

УДК 005.8:331.4

Москалюк Андрей Юрьевич

Старший преподаватель кафедры управления системами безопасности жизнедеятельности,
orcid.org/0000-0003-0970-6280

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ПРЕДПРИЯТИЯ
КАК ОСНОВА ИНИЦИАЦИИ ПРОЕКТОВ ОХРАНЫ ТРУДА**

***Аннотация.** Безопасность технологических процессов предприятий машиностроения обеспечивается оценкой степени и характера отрицательного влияния опасных и вредных производственных факторов на здоровье работающих. Существенное расширение перечня, подлежащих учету факторов производства, производственной среды и рабочих мест порождает проблему анализа уровня охраны труда на предприятии. При этом анализ состояния уровня охраны труда на предприятии рассматривается в качестве неотъемлемой части ежедневных забот по управлению основной деятельностью предприятия. Отсутствие методики оценки по новым критериям вредности производства не позволяет воспользоваться всеми преимуществами новых, разработанных на основе европейских документов по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности. Задачу анализа потребности в проекте охраны труда предлагается решать путем применения комплексной оценки уровня охраны труда на предприятии с помощью разработанной системы нечеткого логического вывода по алгоритму Мамдани. Разработанная методика анализа состояния охраны труда на предприятии позволяет оценивать текущий уровень охраны труда для определения потребности в разработке соответствующего проекта. Это позволяет в полной мере контролировать условия труда на предприятии и предоставляет возможность повысить обоснованность и своевременность принимаемых проектных решений.*

***Ключевые слова:** проект; инициация; охрана труда; нечеткая логика; алгоритм Мамдани*

Введение

На всех этапах жизненного цикла предприятия имеются свои причины, размывающие четкие знания о безопасности людей в данный момент времени. С точки зрения анализа и оценивания производственных опасностей нечеткость информации о производственных системах предприятия зависит от: полноты описания ее функционирования, условий среды функционирования, погрешностей получения информации о данных производственного процесса, оборудовании, персонале и достоверности представленной информации.

Разгосударствление экономики и появление новых форм собственности на средства производства делает невозможным централизованное управление всеми аспектами охраны труда [1]. В настоящее время в Украине формально сохраняет свое действие система аттестации рабочих мест, одним из основных элементов которой является оценка условий труда.

Результаты этой оценки являются основанием для начала необходимых мероприятий по охране труда и предоставления различного рода льгот и компенсаций, регламентированных законом, за работу во вредных и опасных условиях труда.

В последние годы неоднократно менялись нормы предельно допустимых концентраций и уровней (ПДК, ПДУ) вредных и опасных производственных факторов, разрабатывалась новая гигиеническая классификация труда, в которой устранялись многие недостатки действовавшей ранее классификации. Существенно расширился перечень подлежащих учету факторов производства, производственной среды и рабочих мест.

Это не устранило недостатки действовавшей до введения новых документов системы. Более того, позитивное содержание новых подходов нейтрализуется тем, что параллельно с ними не разработан новый порядок оценки условий труда на рабочих местах, который мог бы лечь в основу аттестации.

Отсутствие же новой методики оценки, которая бы соответствовала новым критериям вредности производства, не позволяет воспользоваться всеми преимуществами новых, разработанных на основе европейских, документов [2; 3].

Исторически сложившаяся система охраны труда в Украине не исчерпала заложенных в нее резервов [1]. Ее улучшение возможно путем применения новых методик оценивания производственных опасностей и внедрения проектно-ориентированного управления охраной труда.

При этом методика измерения и оценивания всех факторов трудового процесса, характеризующих интегральное качество труда, должна быть адаптирована не только к техническим и технологическим особенностям конкретного промышленного предприятия, но и к таким факторам, как долгосрочные цели развития производства, социальная политика, проводимая на предприятии (и в промышленном регионе), сложившиеся здесь традиции управления и наконец, особенности регионального рынка труда.

Цель статьи

Целью статьи является рассмотрение и анализ систем оценивания уровня охраны труда (ОТ) на предприятии в задачах анализа потребности в разработке проектов охраны труда.

Материалы исследования

В таких стандартах, как [4; 5] рассмотрено более 30 методов оценивания безопасности, рисков и т.д. Каждый метод разработан для частного применения и имеет свои преимущества и недостатки. Однако на практике решить задачу оценки уровня ОТ предприятия с помощью формальных математических методов не всегда представляется возможным.

Количественные методы оценивания риска травмирования на сегодняшний момент имеют вспомогательную роль, т.к. сложны для применения и не всегда обеспечены входной информацией в полном объеме. Дополнительные ограничения накладывает внешняя среда, которую можно характеризовать наличием нестабильности и неопределенности. Поэтому рациональным является комбинирование и использование нескольких методов одновременно. В работе [6] указаны рекомендации по выбору методов для использования при обосновании принятия решений в зависимости от степени неопределенности информации:

1. Определенность – анализ иерархий;
2. Частичная неопределенность – Байесовский метод;
3. Неопределенность – метод экспертных оценок, теория игр;
4. Полная неопределенность – метод экспертных оценок, теория игр, нечеткая логика.

Для осуществления оценивания уровня ОТ необходимо выбрать и обосновать метод, с помощью которого будет осуществляться оценка. Рассматривая различного рода методы и способы оценивания [4; 5], к наиболее распространенным следует отнести такие: предварительный анализ

опасностей, анализ опасностей и производительности рабочих, метод «...что будет-если?», чек-листы / вопросники, метод системного анализа риска (метод MOSAR), анализ ошибок/отказов по деревоподобной схеме (FTA), анализ вида и последствий отказов (АВНВ), анализ дерева отказов, анализ нарушений нормативно-правовых актов охраны труда и др. Рассматривая перечисленные методики, можно сформировать последовательность действий на предприятии для повышения уровня ОТ, сведенные в табл. 1.

Безопасность технологических процессов [7] предприятий машиностроения обеспечивается оценкой степени и характера отрицательного влияния опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ) на здоровье работающих. Разработка и внедрение комплекса мер по их снижению или предотвращению является составной частью общей проблемы по улучшению условий труда.

Таким образом анализ состояния уровня охраны труда на предприятии рассматривается в качестве неотъемлемой части ежедневных забот по управлению основной деятельностью предприятия, которая включает в себя: повседневный контроль за эффективностью проводимой работы, выявление появляющихся опасностей, фиксирование достигаемых успехов, учет общего состояния здоровья работников, контроль за заболеваемостью и травматизмом, разбор всех несчастных случаев с обязательным оформлением материалов расследования.

Выполненная оценка текущего состояния уровня охраны труда предприятия указывает на степень потребности в инициировании проекта ОТ.

Комплексный анализ состояния охраны труда рационально проводить после обобщения всех факторов, влияющих на ее уровень.

Это обобщение позволит сформировать систему главных показателей, характеризующих состояние ОТ на промышленном предприятии: условий труда, организации труда, внешних (природных) факторов, психо-эмоционального состояния сотрудников трудового коллектива, физиологического состояния. Каждая подгруппа состоит из формирующих ее показателей.

Введём лингвистические переменные и нечеткие подмножества для описания уровня охраны труда:

X – условия труда, которые могут быть оптимальные, допустимые, вредные, опасные и экстремальные;

У – организация труда, которая может быть оценена как отличная, хорошая, средняя, низкая или недопустимая;

Z – внешние факторы (природные), которые оцениваются как благоприятные, нейтральные или суровые;

Q – физиологическое состояние, оценка которого принимает значения бодрый, нормальный, утомленный, уставший, дрова;

W – присихо-эмоциональный статус сотрудника: (индифферентный, спокойный, взволнованный, в стрессе, в аффекте).

Графически это рационально представить в виде диаграммы Исикавы – рыбьей кости, в которой описание каждой категории подразделяются на более мелкие подкатегории, которые в свою очередь содержат составляющие (рис. 1).

Результаты исследования. Определение уровня охраны труда можно выполнить с помощью нечеткого вывода Мамдани.

В определенных группах факторов необходимо выполнить построение набора отдельных показателей $x=\{x_i\}$ общим количеством – N, которые влияют на оценку уровня охраны труда предприятия. Также необходимо провести оценивание различных по своей природе аспектов промышленной безопасности, гигиены и физиологии труда, промышленной санитарии и т.д. предприятия. Это позволит выполнить формирование базы правил системы нечеткого вывода [8] в потребности реализации проекта охраны труда (ПОТ).

Таблица 1 – Действия по оцениванию уровня охраны труда

№	Последовательность действий	Результат действий
1	Декомпозиция проектируемых или существующих объектов на элементы	Конкретизируются: – предметы труда; – средства труда: машины и механизмы, здания и сооружения; – продукты труда, полуфабрикаты; – энергии (электрическая, механическая, пневматическая и др.); – технологические процессы, операции, действия; – природно-климатические факторы; – персонал; – рабочие места, цехи, участки и т. д.
2	Идентификация опасностей, создаваемых каждым элементом производственной системы предприятия	Перечень опасностей
3	Построение «дерева причин и опасностей»	Причины опасностей
4	Количественная и качественная оценка опасностей	Перечень причин и опасностей, от которых необходима защита
5	Определение целей	Количественное определение параметров, условий труда, которые должны быть достигнуты в проекте
6	Комплексная оценка объектов по параметрам безопасности	Принятые интегральные или показатели, оцениваемые по баллам
7	Анализ возможных принципов, методов и средств обеспечения безопасности	Набор принципов, методов, альтернатив
8	Анализ достоинств и недостатков, потерь и выгод по каждой альтернативе	Выбор приемлемого варианта
9	Анализ приемлемых методов, принципов и средств	Выбор конкретных методов, средств, принципов
10	Расчеты	Конкретные решения
11	Оценка эффективности	Показатели технического, социального, экономического эффектов

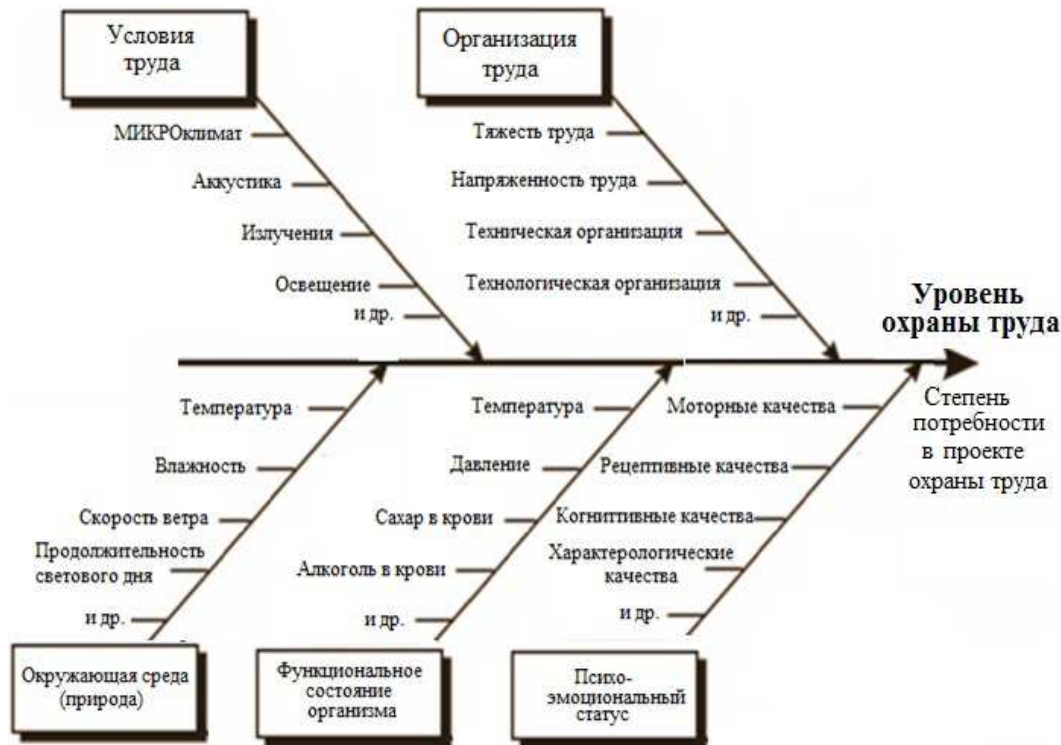


Рисунок 1 – Составляющие уровня охраны труда предприятия

Базу правил формирует команда проекта, состоящая из специалистов в разных предметных областях, таких как охрана труда промышленная санитария и гигиена, пожарная безопасность и др. в виде совокупности нечетких предикатных правил вида:

P_1 : если x есть A_1 и y есть B_1 и z есть C_1 и q есть D_1 и w есть E_1 , то k есть F_1 ,

P_2 : если x есть A_2 и y есть B_2 и z есть C_2 и q есть D_2 и w есть E_2 , то k есть F_2

.....
 P_n : если x есть A_n и y есть B_n и z есть C_n и q есть D_n и w есть E_n , то k есть F_n .

где x, y, z, q, w – имена входных переменных (имена для известных значений данных); k – имя переменной вывода (имя для значения данных,

которые будут вычислены); $A_i, B_i, C_i, D_i, E_i, F_i$ – нечеткие множества, определенные соответственно на A, B, C, D, E, F с помощью функций принадлежности $\mu_{A_i}(x), \mu_{B_i}(y), \mu_{C_i}(z), \mu_{D_i}(q), \mu_{E_i}(w)$ и $\mu_{F_i}(k)$.

Формирование нечетких правил рассматривается при анализе уровня охраны труда предприятия для определения потребности в иницировании трудоохранного проекта. В основе анализа лежит оценка уровня ОТ т.е., если уровень охраны труда низкий, то потребность в иницировании ПОТ высокая, т.к. низкий уровень охраны труда предрасполагает к повышенному травматизму, авариям и катастрофам.

Для реализации алгоритма оценки применим нечеткий логический вывод Мамдани [6; 9], для которого были введены следующие лингвистически переменные, сведенные в табл. 2.

Таблица 2 – Лингвистические переменные оценки уровня охраны труда

Группа факторов оценивания					Результаты оценивания		
Условия труда	Организация труда	Внешние факторы	Физиологическое состояние	Психоэмоциональный статус	Уровень оценки	Обозначение	Баллы условно
x	y	z	q	w	k	-	-
Оптимальные	Отличная	Благоприятные	Бодрый	Индифферентный	Очень низкая	ОН	1
Допустимые	Хорошая	Нейтральные	Нормальный	Спокойный	Низкая	Н	2
Вредные	Нормальная	Неблагоприятные	Утомленный	Взволнованный	Средняя	С	3
Опасные	Плохая	Суровые	Уставший	Стресс	Высокая	В	4
Экстремальные	Недопустимая	Экстремальные	Неадекватный	Аффект	Очень высокая	ОВ	5

Для упрощения записи правил были введены сокращения по каждой группе факторов оценивания: ОН – «очень низкий», Н – «низкий», Ср – «средний», В – «высокий», ОВ – «очень высокий».

Рассматривая потребности предприятия в проектах охраны труда, можно отметить следующее, что потребность в ПОТ высокая тогда, когда уровень охраны труда низкий. Тогда уровень состояния ОТ также можно описать принятыми ранее сокращениями. С учетом всех возможных вариантов общее число правил будет очень большое, для сокращения которого можно использовать введение баллов лингвистических переменных: ОН = 1, Н = 2, Ср = 3, В = 4, ОВ = 5, таким образом, чем выше набранный балл оценивания по этим правилам, тем выше потребность в ПОТ. Это позволяет охватить все множество правил оценивания и определить предельные показатели уровня охраны труда в задачах инициирования ПОТ (определения потребности):

- если ОЦЕНКА > 20, то потребность в ПОТ – «ОВ»;
- если $15 < \text{ОЦЕНКА} \leq 20$, то потребность в ПОТ – «В»;
- если $10 < \text{ОЦЕНКА} \leq 15$, то потребность в ПОТ – «Ср»;
- если $5 < \text{ОЦЕНКА} \leq 10$, то потребность в ПОТ – «Н»;
- если ОЦЕНКА = 5, то потребность в ПОТ – «ОН».

Тогда с учетом всех возможных комбинаций можно записать следующие правила:

- Р₁: если X – «ОН» и Y – «ОН» и Z – «ОН» и Q – «ОН» и W – «ОН», то потребность в ПОТ «ОВ»;
- Р₂: если X – «Ср» и Y – «Ср» и Z – «Ср» и Q – «Ср» и W – «Ср», то потребность в ПОТ «В»;
- Р₃: если X – «ОН» и Y – «ОН» и Z – «ОН» и Q – «ОН» и W – «ОН», то потребность в ПОТ «ОН»;
-
- Р_n: если X – «ОН» и Y – «ОН» и Z – «ОН» и Q – «ОН» и W – «ОН», то потребность в ПОТ «ОВ».

Общая схема реализации алгоритма Мамдани для оценивания уровня охраны труда промышленного предприятия представлена на рис. 2.

Рассмотрим более подробно этапы нечеткого логического вывода в задачах анализа уровня охраны труда.

Этап 1. Фаззификация – введение нечеткости. Фаззификация входных параметров – приведение к нечеткости. Все параметры, которые описывают состояние производственной среды, условий труда и остальные факторы, сведенные в пяти перечисленных ранее группах, проходят процесс фаззификации, т.е. описание каждого терм-множества с помощью функций принадлежности. Это позволяет найти степень истинности для каждого значения в правилах вывода.

С этой целью для заданных четких значений аргументов $x = x_0, y = y_0, z = z_0, q = q_0, w = w_0$ находятся степени истинности для предпосылок каждого из правил: $a_i = \mu_{A_i}(x_0), b_i = \mu_{B_i}(y_0), c_i = \mu_{C_i}(z_0), d_i = \mu_{D_i}(q_0), e_i = \mu_{E_i}(w_0)$.

Этап 2. Логический вывод. Он состоит из трех подэтапов: агрегация, активация и аккумуляция. Это определение степени выполнения условий написанных ранее правил и нахождение выхода решения каждого правила. Происходит агрегирование подусловий и активизация подзаключений от них, состоящее в нахождении уровня «отсечения» по каждому правилу с использованием операции *min*:

$$\dot{\mu}_{F_i}(k) = \min K [\alpha_i, \mu_{F_i}(k)]. \quad (1)$$

Математически, эту операцию можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} \alpha_1 = A_1(x_0) \wedge B_1(y_0) \wedge C_1(z_0) \wedge D_1(q_0) \wedge E_1(w_0); \\ \alpha_2 = A_2(x_0) \wedge B_2(y_0) \wedge C_2(z_0) \wedge D_2(q_0) \wedge E_2(w_0); \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \alpha_5 = A_5(x_0) \wedge B_5(y_0) \wedge C_5(z_0) \wedge D_5(q_0) \wedge E_5(w_0). \end{cases} \quad (2)$$

Иначе систему (2) можно представить следующим образом:

$$\begin{cases} \dot{F}_1 = (\alpha_1 \wedge F_1(k)); \\ \dot{F}_2 = (\alpha_2 \wedge F_2(k)); \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \dot{F}_5 = (\alpha_5 \wedge F_5(k)), \end{cases} \quad (3)$$

где через « \wedge » обозначена операция логического минимума.

Композиция (аккумуляция). На этом этапе происходит объединение найденных усеченных функций принадлежности от разных групп правил. С использованием операции *max* производится объединение найденных усеченных функций, что приводит к получению итогового нечеткого подмножества для переменной выхода (уровня охраны труда) с функцией принадлежности:

$$\mu_F(k) = \max K (\dot{\mu}_{F_1}(k), \dot{\mu}_{F_2}(k), \dots, \dot{\mu}_{F_5}(k)). \quad (4)$$

Этап 3. Дефаззификация – приведение к четкости (декомпозиция). Четкое значение выходного параметра — значения уровня охраны труда, определяется центроидным методом, что равносильно определению центра тяжести для полученной кривой $\mu_F(k)$:

$$k_0 = \frac{k \cdot \mu_F(k) dk}{\mu_\Sigma(k) dk} \quad (5)$$

Равенство (5) можно представить следующим образом:

$$k_0 = \frac{\int_0 k \cdot \mu_\Sigma(k) dk}{\int_0 \mu_\Sigma(k) dk}. \quad (6)$$

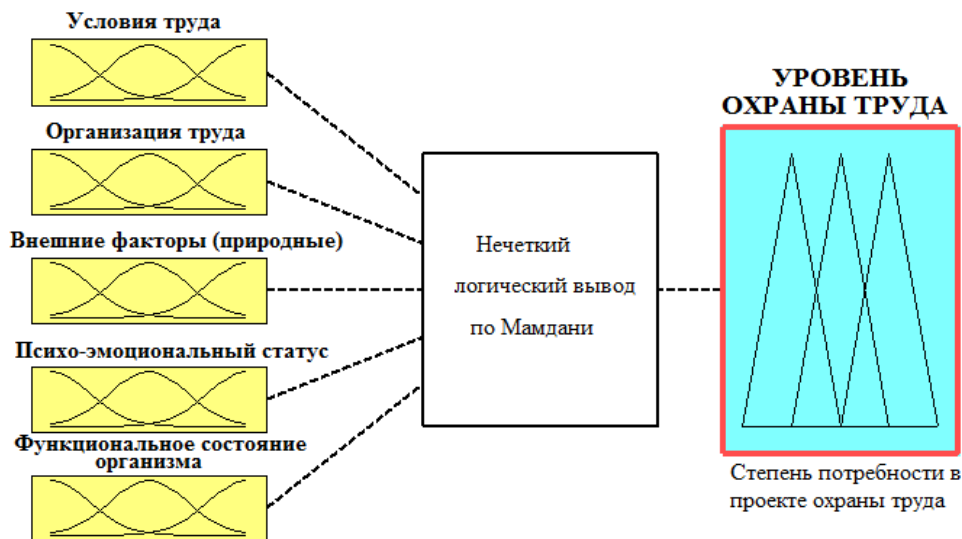


Рисунок 2 – Логический нечеткий вывод о состоянии охраны труда на предприятии

Рассмотренное математическое обеспечение для комплексного анализа состояния ОТ реализовано в среде Matlab с помощью FIS-редактора, который предназначен для создания систем нечеткого логического вывода. Кроме того, он позволяет редактировать такие свойства, как: тип системы и ее наименование, количество входных и выходных переменных и т.д. Разработанная схема вывода представлена на рис. 2.

Основное достоинство созданной системы оценивания уровня охраны труда в проектах охраны труда состоит в возможности учета как количественной, так и качественной информации по охране труда, что позволяет работать в условиях неполноты и неопределенности исходных данных по предприятию.

Кроме того, созданная система оценивания позволяет учитывать нечеткие знания экспертов в различных экспертных областях знаний.

Основные недостатки системы связаны с человеческим фактором, поскольку основная работа лежит на человеке – эксперте, который формирует базу нечетких правил системы, а она может оказаться неполной или противоречивой.

Устранения этого недостатка можно добиться применением обучающей входной выборки. Обучение возможно реализовать с помощью нечетких функциональных правил с неопределенными параметрами, которые настраиваются в процессе обучения.

Таким образом, интеграция технологий и методов ОТ с нечеткой логикой и управления проектами позволило создать систему оценивания уровня охраны труда с целью обоснования потребности в инициировании ПОТ.

Выводы

Разработанная методика анализа состояния ОТ на предприятии позволяет определять текущий уровень ОТ, что в свою очередь позволяет определять потребность в проектах охраны труда в условиях неопределенности, нечеткости и неполноты информации о нем.

Это позволяет в полной мере контролировать условия труда на предприятии и предоставляет возможность повысить обоснованность и своевременность принимаемых проектных решений по инициированию трудовоохраняющих проектов.

Список литературы

1. Управление условиями труда: проблемы перестройки / А.И. Амоша, В.С. Губин, В.В. Туринов и др. – К.: Наукова думка, 1990. – 216 с.
2. Москалюк А.Ю. Место проектного управления в предметной области охраны труда / А.Ю. Москалюк, П.А. Тесленко // Тези доповідей II Міжнародної наук.-практ. конф. студентів, аспірантів та молодих вчених «Стан та перспективи розвитку соціально-економічних систем в епоху економіки знань» // Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, 2013. – С. 44 – 49.
3. Москалюк А.Ю. Проектизация процессов охраны труда / А.Ю. Москалюк, П.А.Тесленко // Управління проектами: Стан та перспективи: Матеріали 7-ї Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв : НУК, 2011. – С. 208 – 210.
4. Серия нормативных документов для оценки организации работ по охране труда / OHSAS 18001:2007 «Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification». – Режим доступа : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>. – Дата обращения : 5 ноября 2015.
5. OHSAS 18001:2007 «Система менеджменту в галузі охорони праці та попередження професійних захворювань – Вимоги», «Керівні вказівки по застосуванню OHSAS 18001» – Режим доступа : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>. – Дата обращения : 5 ноября 2015.

6. ДСТУ ISO 9001:2009 Системи управління якістю. Вимоги. (ISO 9001:2008, IDT). – К.: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2009. – 25
7. Moskaliuk A. Project approach to industrial facility safety management / A. Moskaliuk, P. Teslenko // *Technology, computer science, safety engineering*. – Т. 2. – 2014. – Р. 191.
8. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: УНИВЕРСУМ – Винница, 1999. – 320 с.
9. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М.: МИР, 1976. 165 с.
10. Zadeh L. Fuzzy Sets// *Information and Control*. –1965. – Vol.8. – P. 338-353.
11. Kolesnikova, K.V. The development of the theory of project management: project initiation study law / K.V.Kolesnikova // *Management of development of complex systems*. – 2013. – № 17. – С. 24 – 30.
12. Гогунський, В.Д. Управління ризиками в проектах з охорони праці як метод усунення шкідливих і небезпечних умов праці / В.Д. Гогунський, Ю.С. Чернега // *Вост.-Европейский журнал передовых технологий*. – № 1/10 (61). – Харьков : Технолог. центр, 2013 – С. 83 – 85.
13. Запорожець, О.І. Завдання наукових досліджень з охорони праці / О.І. Запорожець, В.Д. Гогунський // *Інформ. технології в освіті, науці та виробництві*. – № 4 (5). – 2013. – С. 19 – 23.
14. Колесникова, Е.В. Оценка эффективности командной работы на стадии инициации проектов / Е.В. Колесникова, Д.В. Лукьянов, О.И. Шерстюк // *Управління розвитком складних систем*. – 2015. – № 21. – С. 37 – 42.
15. Визначення рівня небезпеки у робочій зоні за умов сумісної дії факторів різних класів / В.Д. Гогунський, О.С. Харковенко, Т.В. Кравченко, Ю.С. Чернега // *Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві*. – 2013. – № 4(5). – С. 24 – 31.
16. Гогунський, В.Д. Определение целевой функции в проектах обеспечения безопасности рабочей среды / В.Д. Гогунський, Ю.С. Чернега // *Міжнар. наук.-техн. конф. : Автоматизація: проблеми, ідеї, рішення «АППР»*. – Севастополь : СевНТУ, 2013. – С. 175 – 177.
17. Бушуев С.Д. Креативные технологии в управлении проектами и программами. / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, И.А., Бабаев и др. – К. : Саммит книга, 2010. – 768 с.

Статья поступила в редколлегию 15.03.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.Д. Гогунський, Одесский национальный политехнический университет, Одесса.

Москалюк Андрій Юрійович

Старший викладач кафедри управління системами безпеки життєдіяльності, orcid.org/0000-0003-0970-6280
Одеський національний політехнічний університет, Одеса

АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІДПРИЄМСТВА ЯК ОСНОВА ІНІЦІОВАННЯ ПРОЕКТУ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Анотація. Безпека технологічних процесів підприємства машинобудування забезпечується оцінкою ступеня і характеру негативного впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на здоров'я працівників. Істотно розширився перелік підлягаючих врахуванню факторів виробництва, виробничого середовища та робочих місць, що створює проблему аналізу рівня охорони праці на підприємстві. При цьому аналіз стану рівня охорони праці на підприємстві розглядається як невід'ємна частина щоденних задач з управління основною діяльністю підприємства. Відсутність методики оцінки за новими критеріями шкідливості виробництва не дозволяє скористатися всіма перевагами нових документів розроблених на основі європейських щодо забезпечення охорони праці та промислової безпеки. Завдання аналізу потреби в проекті охорони праці пропонується вирішувати застосуванням комплексної оцінки рівня охорони праці на підприємстві за допомогою розробленої системи нечіткого логічного висновку за алгоритмом Мамдані. Розроблена методика аналізу стану охорони праці на підприємстві дозволяє оцінювати поточний рівень охорони праці для визначення потреби в розробці відповідного проекту. Це дозволяє повною мірою здійснювати контроль за умовами праці на підприємстві та надає можливість підвищити обґрунтованість і своєчасність прийнятих проектних рішень.

Ключові слова: проект; ініціація; охорони праці; нечітка логіка; алгоритм Мамдані

Moskalyuk Andrew

Senior Lecturer, Department of Systems Management Life Safety, orcid.org/0000-0003-0970-6280
Odessa National Polytechnic University, Odessa

ANALYSIS OF AN ENTERPRISE'S LABOR SAFETY CONDITION AS THE OCCUPATIONAL SAFETY PROJECTS' INITIATION BASIS

Abstract. The technological processes' safety at machine-building industry is provided by evaluating both extent and nature of the hazardous and harmful factors' negative impact onto the enterprise's staff health. Significantly expanded is the list of production factors to be considered both working environment and workplaces' specificity inclusive, that giving rise to the problem of analyzing

the labor protection level at the enterprise, at that, the analysis of labor protection level at the enterprise is considered as an integral part of the core business management daily concerns. Lack for a new assessment methodology meeting the new production harmfulness estimation criteria forbids us from taking a full advantage of new documents on occupational health and safety developed on the European standards basis. The task of analyzing the occupational safety project needs is suggested to be resolved through the application of a comprehensive labor protection level assessment at the machine-building enterprise using the elaborated fuzzy inference system according to the Mamdani algorithm. The developed method of analyzing the intra-enterprise labor protection state allows to determine the current occupational safety and health level, that, in turn, contributes to estimating the need for occupational safety and health projects under conditions of uncertainty, vagueness and incompleteness of data related to the labor protection level. In such a way provided is the full control over working environment at the enterprise with an opportunity to increase the validity and timeliness of taking decisions on the occupational safety projects initiating. Thus the integration of labor protection technologies and methods with fuzzy logic and project management contributes to creating a system of labor protection level evaluation in order to justify the need for initiation of occupational safety projects.

Keywords: project; initiation; labor protection; fuzzy logics; Mamdani algorithm

References

1. Working environment management: restructuring problems. (1990). A.I. Amosha, V.S. Gubin, V.V. Turinov et al. Kyiv, Ukraine: Naukova dumka, 216.
2. Moskaliuk, A.Yu. (2013). Project management place at the occupation safety subject area / A.Yu. Moskaliuk, P.A. Teslenko, // abstracts of presentations at the II International scientific-practical conference of senior students, Ph.D. students and young researchers «Conditions and perspectives of social-economic systems' development under knowledge economic époque» // East-Ukrainian National University named after V.Dahl, 44-49.
3. Moskaliuk, A.Yu. (2011). Labor protection processes' project embodiment / A. Yu. Moskaliuk, P.A. Teslenko // Project management: condition and perspectives: Printed volume of the 7th International scientific practical conference. Mykolaiv, Ukraine: NUK, 208-210.
4. Series of regulatory documents on assessing the labor protection measures organisation / OHSAS 18001:2007 «Occupational Health and Safety Assessment Series. Specification». – access mode : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>. – retrieval date: 5 November 2015.
5. OHSAS 18001:2007 «Management system on occupational safety and the occupational diseases prevention - Requirements», «Guidelines on the application of OHSAS 18001» – access mode : <http://vestnik.kpi.kharkov.ua>. – retrieval date: 5 November 2015.
6. DSTU ISO 9001:2009 Quality management systems. Requirements. (ISO 9001:2008, IDT). – Kyiv : DERZHSTANDART UKRAINY, 2009. – 25 p.
7. Moskaliuk, A. (2014). Project approach to industrial facility safety management / A. Moskaliuk, P. Teslenko // Technology, computer science, safety engineering: 2, 191.
8. Rotstein, A.P. (1999). Identification intellectual technologies: fuzzy logics, genetic algorithms, neuron networks. Vinnytsia: UNIVERSUM-Vinnytsia, 320.
9. Zadeh, L. (1976). Linguistic variable notion and its application to the approximated decisions taking. M.:MIR, 165.
10. Zadeh, L. (1965). Fuzzy Sets// Information and Control: 8, 338-353.
11. Kolesnikova, K.V. (2013). The development of the theory of project management: project initiation study law. Management of development of complex systems: 17, 24-30.
12. Gogunsky, V.D. (2013). Risks management at the labor protection projects as a methodology to eliminate harmful and dangerous labor conditions / V. D. Gogunsky, Yu. S. Chernega // East-European review of advance technologies. Kharkov: Technol. center, 1/10 (61), 83-85.
13. Zaporozhets, O.I. (2013). Tasks of scientific researches in labor protection field / O. I.Zaporozhets, V. D.Gogunsky //IT at education, science and industry,4 (5), 19-23.
14. Kolesnikova, E.V. (2015). Assessing the team work efficiency at the project initialisation stage / E.V. Kolesnikova, D.V. Lukianov, O.I. Sherstiuk// Management of development of complex systems: 2, 37 – 42.
15. Assessing the working area danger level under concurrent impact of different classes' factors. (2013) / V.D. Gogunsky, O. S. Kharkovenko, T.V. Kravchenko, Yu.S. Chernega // IT at education, science and industry: 4(5), 24-31.
16. Gogunsky, V.D. (2013). Defining the target function at the working environment safety sustaining projects / V.D. Gogunsky, Yu. S. Chernega // International scientific practical conference: Automation: problems, ideas, solutions «APIR». – Sebastopol : SebNTU, 175 – 177.
17. Bushuev, S.D. (2010). Creative technologies at projects and programmes management / S.D. Bushuev, N.S. Bushueva, I.A., Babaev et al. Kyiv, Ukraine: Summit kniga, 768.

Ссылка на публикацию

- APA Moskaliuk, Andrew. (2016). Analysis of health companies as a basis project initiation health. Management of Development of Complex Systems, 26, 83 – 90.
- ГОСТ Москалюк, А.Ю. Анализ состояния охраны труда предприятия как основа инициации проектов охраны труда / А.Ю. Москалюк // Управління розвитком складних систем. – 2016. – № 26.–С. 83-90.