**МЕТОД ФОРМАЛІЗАЦІЇ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ ПРОВЕДЕННІ МОНІТОРИНГУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ЗГІДНО ВИМОГ СТАНДАРТУ ДСТУ OHSAS 18001:2010**

**©Смирнитська М. Б.**

*Українська інженерно-педагогічна академія*

**Інформація про автора:**

**Смирнитська Майя Борисівна:** ORCID: 0000-0002-4759-2168; robams@mail.ru; кандидат технічних наук; доцент кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Мета статті полягає в обґрунтуванні доцільності використання методів діагностики стану об’єкта за визначеними показниками під час розробки методики проведення моніторингу результативності функціонування системи управління охороною праці на підприємстві.

У процесі дослідження використано: засоби системного аналізу, методи теорії інформації – для аналізу цінності інформації з охорони праці, метод узагальнення та наукового абстрагування – для обґрунтування можливості оптимізації процесу накопичення інформації з охорони праці та процесу використання обмеженого обсягу ресурсів підприємства.

Обґрунтовано доцільність застосування процесу аналізу цінності наявної інформації з охорони праці під час проведення моніторингу результативності функціонування системи управління охороною праці на підприємстві. Доведено, що обсяг інформації, яку необхідно одержати при аналізі станів СУОП, є заданим і потрібно побудувати оптимальний процес його накопичення.

Запропоновано новий підхід до визначення базових параметрів процесу моніторингу результативності функціонування системи управління охороною праці на підприємстві.

***Ключові слова:*** охорона праці; моніторинг; цінність інформації; діагностична вага ознаки; ДСТУ OHSAS 18001:2010; ефективність управління; оптимізація процесу.

***Смирнитская М. Б.*** «Метод формализации сбора и обработки информации при проведении мониторинга охраны труда на предприятии в соответствии с требованиями стандарта ДСТУ OHSAS 18001:2010».

Цель статьи заключается в обосновании целесообразности использования методов диагностики состояния объекта по определенным показателям при разработке методики проведения мониторинга результативности функционирования системы управления охраной труда на предприятии. В процессе исследования использованы: средства системного анализа, методы теории информации – для анализа ценности информации по охране труда, метод обобщения и научного абстрагирования – для обоснования возможности оптимизации процесса накопления информации по охране труда и процесса использования ограниченного объема ресурсов предприятия. Обоснована целесообразность применения процесса анализа ценности имеющейся информации по охране труда во время проведения мониторинга результативности функционирования системы управления охраной труда на предприятии. Доказано, что объем информации, которую необходимо получить при анализе состояний СУОТ является заданным и нужно построить оптимальный процесс его накопления. Предложен новый подход к определению базовых параметров процесса мониторинга результативности функционирования системы управления охраной труда на предприятии.

***Ключевые слова:*** охрана труда; мониторинг; ценность информации; диагностический вес признака; ДСТУ OHSAS 18001:2010; эффективность управления; оптимизация процесса.

***Smyrnytska M.*** “The method of formalization by collection and processing information on monitoring of occupational safety in an enterprise by OHSAS 18001”.

The purpose of the article is to justify the feasibility diagnostic methods of an instance state by relevance numbers on the method preparation of monitoring the efficiency of the system operation of occupational safety in the enterprise. In the research process were used: techniques of systems analysis, methods of information theory (to analysis an information value of the occupational safety), synthesis and the method of scientific abstraction (to arguments in support of facility process optimization saving information of occupational safety and of process of using a limited enterprise resources). There was justified the expediency of the analysis process for information value on monitoring of occupational safety. It’s proved, that the body of information, which need to receive in the analysis of the occupational safety states is giving and have to building an optimum process for their saving. The new approach for characterization of monitoring of occupational safety in an enterprise is proposed.

***Keywords:*** occupational safety; monitoring; information value; diagnostic weight of signs; OHSAS 18001; management efficiency; process optimization.

**1. Постановка проблеми**

Законодавством України з охорони праці передбачений такий розподіл обов’язків з управління охороною праці на будь-якому підприємстві [1]: управління охороною праці на підприємстві здійснюють у цілому по підприємству – директор (роботодавець) і його заступники; у підрозділах – їх керівники; організаційно-методичну та наглядову діяльність з охорони праці, підготовку управлінських рішень і контроль за їх виконанням здійснює служба охорони праці, яка підпорядковується безпосередньо директору.

Шляхами вдосконалення системи управління охороною праці (СУОП), які пропонуються підприємствам державою у «Рекомендаціях щодо побудови, впровадження та удосконалення системи управління охороною праці», затверджених Головою Держгірпромнагляду від 07.02.2008 р. та стандартом ДСТУ OHSAS 18001:2010 «Системи управління гігієною та безпекою праці» (вступив в дію 01.01.2011 р.) є застосування системного підходу під час побудови та вдосконалення існуючої СУОП. Або, якщо СУОП існує на підприємстві як складова Системи управління якістю, застосування процесного підходу до побудови, впровадження та поліпшення результативності СУОП.

Обидва нормативних документи передбачають наявність в СУОП такого елемента, як *Моніторинг виконання та оцінка результативності* (або – *Моніторинг і вимірювання характеристик діяльності*). До його завдань входить здійснення системи контролю, яка включає внутрішній аудит, оперативний контроль керівників робіт та інших посадових осіб, контроль з боку служби охорони праці, громадський контроль, 3-ступенева система адміністративно-громадського контролю та зовнішній аудит. Це, в свою чергу потребує розробки відповідної методики із зазначенням порядку здійснення реєстрування даних, результатів моніторингу та вимірювання, достатніх для забезпечення наступного аналізування необхідності коригувальних і запобіжних дій.

Таким чином, досить великий обсяг інформації, який накопичується на підприємстві у процесі здійснення моніторингу, а також за результатами планових і позапланових перевірок органами державного нагляду, заповнення різних форм звітності, передбачених Законодавством тощо потребує обробки, визначення цінності та доцільність подальшого використання під час проведення оцінки ефективності функціонування СУОП.

**2. Аналіз останніх досліджень та публікацій**

Для якісного функціонування СУОП актуальним є організація моніторингу даних стосовно діяльності підприємства з питань охорони праці. З технічної точки зору, необхідно діагностувати стан об’єкта за визначеними показниками. Діагностика стану об’єктів управління з метою створення або удосконалення інформаційних систем управління складними технічними об’єктами розглядається в роботах [2–5]. Актуальність таких досліджень визначається необхідністю попередження виникнення небезпечних аварійних ситуацій. Використання засобів статистичного аналізу в завданнях розпізнавання станів об’єктів управління при наявності імовірнісних зв’язків між ознаками об’єкта й станами, до яких ці ознаки можуть бути віднесені, застосовується також і в соціальних системах [6, 7]. Оскільки СУОП, виходячи з її визначення, доцільно розглядати як соціально-технічну систему, пропонується застосувати аналогічний підхід під час розробки методики проведення моніторингу виконання та оцінки результативності СУОП.

**3. Опис дослідження**

Можливі стани СУОП на підприємстві будемо описувати множиною:

. (1)

Інформація щодо стану СУОП формується на основі спостереження за іншою, пов’язаної з нею системою *k*:

. (2)

У якості *kj* будуть виступати дані результатів моніторингу, а саме: кількість виявлених порушень охорони праці, кількість випадків виробничого травматизму, кількість заохочень за високий рівень охорони праці та інші.

Визначимо ймовірність настання події *Д* при різних ознаках *kj*, присутніх при настанні події. Виконаємо це на основі наявної апріорної статистиці з використанням методів теорії інформації [8].

Імовірність появи стану *Дi* позначимо *Р(Дi)*. Ступінь невизначеності настання стану *Дi* оцінимо величиною ентропії [8]:

. (3)

А величина ентропії для множини станів *Д*, відповідно:

. (4)

Максимальну ентропією мають системи, що поєднують рівноймовірнісні діагнози. Ентропія такої системи, що складається з *m* рівноймовірнісних станів [9]:

, (5)

Величину ентропії множини станів *Д* можна зменшити шляхом проведення аналізу СУОП. У результаті аналізу надходить додаткова інформація, отже, знижується ступінь її невизначеності. Зниження невизначеності можливих станів СУОП відбудеться залежно від кількості інформації, яка надійде після проведення аналізу. Виходить, що, усунення невизначеності веде до підвищення ефективності наступних керуючих впливів у СУОП.

Інформативність системи *k* щодо системи *Д* [9]:

, (6)

де  – умовна ентропія системи *Д* щодо системи *k.*

Кожна ознака *kj* системи *k* містить інформацію стосовно якого-небудь стану системи *Д.* Тоді кількість інформації про стан *Дi*, яка несе в собі наявність ознаки *kj*:

, (7)

де  – умовна ймовірність наявності стану *Дi* при присутності ознаки *kj*.

Якщо ознака *kj* зустрічається однаково часто при наявності стану *Дi* і при будь-яких інших станах системи *Д*, то, мабуть, така ознака не несе інформації про стан *Дi*: . У всіх інших випадках знання *kj* дає деяку інформацію відносно *Дi*, що обчислюється по формулі (7). І діагностична цінність ознаки *kj* визначається інформацією, яка нею вноситься в систему станів *Д.*

Будемо розрізняти прості й складні ознаки *kj* [9]. Проста виражається поняттями «так» і «ні» (наприклад, є виявлені порушення по охороні праці за звітний період чи немає виявлених порушень по охороні праці). Складна ознака характеризується розрядністю й може містити кілька градацій (наприклад, виявлено порушень по охороні праці у менше, чим 10 % працівників від загальної кількості працюючого персоналу; відповідно, у менше, чим 30 % працівників; відповідно, у більше, ніж 50 % працівників – трьохрозрядна ознака).

Діагностична вага наявності простої ознаки *kj* для стану *Дi* визначається по формулі:

, (8)

де:  – імовірність наявності (частота зустрічальності) ознаки *kj* у стані *Дi*; *P(kj)* - імовірність наявності (частота зустрічальності) ознаки *kj* серед усієї множини станів *Д.*

Якщо:

, (9)

то

, (10)

що означає – у всій розглянутій множини станів ця ознака не має ніякої діагностичної цінності.

Оцінимо загальну діагностичну цінність аналізу за ознакою *kj* для всієї множини станів *Д.* Діагностична вага ознаки *kj* для цього випадку буде дорівнювати:

. (11)

Теоретично, якщо аналізована СУОП може знаходитися з деякою ймовірністю в одному зі станів *Дi*, то апріорні ймовірності цих станів *Р(Дi)* можна визначити зі статистичних даних, а ентропію системи — по формулі (3). Допустимо, проведений аналіз із комплексу ознак *k* і стан системи став відомим — вона перебуває в стані *Д1* і *Р(Д1)=1, Р(Дi)=0 (i=2,…n).* Ентропія системи за результатами аналізу щодо ознак усієї множини *k*:

. (12)

А внесена інформація, яка міститься в діагностичнім обстеженні, і, відповідно, діагностична цінність обстеження:

. (13)

Якщо умову (12) не вдається виконати, що найчастіше й буває на практиці, діагностична цінність обстеження:

, (14)

де *ξ* – коефіцієнт повноти обстеження, 0<*ξ*<1. Коефіцієнт *ξ* залежить від надійності розпізнавання [9] і для реального процесу аналізу повинен бути близький до одиниці. Якщо апріорні ймовірності станів системи невідомі, то верхня оцінка ентропії системи:

, (15)

де *n* – число станів системи *Д.*

З умови (14) випливає, що обсяг інформації, яку необхідно одержати при аналізі станів СУОП, є заданим і потрібно побудувати оптимальний процес його накопичення.

**Висновки**

Приймемо *Е0* за мінімальний рівень ефективності прийняття управлінських рішень в СУОП. Будемо вважати, що мінімальний рівень ефективності прийняття управлінських рішень в СУОП визначається тими правилами збору і обробки інформації, які існують на даному підприємстві.

Проведення моніторингу виконання та оцінка результативностіСУОП з метою впровадження на підприємстві вимог стандарту ДСТУ OHSAS 18001:2010 буде потребувати витрат *j1* на збір і структурування інформації з питань охорони праці. В результаті рівень ефективності прийняття управлінських рішень з СУОП буде *Е1* (*Е1* > *Е0*).

При вироблених і визначених базових параметрах формалізації правил обробки первинної інформації з питань охорони праці, у результаті проведення аналізу її цінності, при тих же самих витратах *j1* ефективність керуючого рішення буде *Е2* (*Е2* > *Е1*).

Процес аналізу цінності наявної інформації з охорони праці, дозволяє формалізувати правила збору та обробки існуючих потоків інформації та визначитись з базовими параметрами.

Дійсно, таку ж саму ефективність управлінських рішень *Е2* можна одержати й при витратах *j2* > *j1* без проведення аналізу цінності інформації або при менших витратах ресурсів *j1*, якщо використати сформовані в процесі аналізу цінності інформації базові параметри. Це дозволить оптимізувати використання обмеженого обсягу ресурсів.

**Список використаних джерел:**

1. Гогіташвілі Г. Г. Управління охороною праці та ризиком за міжнародними стандартами: навч. посіб. / Г. Г. Гогіташвілі, Є. Т. Карчевські, В. М. Лапін. — К. : Знання, 2007. – 367 с.

2. Ширмовська Н. Г. Діагностування станів квазістаціонарних об’єктів засобами логіко-статистичного опрацювання / Н. Г. Ширмовська, Г. І. Левицька, М. І. Гучій // Вісник Хмельн. нац. ун-ту. – 2013. – № 2. – С. 231–238.

3. Соколов В. А. Диагностический вес признаков и диагностическая ценность обследования при распознавании состояний элементов строительных систем / В. А. Соколов // Инженерно-строительный журнал. – 2010. – № 3. – С. 27–31.

4. Николайчук Я. М. Теоретичні основи та інформаційні технології побудови логіко-статистичної інформаційної моделі на основі контролю спектральних характеристик об’єктів управління / Я. М. Николайчук, І. В. Андрушко, І. Р. Пітух // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2006. – № 12. – C. 110–118.

5. Атнагулов А. Р. Применение метода Байеса при оценке вероятности "полета" погружного насосного агрегата на забой скважины [Электронный ресурс] / А. Р. Атнагулов, И.Е. Ишемгужин, А. Н. Зотов, Е. И. Ишемгужин // Нефтегазовое дело: Электрон. науч. журн. – 2008. – Вып 1. – Режим доступу: http://www.ogbus.ru/authors/Atnagulov/Atnagulov\_1.pdf.

6. Хорунжак Н. М. Модернізація системи обліку бюджетних установ на основі комп’ютерних технологій: умови та принципи / Н. М. Хорунжак // Сталий розвиток економіки. – 2013. – № 3. – С. 251–256.

7. Трененков Е. М. Диагностика в антикризисном управлении / Е. М. Трененков, С. А. Дведенидова // Менеджмент в России и за рубежом. – 2002. – № 1. – С. 3–20.

8. Николайчук Я. М. Теорія джерел інформації: монографія / Я. М. Николайчук. – Тернопіль: ТНЕУ, Економічна думка, 2008. – 396 с.

9. Биргер И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М. : Машиностроение, 1978. – 240 с.

**References**

1. Hohitashvili, H, Karchevski, Ie & Lapin, V 2007, *Upravlinnia okhoronoiu pratsi ta ryzykom za mizhnarodnymy standartamy*, Znannia, Kyiv.

2. Shyrmovska, N, Levytska, H & Huchii, M 2013, ‘Diagnostics of quasi-stationary objects by means logical statistical processing’, *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, no. 2, pp. 231-238.

3. Sokolov, V 2010, ‘Diagnosticheskiy ves priznakov i diagnosticheskaya tsennost obsledovaniya pri raspoznavanii sostoyaniy elementov stroitelnykh sistem’, *Inzhenerno-stroitelnyy zhurnal*, no. 3, pp. 27-31.

4. Nykolaichuk, Ya, Andrushko, I & Pitukh, I 2006, ‘Teoretychni osnovy ta informatsiini tekhnolohii pobudovy lohiko-statystychnoi informatsiinoi modeli na osnovi kontroliu spektralnykh kharakterystyk obiektiv upravlinnia’, *Optyko-elektronni informatsiino-enerhetychni tekhnolohii*, no.  12, pp. 110-118.

5. Atnagulov, A, Ishemguzhin, I, Zotov, A & Ishemguzhin, E 2008, ‘Primeneniye metoda Bayesa pri otsenke veroyatnosti “poleta” pogruzhnogo nasosnogo agregata na zaboy skvazhiny’, *Neftegazovoye delo*, vol. 1, viewed 12 May 2015, <http://www.ogbus.ru/authors/Atnagulov/Atnagulov\_1.pdf>.

6. Khorunzhak, N 2013, ‘Modernizatsiia systemy obliku biudzhetnykh ustanov na osnovi kompiuternykh tekhnolohii: umovy ta pryntsypy’, *Stalyi rozvytok ekonomiky*, no. 3, pp. 251-256.

7. Trenenkov, E & Dvedenidova, S 2002, ‘Diagnostika v antikrizisnom upravlenii’, *Menedzhment v Rossii i za rubezhom*, no. 1 pp. 3-20.

8. Nykolaichuk, Ya 2008, *Teoriia dzherel informatsii*, TNEU, Ekonomichna dumka, Ternopil.

9. Birger, I 1978, *Tekhnicheskaya diagnostika*, Mashinostroyeniye, Moskva.

Стаття надійшла до редакції 20 травня 2015 р.