, на дне которого разбросаны осколки стекла. Ф. Мерц предлагал обследуемым действовать на выбор деревянными или стеклянными острыми предметами, а А. Гор – манипулировать шарами над стеклянной поверхностью [11]. Данные методики не обеспечивают безопасность обследуемого и требуют значительных материальных ресурсов.

Примерами методик второй группы является карточная игра «Очко» (21) [13], методика М. Валлаха и Н. Когана, основанная на игре в кости на пари с денежными ставками [11]. В этих методиках не учитывается, что поведение человека в условиях опасности существенно зависит от характера возможного ущерба: физического (возникновение болевых ощущений, травм), экономического, экологического, социального (осуждение со стороны группы, снижение социального статуса и т.п.) и т.п. Поэтому методики, основанные на

моделировании азартных игр, могут быть полезными лишь для ограниченного круга профессий [16].

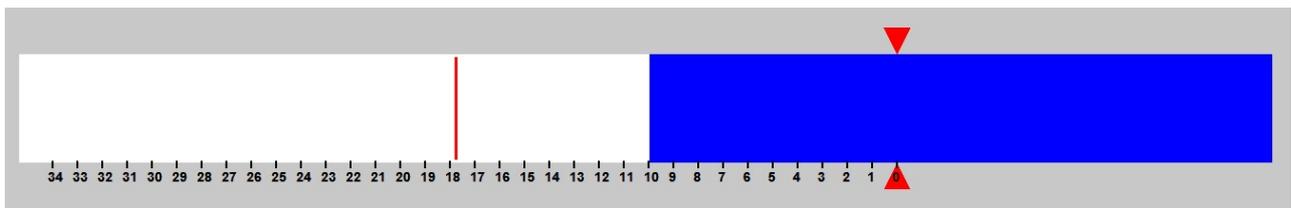
В методиках изучения поведения человека в условиях опасности, основанных на измерении показателей психомоторики, чаще всего анализируется сенсомоторная реакция на движущийся объект (РДО). Традиционно используемым приемом исследования РДО является остановка испытуемым быстро движущейся стрелки электросекундомера на заданном делении шкалы [17]. Подобные методики использовались в исследованиях Д. Клебельсберга, М. А. Котика [11], В. А. Петровского [14], Б.П. Чиркова [18] и др. Также известна методика А.А. Кондрацкого диагностики отношения оператора к принятию риска, основанная на измерении времени сложной сенсомоторной реакции выбора [19]. Недостатком методик Д. Клебельсберга, М. А. Котика, В. А. Петровского, А.А. Кондрацкого является необходимость наличия специальной аппаратуры а также сложность процедуры регистрации полученных данных. Слабым местом методики Б.П. Чиркова является возможное влияние на получаемые результаты технического состояния используемого джойстика, а также развитости ручной моторики и ловкости рук испытуемых.

На наш взгляд, из всех видов экспериментальных методик изучения рискованного поведения наиболее перспективными являются именно методики, основанные на исследовании РДО. В качестве дополнительного аргумента для выбора именно этой группы экспериментальных методик можно отметить, что РДО часто является элементом деятельности человека-оператора по управлению различными социотехническими системами (например, совмещение сигналов на экране радиолокатора, совмещение указателя курса и отметки заданного курса и т.п.). Следовательно, хорошая РДО — профессионально важное качество для представителей различных профессий: операторов, водителей, механиков и т.п. [3] и, следовательно, сама по себе может выступать важным для профотбора показателем. При исследовании поведения в условиях опасности можно заменить движение объекта по

окружности на прямолинейное [11, 14], а также скрыть от испытуемого часть траектории движения, чтобы увеличить неопределенность – основу возникновения опасности.

В качестве основы для создания методики изучения поведения человека в условиях опасности нами была выбрана методика диагностики надситуативной активности В.А. Петровского [14]. Преимуществом разработанной нами методики является то, что она дает возможность изучать не только внутренне мотивированное (надситуативное по терминологии В.А. Петровского) рискованное поведение, но и внешне мотивированное, т.е. прагматически обоснованное, когда выбор более рискованных стратегий может принести выгоду. Для реализации данной методики была спроектирована специальная компьютерная система (КС), функционирующая на базе персонального компьютера (ПК) [16].

В эксперименте, реализуемом нашей КС, испытуемому предлагается следить (на мониторе компьютера) за бегунком, который с постоянной скоростью слева направо перемещается по беговой дорожке, имеющей форму прямоугольника. При этом часть дорожки может быть затемнена (скрыта от испытуемого). Дорожка разделена на две части: разрешенную и запретную. Испытуемый должен, используя клавиатуру компьютера, остановить бегунок до того, как тот коснется границы запретной зоны. Когда испытуемому не удастся это сделать, (т.е. бегунок пересекает границу запретной зоны), он получает наказание, вид которого заранее определяет (задает) экспериментатор. Наказанием может быть неприятный громкий звуковой сигнал, воспроизводимый через наушники или динамики, вербальная негативная характеристика результатов работы испытуемого, демонстрируемая визуально на экране или громко озвученная, денежный штраф и т.п. Варьируя скорость движения бегунка, размеры беговой дорожки, величину затемненной зоны, месторасположение границы запретной зоны, вид наказания экспериментатор может менять величину и вид риска. Пример предъявляемого испытуемому стимульного материала показан на рисунке ниже.



## **Стимульный материал компьютерной системы изучения поведения человека в ситуации опасности**

Для изучения прагматически обоснованного рискованного поведения экспериментаторы традиционно мотивировали испытуемых выбирать более рискованные стратегии поведения, например, останавливать бегунок как можно ближе к границе запретной зоны [11]. Однако такой прием противоречит реальной практике трудовой деятельности, где существуют правила охраны труда, требования техники безопасности, предписывающие избегать преднамеренного создания опасных ситуаций. В сконструированной нами КС задача создания условий для изучения внешне мотивированного рискованного поведения была решена посредством введения возможности изменить реакцию бегунка на нажатие испытуемым контрольной кнопки. После нажатия испытуемым контрольной кнопки бегунок (по выбору экспериментатора)

а) останавливается или

б) продолжает движение до границы запретной зоны с замедленной скоростью, при этом КС регистрирует время, затраченное на прохождение дистанции. Очевидно, что, чем раньше испытуемый нажмет на контрольную кнопку, тем большее время затратит бегунок на прохождение дистанции.

Вариант а) подходит для изучения классической РДО и для диагностики внутренне мотивированного рискованного поведения. Вариант б) создает основу для введения внешнего мотива предпочтения более рискованного поведения – поощрения за минимальное время, затраченное на определенное число пробегов. При этом те пробеги, при которых бегунок пересек границу запретной зоны, засчитываются как максимально длительные по времени (с поправочным коэффициентом).

Таким образом, в описываемой КС экспериментатор может варьировать следующими параметрами:

- длина беговой дорожки;
- величина разрешенной зоны;
- скорость движения бегунка;
- количество запусков бегунка;
- наличие у испытуемого возможности получить информацию о том, где находился бегунок при нажатии контрольной кнопки;
- вид наказания за пересечение границы запретной зоны;
- наличие или отсутствие выгод от выбора более рискованной стратегии поведения.

Показателями рискованности поведения выступает расстояние от места, где находился бегунок, когда испытуемый нажал на контрольную кнопку, до границы запретной зоны и количество пресечений бегунком границы запретной зоны.

### **Заключение**

Спроектированная компьютерная система основана на экспериментальном изучении сенсомоторной реакции испытуемого на движущийся объект в условиях перцептивной неопределенности. Она позволяет моделировать различные виды опасности (ущерба), варьировать величину и вид риска. Истинные цели исследования скрыты от испытуемого, что позволяет получить более достоверные данные. Компьютерная реализация делает исследование экономичным и позволяет быстро получить результаты. Разработанная нами КС может быть использована как в целях профотбора, так и для проведения научных исследований в сфере охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

### ***СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ***

1. Менеджмент рисков. Принципы и руководящие указания : СТБ ISO 31000-2015 (ISO 31000:2009, IDT).– Введ. 01.09.2015. – Минск : Госстандарт : БелГИСС, 2015. – V, 28 с. – (Государственный стандарт Республики Беларусь).

2. Косолапова, Н. В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для студ. учреждений средн. проф. образования / Н. В. Косолапова, Н. А. Прокопенко, Е. Л. Побежимова. – 6-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 288 с.

3. Душков, Б. А. Психология труда, профессиональной, информационной и организационной деятельности: Словарь: / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. / Под ред. Б. А. Душкова – 3-е изд. – Москва: Академический проект Фонд "Мир", 2005. – 846 с.

4. Большой психологический словарь / под ред. Б. Г. Мещерякова, В. П. Зинченко. – 3-е изд., доп. и перераб. – Санкт-Петербург : Прайм-Еврознак, 2007. – 666 с.

5. Климов, Е. А. История психологии труда в России: Учеб. пособие. – Е. А. Климов, О. Г. Носкова. – М. : Изд-во МГУ, 1992. – 220 с.

6. Long, R. Risk Psychometrics, Spin and Snake Oil [Electronic resource]. / R. Long. – Mode of access: <https://safetyrisk.net/risk-psychometrics-spin-and-snake-oil>. – Date of access: 12.05.2020.

7. Бондарев, И. П. Физиолого-психологические основы формирования и прогнозирования профессиональной пригодности к оперативным работам (на прим. диспетчер. и ремонт. персонала энергосистем) : автореф. дис. ... канд. мед. наук : 03.00.13 / И. П. Бондарев. – Ашхабад, 1981. – 23 с.

8. Чумак, В. И. Исследование личностного фактора безопасности труда диспетчеров (на примере диспетчеров по управлению железнодорожным движением на горнообогатительных комбинатах Кривбасса Минчермета УССР) автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.03 / В. И. Чумак ; Ленингр. гос. ун-т. – Л., 1983. – 22 с.

9. Work Safety. Mitigate and manage safety risk [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.revelian.com/employer/product/work-safety>. – Date of access: 20.02.2020.

10. Толочек, В. А. Профессиональный отбор: история и перспективы постановки задач // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия

Акмеология образования. Психология развития. 2018. Т 7, вып. 2(26). С. 118 – 128. – [Электронный ресурс] / В. А. Толочек. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnyy-otbor-istoriya-i-perspektivy-postanovki-zadach/viewer>. – Дата доступа: 11.01.2020.

11. Котик, М. А. Психология и безопасность / М. А. Котик. – 3-е изд., испр. и доп. – Таллинн : Валгус, 1989. – 447 с.

12. Яныхбаш, А. В. Взаимосвязь рискованного поведения с психологическими характеристиками личности: автореф. дис. ... канд. психол. наук : 19.00.01 / Яныхбаш А. В. – Москва, 2013. – 24 с.

13. Ильин, Е. П. Психология риска / Е. П. Ильин – СПб. : Питер, 2012. – 267 с.

14. Петровский, В. А. Психология надситуативной активности. – М.: ТОО «Горбунок», 1992. – 224 с.

15. Общая психодиагностика: Учебник / А. А. Бодалев, В. В. Столин, В. С. Аванесов и др. – СПб. : Речь, 2000. – 438 с.

16. Яцкевич, А. Ю. Программно-аппаратный комплекс для исследования поведения человека в условиях опасности / А.Ю. Яцкевич, И.Г. Шупейко // Доклады БГУИР. – 2015. – № 7(93). – С. 65 - 70.

17. Реакция на движущийся объект / Практикум по дифференциальной психодиагностике профессиональной пригодности : Учеб. пособие / Подгот. В. А. Бодровым и др.; Под ред. В. А. Бодрова. – М. : Пер сз, 2003. – С. 342-344.

18. Способ оценки склонности к риску [Электронный ресурс] : пат RU 2289165 / Б. П. Чирков , В. В. Бонч-Бруевич, В. М. Шахнарович, В. Е. Андреев. – Оpubл. 10.12.2006. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/228/2289165.html>. – Дата доступа: 15.12. 2010.

19. Кондрацкий, А. А. Диагностика отношения оператора к риску : автореф. дис. ... канд. психол. наук / А. А. Кондрацкий ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – М., 1988. – 24 с.