

Маркелова Светлана Вячеславовна, магистрант

Тюменский индустриальный университет

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА

Аннотация: В статье изучена методология оценки влияния человеческого фактора.

Ключевые слова: фактор человеческой ошибки, оценочные показатели, методы оценки.

Abstract: The article examines the methodology of assessing the influence of the human factor.

Keywords: human error factor, evaluation indicators, evaluation methods.

В настоящее время существует ряд методов оценки влияния человеческого фактора на развитие несчастных случаев, которые описаны ниже.

Модель SHEL, впервые разработана профессором Элвином Эдвардсом в 1972 году, используется в «Учебном пособии по человеческим факторам». Схематически модель SHEL может быть представлена в виде отдельных блоков, представляющих различные компоненты эргатической системы – рисунок 1. Это дает возможность визуализировать необходимость сопоставления отдельных компонентов [2].



Рисунок 1 – Схематически модель SHEL

SHEL – это аббревиатура от начальных букв модулей:

- Software – программное обеспечение, установка (процедуры, символы);
- Hardware – аппаратное обеспечение, объект (машина);
- Environment – окружающая среда, среда, в которой действуют элементы системы;
- Liveware – субъект (человек).

Эта модель не показывает взаимосвязи между модулями, выходящими за рамки, она рассматривается только как дополнение для понимания человеческого фактора.

В центре модели SHEL находится человек. Он является самым мощным и гибким компонентом системы. В производственных условиях человек ограничен должностными требованиями – перечнем функций, большинство из которых можно предусмотреть и регулировать. Другие модули модели должны располагаться близко к центру, чтобы предотвратить возможные поломки в системе [2].

Методика SHARP – это процедура системного анализа человеческих ошибок, которая содержит общие шаги для различных методов: определение, разделение, производительность, расчеты и документация. Процедура состоит из 7 шагов и 2 этапов для принятия решения. Первые два шага выполняются системными аналитиками, следующие два выполняются специалистами по анализу человеческого фактора, последние три шага выполняются

совместными усилиями. Объем работы на каждом этапе зависит от типа используемой техники.

Методология THERP также используется для оценки роли человеческого фактора в контроле безопасности. Это определение значимости человеческих ошибок в технике. Эта методика широко распространена как наиболее полная, позволяющая выполнить все этапы анализа человеческих ошибок: идентификацию, моделирование и количественную оценку человеческих ошибок.

Модель HCR рассматривает надежность человека как функцию его способностей. В нем используется таксономия Дж. Расмуссена. Зависимость надежности человека от времени дана в виде определенной формулы. Этот метод часто используется в диагностических целях.

Метод SLIM – это метод индексов вероятности успеха. Это связано с экспертными оценками и учитывает психологическую оценку. Метод основан на парных сравнениях. Это сравнение мнений экспертов друг с другом, определение факторов, важных для конкретных задач, и их влияние на конечную вероятность ошибки. Значимость каждого фактора относится к максимальному и минимальному значениям ошибки.

Методология DNE основана на прямых численных оценках, мнениях, экспертных оценках. В этом случае вероятность успешного действия оператора определяется экспертами.

Метод MAPS представляет собой подход компьютерного моделирования. Это экспертная система, состоящая из набора правил, которые лежат в основе решений, принимаемых оператором во время аварий.

В настоящее время методика оценки человеческого фактора с помощью интегрального показателя является наиболее современной и широко используемой. Комплексный критерий человеческого фактора оценивается через мотивацию, квалификацию и функции:

$$I = f \times (M \times Q \times F), \quad (1.1)$$

где М – мотивация;

Q – квалификация;

F – выполнение функций.

Личностные и организационные факторы определяются экспертными оценками в соответствии со шкалой, приведенной в таблице 1.

Таблица 1– Шкала оценки комплексного человеческого фактора

Класс	Мотивация	Квалификация	Функционал
5	Безопасность является приоритетом № 1. Эффективность достигается за счет безопасности.	Достаточный уровень для управления в достижении желаемой цели.	Выполнение работ в соответствии с планом с соблюдением всех требований безопасности
4	Безопасность и эффективность эквивалентны	Достаточный уровень для самостоятельного решения проблем	Работа с незначительными отклонениями от технологических регламентов и правил безопасной эксплуатации
3	Выбор между эффективностью и безопасностью	Достаточный уровень для проведения независимых операций	Альтернативный выбор: работа с отклонениями от плана или от правил безопасной эксплуатации
2	Эффективность имеет первостепенное значение, безопасность второстепенное	Достаточный уровень для выполнения задач с помощью коллег	Выполнение работ в соответствии с планом со значительными отклонениями от правил безопасной эксплуатации
1	Безопасность в последнюю очередь	Недостаточный уровень для выполнения поставленных задач	Игнорирование требований безопасности (систематические нарушения)

Если принять факторы, влияющие на уровень риска несчастных случаев и травм, то применяем формулу:

$$I = Fd1 \times Q^{d2} \times M^{d3} \quad (1.2)$$

где $d1$ – эмпирический коэффициент, отражающий степень влияния мотивации;

$d2$ – эмпирический коэффициент, отражающий эффективность квалификации;

$d3$ – эмпирический коэффициент, отражающий эффективность функций влияния.

Выполнение этого условия необходимо:

$$d1 + d2 + d3 = 1 \quad (1.3)$$

Эмпирические коэффициенты определяются экспериментально для каждой компании (путем анкетирования).

В 2014 году ОАО «Российские железные дороги» и Институт охраны и условий труда им. Кляйна разработали методику оценки влияния человеческого фактора на производственный травматизм на рабочем месте и определения процента ответственности людей, причастных к этому событию.

Алгоритм оценки является:

1) определение количества сотрудников, участвовавших в несчастном случае;

2) оценка степени тяжести нарушений требований промышленной безопасности;

3) оценка психологических и физиологических причин нарушений требований промышленной безопасности;

4) оценка уровня ответственности сотрудника с использованием матричного расчета влияния человеческого фактора на возникновение несчастного случая на рабочем месте;

5) результаты оценки влияния человеческого фактора на возникновение

аварии.

Однако вышеупомянутые методы оценки влияния человеческого фактора недостаточно точны и подходят для каждой аварии. Таким образом, разработка универсальной методологии является актуальной задачей для повышения уровня промышленной безопасности и охраны труда.

Выявленный риск травм и несчастных случаев из-за человеческого фактора, алгоритмы оценки производственных процессов и управления влиянием человеческого фактора должны быть основными элементами при создании методов снижения риска.

Методология должна включать:

- оценку фактического риска в производственном процессе;
- оценку соответствия фактическим характеристическим параметрам человеческого фактора;
- приведение фактических параметров характеристик человеческого фактора к целевым.

Участники IX Международной выставки по охране труда и промышленной безопасности 2018 года А.В. Федосов, А.Н. Хамитова, К.Н. Абдрахманова и Н.Х. Абдрахманов [2] изучили концепции психосоциального фактора и риска, а также его влияние на здоровье, безопасность и благополучие работников. Эти понятия следует использовать при оценке условий труда.

Психосоциальный фактор – это взаимодействие между содержанием работы, ее организацией и управлением, и другими внешними условиями, компетенциями и потребностями работников.

Психосоциальный риск рассматривается как вероятность опасного воздействия психосоциальных факторов на здоровье работника через его восприятие, опыт и тяжесть болезненного состояния.

Оценка рисков является центральным элементом процесса оценки условий труда оценка. В нем содержится информация о характере и серьезности проблемы, психосоциальных опасностях, а также о том, как они могут повлиять на здоровье сотрудников и выгоды организации. Ученые

предлагают алгоритм оценки психосоциальных рисков – рисунок 2.

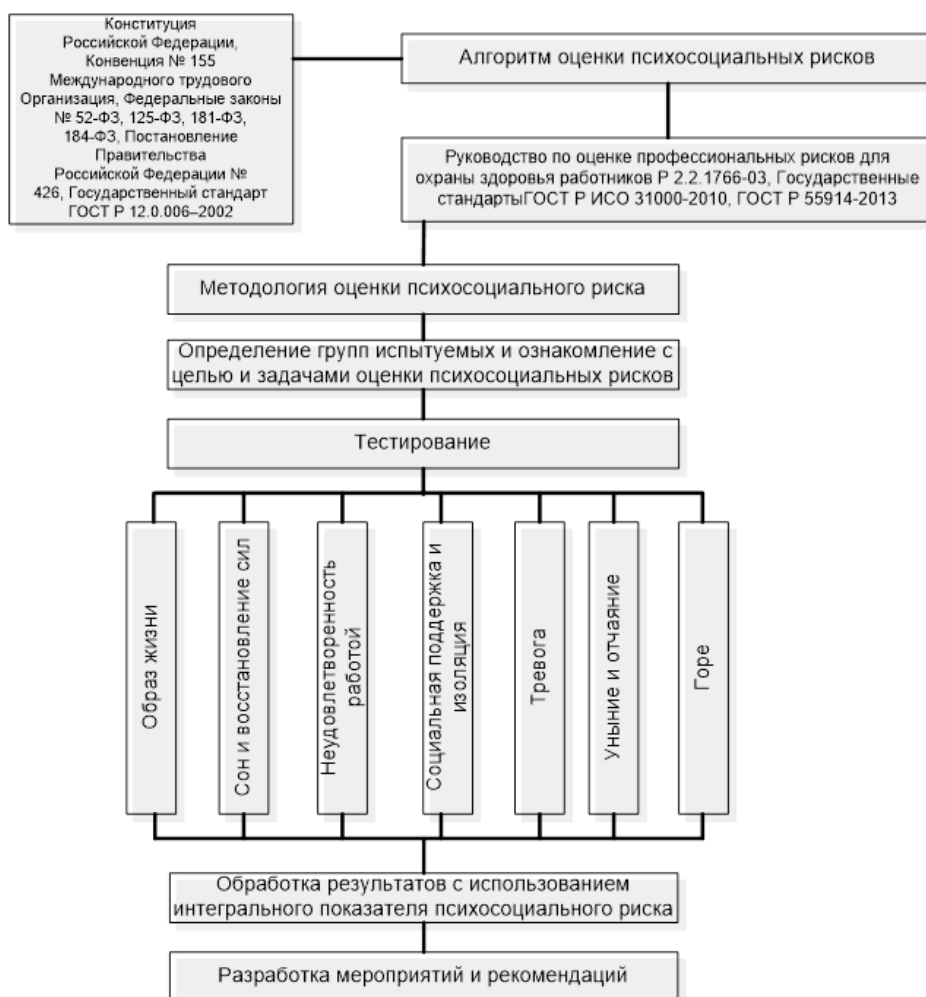


Рисунок 2 – Алгоритм оценки психосоциальных рисков

Методология, включающая анкету, состоящую из нескольких общих вопросов (пол, возраст, стаж работы) и 7 блоков вопросов (образ жизни, сон и омоложение, неудовлетворенность работой, социальная поддержка и изоляция, тревога, уныние и отчаяние, дистресс), был разработан для реализации алгоритма. Каждый блок состоит из 7 вопросов (49 всего вопросов) с четырьмя возможными ответами:

- определенно да;
- скорее всего, да;
- скорее всего, нет;
- определенно нет.

Каждый вариант ответа оценивается от 1 до 4 баллов; количество баллов ответа указывается в тесте. Первичный интегральный показатель предлагается использовать для количественной оценки показателей по четырехбалльной шкале. Он рассчитывается по формуле:

$$\Psi_n = \frac{(a-d)+(b-c)/2}{N}, \quad (1.4)$$

где a – количество респондентов, выбравших ответ «1 балл»;

b – «2 балла»;

c – «3 балла»;

d – «4 балла»;

N – количество респондентов.

Далее, для расчета интегрального показателя психосоциального риска (отдельной категории) необходимо суммировать первичные интегральные показатели каждого вопроса, включенный в блок:

$$\Psi = \sum_n \Psi \quad (1.5)$$

Результирующий интегральный показатель психосоциального риска является безразмерным, варьируется от -7 до $+7$ и соответствует определенному классу условий труда и категориям профессионального риска – таблица 2. Окончательный класс условий труда в соответствии с психосоциальным фактором производственной среды рассчитывается по комбинации классов условий труда. В результате определяется окончательная категория влияния психосоциального риска.

Таблица 2 – Класс условий труда, категория психосоциального риска и срочность профилактических мер

Класс условий труда в соответствии с ГОСТ Р 55914-2013 [1]	Интегрированный индекс риска Ψ	Категория психосоциального риска	Неотложность мер по снижению рисков
3.4	От -7 до -5,1	Очень высокий риск	Работы не могут быть начаты или продолжены до тех пор, пока риск не будет снижен
3.3	От -5 до -2,6	Высокий риск	Требуются срочные меры по снижению риска
3.2	От -2,5 до 0	Средний (значительный) риск	Меры по снижению риска требуются в установленные сроки
3.1	От 0 до 2,5	Малый (умеренный) риск	Необходимы меры по снижению риска
2	От 2,6 до 5	Незначительный (допустимый) малый риск	Меры не требуются, но уязвимые лица нуждаются в дополнительной защите
1	От 5,1 до 7	Здесь нет никакого риска	Меры не требуются

Библиографический список:

1. ГОСТ 55914-2013 — [Электронный ресурс]: Электронный Фонд правовых и нормативно-технических документов. — 2022. // URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108135> (дата обращения: 20.08.2022).
2. Федосов, А. Оценка влияния человеческого фактора на возникновение аварийных ситуаций в нефтегазовой отрасли / А. Федосов. — Текст: непосредственный // Территория нефтегаз. — 2018. — № 1. — С. 62-70.