



ОЦЕНКА ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗДОРОВЬЕМ, БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ЭКОЛОГИЕЙ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕГРАЦИИ, ГАРМОНИЗАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Хамид Сархейл¹, Бахрам Тахери², Бехзад Райгани¹, Джавад Рамезани¹,
Хамид Гоштасб¹, Али Джахани¹

¹Колледж окружающей среды, провинция Альборз, Иран, 31746-1, Кередж, площадь Стандарт

²Технологический университет Амира Кабира, Иран, 15875-4413, Тегеран, 424, проспект Хафез

Исследована система управления здоровьем и безопасностью, основанная на идентификации и анализе риска.

Важность исследования обусловлена его взаимосвязью с внутренним валовым продуктом (ВВП). Ранее на примере развивающихся стран было показано, что отсутствие управления рисками в сферах здоровья, безопасности, экологии (ЗБЭ) приводит к снижению ВВП в среднем на 4,2 %, и эти результаты сходны для разных стран в данной группе. Скрытые происшествия, связанные с отсутствием контроля в сфере ЗБЭ, наносят ущерб, который примерно в 12 раз превышает прямые явные потери.

Обоснована необходимость создания национального органа управления в сфере ЗБЭ на базе одного из основных органов государственного управления в стране. Задачей данного органа будет развитие национального регулирования в этой сфере; также он будет отвечать за повышение осведомленности организаций о важности идентификации рисков и угроз в системе менеджмента ЗБЭ.

Для решения поставленных задач была организована фокус-группа, собирающаяся на регулярной основе и включающая экспертов трех организаций – Министерства здравоохранения и медицинского образования, Министерства труда и социального обеспечения и Природоохранного агентства, так как именно они являются вершинами «треугольника» в системе менеджмента ЗБЭ.

Важной частью исследования стали результаты и выводы, основанные на оценке текущего состояния национальной системы управления здоровьем, безопасностью и экологией, что позволило выделить десять приоритетных проектов для исследования. Подчеркнем, что важными также являются гармонизация концепций, примеров и методов управления ЗБЭ, стандартизация и гармонизация систем ЗБЭ на всех уровнях в стране, нахождение возможности передачи научного и технического опыта, приобретенного зарубежными и отечественными институтами, а также обеспечение их максимального участия в устойчивом развитии.

Ключевые слова: здоровье, безопасность, экология, ВВП, опасность, риск, стандартизация, гармонизация.

Внедрение системы управления здоровьем, безопасностью, экологией (ЗБЭ) во все сферы деятельности, существующие в стране, является важным фактором обеспечения высоких стандартов здравоохранения, безопасности, экологии и устойчивого развития. В настоящее время система управления ЗБЭ признана необходимой для управления безопасностью на рабочих местах, так как ее вне-

дрение затрагивает вопросы экономики, устойчивого развития общества и окружающей среды. Важной ролью системы управления ЗБЭ является устранение или минимизация рисков, аномалий, происшествий, аварий и их последствий. Проанализировано текущее состояние национальной системы управления ЗБЭ с учетом актуальности задач интеграции, гармонизации и стандартизации средств, методов

© Хамид Сархейл, Бахрам Тахери, Бехзад Райгани, Джавад Рамезани, Хамид Гоштасб, Али Джахани, 2020

Хамид Сархейл – доцент, преподаватель (e-mail: sarkheil_h@yahoo.co.uk; тел.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-9587>).

Бахрам Тахери – преподаватель (e-mail: bahramTahery@yahoo.com; тел.: 0098-21-6697-8961; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1200-9005>).

Бехзад Райгани – доцент, преподаватель (e-mail: behzad.rayegani@gmail.com; тел.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-0602>).

Джавад Рамезани – доцент, преподаватель (e-mail: jramezani@gmail.com; тел.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-7044>).

Хамид Гоштасб – доцент, преподаватель (e-mail: goshtasb@uoe.ir; тел.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5959-2587>).

Али Джахани – доцент, преподаватель (e-mail: ajahani@alumni.ut.ac.ir; тел.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4965-3291>).

и критериев менеджмента. Следует отметить, что охрана окружающей среды рассматривается как один из основных компонентов системы.

В частности, в настоящий момент объемы продукции, выпускаемой предприятиями нефтехимической отрасли, возрастают, равно как и их разнообразие. Оба факта являются преимуществом данного вида деятельности. Одновременно предприятия нефтеперерабатывающей промышленности являются источниками различных аварий, связанных с неполадками оборудования, и это нередко становится естественным явлением в национальной промышленности [1–2]. Работники подобных производств подвергаются многочисленным опасностям, что требует тщательных проверок и управления безопасностью рабочих мест. Если источники рисков и угроз игнорируются или недооцениваются, это может привести к необратимому негативному воздействию на окружающую среду, здоровье человека и общую безопасность. Одним из наиболее важных способов предотвращения и/или сокращения промышленных аварий и их последствий является диагностика угроз (опасностей) и последующая оценка рисков. Оценка риска может быть эффективна в части обнаружения источников и причин (компонентов), вызывающих риски, и разработки соответствующей стратегии управления. Последняя призвана сократить влияние опасных факторов или полностью устранить их в сфере здравоохранения, безопасности и экологии. Для достижения целей, на которые ориентирована данная система, требуются адекватные методы корректной, полной и надежной оценки существующих рисков [3].

На рис. 1 представлен цикл Деминга: системы управления здравоохранением, безопасностью и экологией являются взаимосвязанными. Эта взаимосвязь обеспечивает не только значительную минимизацию рисков для окружающей среды, инфраструктуры и персонала промышленного предприятия, но и повышает производительность работающих. При этом требуется постоянное изучение накопленного опыта – как собственного, так и конкурентов.

Фактически системы управления рисками стали основополагающими в деятельности любой организации и основным условием ее выживания [5]. Риск определяется как комбинация возможности инцидента и тяжести его потенциальных негативных последствий [6]. Анализ риска – это структурный процесс, который позволяет определить как вероятность инцидентов, так и негативные последствия, к которым могут привести инциденты, произошедшие в определенной сфере деятельности [5]. Оценка риска должна включать все фазы процесса и все виды деятельности, связанные с тем или иным рабочим местом, и выполнять ее нужно до того, как на этом рабочем месте начнется какая-либо деятельность [7–8].

Материалы и методы. Одним из ключевых элементов в системе управления ЗБЭ является управление риском. Управление риском и процесс оценки начинаются с идентификации факторов риска

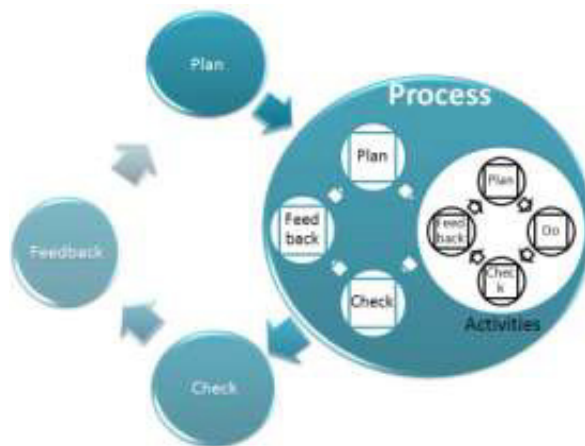


Рис. 1. Цикл Деминга (планирование – действие – проверка – корректировка) для системы управления ЗБЭ [4]

и их потенциального воздействия. Управление риском и оценка риска – это решающие процессы, так как именно они помогают выбрать стратегии, необходимые для предотвращения аварий. В настоящее время большую озабоченность вызывают эффекты, производимые экологическими угрозами. За последние десятилетия внимание тех, кто вырабатывает политику в той или иной сфере или организации, зачастую было приковано к возможным последствиям осуществления их планов для окружающей среды и рискам чрезвычайных происшествий.

Следующей по значимости представляется оценка экологического риска, используемая как подходящий инструмент для оценки эффектов, которые деятельность человека оказывает на окружающую среду. Оценка экологического риска – это количественный и качественный анализ потенциальных угроз и коэффициентов (индексов) потенциальных рисков, связанных с тем или иным проектом с учетом чувствительности и уязвимости окружающей среды. Различные стадии в оценке экологического риска включают в себя идентификацию угроз и опасностей, оценку экспозиции, характеристику риска и управление риском. До настоящего времени большинство исследований в нашей стране и за рубежом концентрировались на аспектах безопасности проектов (хотя они и не всегда адекватно оценивались) и, в меньшей степени, – на экологических аспектах. Оценка экологического риска в системе управления ЗБЭ может использоваться в качестве дополнения к оценке воздействия на окружающую среду [9–10].

Оценка экологического риска включает в себя идентификацию воздействия на окружающую среду, моделирование во времени, определение пространственного размещения выбросов и утечек, оценку важных экологических компонентов. При этом принимается во внимание чувствительность окружающей среды к воздействию и оцениваются уровни риска с использованием существующих критериев. Качественный анализ потенциальных рисков и ко-

эффект потенциального риска обладают определенными преимуществами в использовании, включая необходимость учитывать принципы предотвращения, соответствие экологическим стандартам, основанное на умении соблюдать их, экономии затраченных средств и компенсации ущерба [9, 11, 12]. Все это является надежной основой для достижения устойчивого развития, сохранения качественной экологической обстановки и т.д. С учетом постоянно растущей и развивающейся промышленности и научного прогресса мы можем с уверенностью говорить о новых видах воздействия на окружающую среду, равно как и о новых последствиях для здоровья и безопасности, которые возникают каждый год. В результате крупные промышленные предприятия все чаще внедряют у себя интегрированные системы управления здоровьем, безопасностью и экологией и стараются достигать целей, поставленных внедрением подобных систем. Показатели экологической эффективности являются ключевыми для определения того, насколько продуктивны применяемые системы управления здоровьем, безопасностью и экологией, а также насколько эффективна оценка воздействия на окружающую среду.

Очевидно, что развитие производства невозможно без планирования. Планирование, в свою очередь, должно основываться на объективных фактах и существующем потенциале тех или иных явлений, поскольку только в этом случае достижение поставленных целей будет возможным. Если развитие не успевает за наличием доступных природных ресурсов, это может привести к человеческим ошибкам и потерям данных ресурсов [13, 14]. Поэтому, в целях минимизации деградации природных ресурсов и негативных воздействий промышленного развития на окружающую среду, наилучшим выходом является использование самых современных систем управления, так как только это поможет обеспечить устойчивое развитие. Это должно стать неотъемлемой частью организационной культуры

в институтах, организациях и даже в учебных заведениях, так как способствует большей эффективности их деятельности. И это улучшение должно быть постоянным.

Результаты и их обсуждение. Для достижения поставленных целей были организованы научные коллективы, а также проводились регулярные встречи экспертов трех организаций, а именно Министерства здравоохранения и медицинского образования, Министерства труда и социального обеспечения и Природоохранного агентства, так как именно эти три ведомства играют ключевую роль в триаде управления ЗБЭ.

Это позволило оценить текущее положение дел национальной системы управления здоровьем, безопасностью и экологией, в результате было выбрано десять приоритетных проектов для исследования (таблица).

Основными задачами, решаемыми приоритетными проектами, являлись:

- усиление роли стремления к достижению цели и лидерства в достижении эффективности систем управления ЗБЭ, применяемых в министерствах и организациях;
- анализ эффективности индивидуальных систем управления ЗБЭ, организационного мастерства и развития;
- обеспечение улучшения внутренней ситуации в части достижения требуемого уровня здоровья, безопасности и экологии, включая сокращение затрат, снижение рисков и, как следствие, рост внутреннего валового продукта;
- анализ жизненного цикла процесса в защите окружающей среды в рамках крупных национальных проектов в системе управления ЗБЭ;
- оценка отклонения от глобальных стандартов ЗБЭ вследствие игнорирования экологических проблем в качестве приоритетных с точки зрения регулирующих документов и роли средств массовой информации;

Десять приоритетных национальных исследовательских проектов в сфере здоровья, безопасности и экологии

№ п/п	Приоритетный исследовательский проект	Организации-участники
1	Роль приверженности достижению цели и лидерства	Все министерства и организации
2	Эффективность систем управления ЗБЭ в министерствах и организациях	Все министерства и организации
3	Эффективность индивидуальных систем управления ЗБЭ	Все организации
4	Внутренняя безопасность, здоровье и экология (окружающая среда)	Все министерства и организации
5	Отклонения от глобальных стандартов ЗБЭ вследствие игнорирования экологических проблем в качестве приоритетных	Все министерства и организации
6	Байесовская модель в оценке рисков ЗБЭ	Министерство здравоохранения и медицинского образования и министерство труда и социального развития
7	Эффективность систем управления ЗБЭ на объектах нефтяной отрасли	Нефтегазовая промышленность
8	Индикаторы для оценки систем управления ЗБЭ	Все министерства и организации
9	Анализ жизненного цикла и измерение экологической результативности	Все министерства и организации
10	Комплексное мышление или взаимосвязанное мышление	Совет по здоровью и безопасности пищевых продуктов

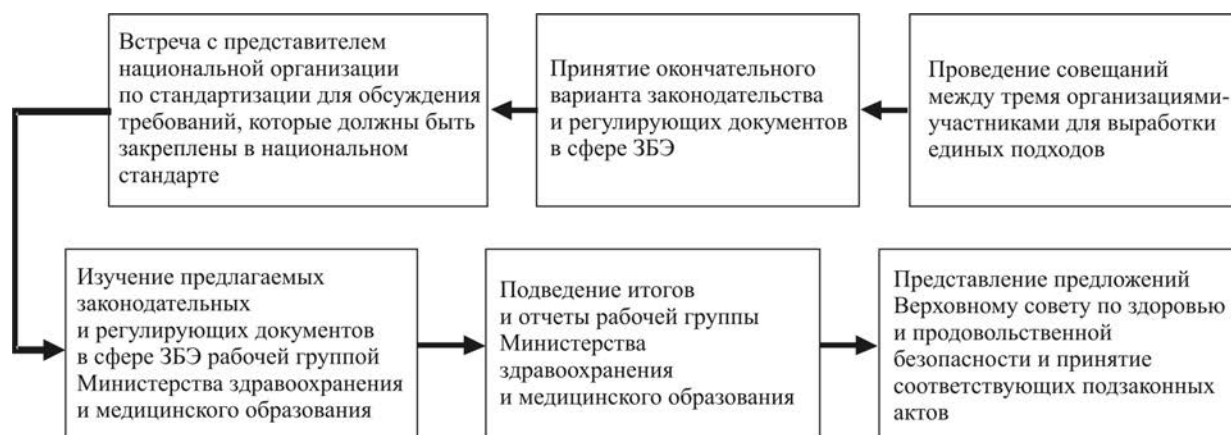


Рис. 2. Последовательность процедур представления документов на одобрение Верховным советом по здоровью и продовольственной безопасности

– Байесовский анализ рисков ЗБЭ в трех основных организациях в данной сфере (Министерство здравоохранения и медицинского образования, Министерство труда и социального обеспечения и Природоохранное агентство), применяемый вследствие наличия значительных взаимосвязей между рисками для здоровья, безопасности и окружающей среды;

– изучение влияния системы управления ЗБЭ на нефтяную промышленность, ее прямые и косвенные воздействия на окружающую среду и ее охрану;

– разработка критериев оценки системы управления ЗБЭ в стране для стандартизации, интеграции, и защиты ключевых компонентов здоровья, безопасности и окружающей среды;

– анализ жизненного цикла процесса и измерение экологической результативности в Национальном департаменте защиты окружающей среды на примере изучения предприятий по обработке цинка;

– продвижение и внедрение «многозадачности» или комплексного мышления в национальной системе управления здоровьем, безопасностью и экологией. «Комплексное», или взаимосвязанное мышление рассматривается как оценка воды, пищи и энергии с учетом их взаимодействия между собой в едином комплексе, так как изолировать их друг от друга нельзя. Такое целостное стратегическое видение и мышление, которое изучает отдаленные последствия той или иной взаимосвязи, обеспечивает баланс между социальными, экономическими и экологическими целями. Подобное мышление позволяет увидеть более широкую картину: например, изучать весь бассейн реки целиком, рассматривать его границы, оценивать возможное использование (сейчас и в будущем) и кумулятивные эффекты. При этом в рассмотрение включаются и проблемы органов власти, отвечающих за воду, пищу и энергию.

Одной из задач деятельности Верховного совета является координация усилий исполнительных органов власти. Так как здоровье и продовольственная безопасность тесно связаны с безопасностью труда и экологическими проблемами [15–21], они

тоже могут быть включены в повестку дня данного совета (рис. 2).

Другие цели включали гармонизацию концепций, примеров и методов управления ЗБЭ, стандартизацию и гармонизацию систем управления ЗБЭ на всех уровнях, определение возможности передачи научного и технического опыта, накопленного зарубежными и отечественными организациями в данной сфере, а также обеспечение их максимально возможного участия в устойчивом развитии.

Выводы. По мере промышленного прогресса будут возрастать и связанные с ним риски. Если эти риски не контролировать, последствием может являться возникновение многочисленных негативных явлений. Изучение того, какое место анализ риска занимает в различных стандартах и как выполняются анализ и оценка риска, выявили, что аварии на промышленных предприятиях и в организациях вероятнее всего возникают вследствие рисков, которые свойственны их сфере деятельности, а управление ими недостаточно эффективно. ISO в своих глобальных стандартах для организаций приводит рекомендации по идентификации риска и управлению им. Придерживаясь данных стандартов, мы можем установить риски и управлять ими в любой отрасли, и это поможет сократить число катастроф. По результатам исследования для улучшения системы управления ЗБЭ в стране рекомендовано расширение и распространение знаний организаций о менеджменте изменений и интеграции активов и системе управления безопасностью. Если в организации происходят какие-либо изменения, включая рабочие процессы, материалы, структуры, оборудование или труд, организация должна обладать знанием, как управлять подобными переменами. Также необходимо:

– обеспечение организаций более полной информацией о вышеупомянутых стандартах ISO;

– применение систем ISO на предприятиях и в организациях;

– использование специфических знаний, связанных с применением систем ISO;

– организация учебных курсов по управлению риском и стандартизации.

Таким образом, в исследовании выполнена оценка текущей ситуации в системе управления здоровьем, безопасностью и экологией в стране, а также представлены десять приоритетных исследовательских проектов. Также проанализированы пути достижения гармонизации концепций, примеров и методов управления ЗБЭ, стандартизации и гармонизации систем ЗБЭ на всех уровнях в стране, определена возможность передачи научного и технического опыта, приобретен-

ного зарубежными и отечественными институтами, а также обеспечения их максимального участия в устойчивом развитии.

Благодарности. Авторы хотели бы выразить благодарность руководителям Экологического колледжа в г. Кередж.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы статьи заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Schouwenaars E. The risks arising from major accident hazards. Refining Management Forum, DNV Energy. – Copenhagen, Denmark, 2008.
2. Fuzzy risk modelling of process operations in the oil and gas refineries / E. Saiidi, B. Anvaripour, F. Jaderi, N. Nabhani // J. Loss Prev Process Ind. – 2014. – Vol. 30. – P. 63–73.
3. Developing a new fuzzy inference system for pipeline risk assessment / A. Jamshidi, A. Yazdani-Chamzini, S.H. Yakhchali, S. Khaleghi // J. Loss Prev Process Ind. – 2013. – Vol. 26. – P. 197–208.
4. British standard BS 8800: 2004 Occupational health and safety management Systems: Guide. – 2004. – 77 p.
5. Zutschi A., Sohal A. Integrated management system: the experience of three Australian organisations // JMTM. – 2003. – Vol. 16, № 2. – P. 211–232. DOI: 10.1108/17410380510576840
6. Lawson K. Pipeline corrosion Risk Analysis – an assessment of deterministic probabilistic methods // Anti-Corrosion Method and Materials. – 2005. – Vol. 52, № 1. – P. 3–10. DOI: 10.1108/00035590510574862
7. Norsok standard S-012. Health Safety and Environmental (HSE) in construction-related activities. – 2002. – 12 p.
8. Sarkheil H., Rahabri Sh. HSE Key Performance Indicators in HSE-MS Establishment and Sustainability: A Case of South Pars Gas Complex, Iran // Int. J. Occup. Hyg. – 2016. – Vol. 8, № 1. – P. 45–53.
9. Sarkheil H., Tavakoli J., Rezvani S. An Innovative Neglected Invisible Hazard Identification (NIHI) at Workplaces; the Case of Athletics Hall Boroujen-Iran // Int. J. Occup. Hyg. – 2015. – Vol. 7, № 3. – P. 159–166.
10. Sarkheil H., Rahbari Sh. HSE Key Performance Indicators in HSE-MS Establishment and Sustainability: A Case of South Pars Gas Complex, Iran // Int. J. Occup. Hyg. – 2016. – Vol. 8, № 1. – P. 52–60.
11. NORSOK STANDARD. Health Safety and Environmental (HSE) in construction-related Activities. S/012/Rev02. – Oslo, 2002. – 16 p.
12. Permit to work systems guidance England [Электронный ресурс] // Health and Safety Executive (HSE), HSE Book. – 2014. – URL: <http://www.hse.gov.uk/comah/sragetech/techmeaspermit.htm> (дата обращения: 13.12.2019).
13. Guidance on permit-to-work systems: A guide for the petroleum, chemical and allied industries England [Электронный ресурс] // Health and Safety Executive (HSE), HSE Book. – 2005. – URL: <http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg250.htm> (дата обращения: 13.12.2019).
14. Sarkheil H., Tavakoli J., Rezvani S. Inherent Safety Process Assessment in the Initial Phase of the Chemical Design Process: The Case of Acetic Acid Production Process // Journal of Safety Promotion and Injury Prevention. – 2016. – Vol. 4, № 1. – P. 207–212.
15. Paté-Cornell M.E. Learning from the piper alpha accident: A postmortem analysis of technical and organizational factors // Risk Anal. – 1993. – Vol. 13. – P. 215–232.
16. Sarkheil H., Rahbari S. Development of case historical logical air quality indices via fuzzy mathematics (Mamdani and Takagi–Sugeno systems), a case study for Shahre Rey Town // Environ. Earth. Sci. – 2016. – Vol. 75. – P. 1319. DOI: 10.1007/s12665-016-6131-2
17. Sarkheil H., Tavakoli J. Oil-Polluted Water Treatment Using Nano Size Bagasse Optimized- Isotherm Study // Eur. Online J. Nat. – 2015. – Vol. 4, № 2. – P. 392–400.
18. Ghorbanzade T., Sarkheil H., Ramezani R. Analysis of Occupational Hazardous Causes: Ergonomics, Thermal Stress, Noise and Vibration; Provision of HSE MS Improvement Resolutions for Refinery A of Assaluyeh // Iran. J. Appl. Environ. Biol. Sci. – 2015. – Vol. 5, № 8. – P. 291–297.
19. Health risk analysis related to exposure to ambient air contamination as a component in the strategy aimed at reducing global non-infectious epidemics / V.N. Rakitskii, S.L. Avaliani, S.M. Novikov, T.A. Shashina, N.S. Dodina, V.A. Kisiltsin // Health Risk Analysis. – 2019. – № 4. – P. 30–36. DOI: 10.21668/health.risk/2019.4.03.eng
20. Zaitseva N.V., May I.V., Kiryanov D.A. Scientific-methodological approaches to designing risk-oriented model of control and surveillance activities in the sphere of consumer rights protection // Health Risk Analysis. – 2017. – № 2. – P. 4–15.
21. May I.V., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A. Assessment of impact of accumulated environmental damage to the quality of soil, surface and groundwater, agricultural products resulted from the mining enterprise // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2019. – P. 62024. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.01.eng

Оценка текущего состояния национальной системы управления здоровьем, безопасностью и экологией с целью интеграции, гармонизации и стандартизации защиты окружающей среды / Хамид Сархейл, Бахрам Тахери, Бехзад Райгани, Джавад Рамезани, Хамид Гоштасб, Али Джахани // Анализ риска здоровью. – 2020. – № 1. – С. 18–24. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.02



EVALUATING THE CURRENT STATUS OF THE NATIONAL HEALTH, SAFETY AND ENVIRONMENT MANAGEMENT SYSTEM FOR INTEGRATION, HARMONIZATION, AND STANDARDIZATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

**Hamid Sarkheil¹, Bahram Tahery², Behzad Rayegani¹, Javad Ramezani¹,
Hamid Goshtasb¹, Ali Jahani¹**

¹College of Environment, Alborz province, Standard Sq., Karaj, 31746-1, Iran

²Amirkabir University of Technology, 424 Hafez Ave, Tehran, 15875-4413, Iran

Our research focuses on a health and safety management system based on risk identification and analysis.

The research is vital due to its relation with GDP. GDP assessment performed in developing countries showed that losses caused by unmanaged HSE (Health, Safety, and Ecology) risks on average resulted in 4.2 % decline in GDP for those countries, with similar losses in various countries in this group. Hidden accidents and incidents caused by uncontrolled HSE result in damages that are about 12 times higher than the cost of direct damage.

Our research goal was to substantiate the necessity to create a national authority for managing HSE in one of the country's basic regulatory agencies. Its basic responsibilities will include developing national regulation in the sphere and increase awareness of various organizations that it is vital to identify risks and hazards within the HSE management system.

In order to solve the task, a think tank was organized that held regular meetings and included experts from three organizations, namely the Ministry of Health and Medical Education, Ministry of Labor and Social Welfare, and the Environmental Protection Agency located at the top three points of the "HSE triangle".

Another important part of our research was results and conclusions based on evaluating the existing situation with the national health, safety, and environment management system; it allowed introducing ten priority research projects. The research indicated that it was also very important to harmonize concepts, examples and methods of dealing with HSE, standardize and harmonize HSE systems at all levels in the country, finding possibility to transfer scientific and technical experience of foreign institutions and domestic institutions, as well as facilitating their maximum participation in sustainable development.

Key words: health, safety, ecology, GDP, hazard, risk, standardization, harmonization.

References

1. Schouwenaars E. The risks arising from major accident hazards. Refining Management Forum, DNV Energy. Copenhagen, Denmark, 2008.
2. Saiidi E., Anvaripour B., Jaderi F., Nabhani N. Fuzzy risk modeling of process operations in the oil and gas refineries. *J Loss Prev Process Ind.*, 2014, vol. 30, pp. 63–73.
3. Jamshidi A., Yazdani-Chamzini A., Yakhchali S.H., Khaleghi S. Developing a new fuzzy inference system for pipeline risk assessment. *J Loss Prev Process Ind.*, 2013, vol. 26, pp. 197–208.
4. British standard BS 8800:2004 Occupational health and safety management Systems. Guide, 2004, 77 p.
5. Zutschi A., Sohal A. Integrated management system: the experience of three Australian organisations. *JMTM*, 2003, vol. 16, no. 2, pp. 211–232. DOI: 10.1108/17410380510576840
6. Lawson K. Pipeline corrosion Risk Analysis – an assessment of deterministic probabilistic methods. *Anti-Corrosion Method and Materials*, 2005, vol. 52, no. 1, pp. 3–10. DOI: 10.1108/00035590510574862

© Hamid Sarkheil, Bahram Tahery, Behzad Rayegani, Javad Ramezani, Hamid Gashtasb, Ali Jahani, 2020

Hamid Sarkheil – Associate Professor (e-mail: sarkheil_h@yahoo.co.uk; tel.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7593-9587>).

Bahram Tahery – Lecturer (e-mail: bahramTahery@yahoo.com; tel.: 0098-21-6697-8961; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1200-9005>).

Behzad Rayegani – Associate Professor (e-mail: behzad.rayegani@gmail.com; tel.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6169-0602>).

Javad Ramezani – Assistant Professor (e-mail: jramezani@gmail.com; tel.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5584-7044>).

Hamid Goshtasb – Associate Professor (e-mail: goshtasb@uoe.ir; tel.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5959-2587>).

Ali Jahani – Associate Professor (e-mail: ajahani@alumni.ut.ac.ir; tel.: 0098-26-3280-7445; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4965-3291>).

7. Norsok standard S-012. Health Safety and Environmental (HSE) in construction-related activities, 2002, 12 p.
8. Sarkheil H., Rahbari Sh. HSE Key Performance Indicators in HSE-MS Establishment and Sustainability: A Case of South Pars Gas Complex, Iran. *Int. J. Occup. Hyg.*, 2016, vol. 8, no. 1, pp. 45–53.
9. Sarkheil H., Tavakoli J., Rezvani S. An Innovative Neglected Invisible Hazard Identification (NIHI) at Workplaces; the Case of Athletics Hall Boroujen-Iran. *Int. J. Occup. Hyg.*, 2015, vol. 7, no. 3, pp. 159–166.
10. Sarkheil H., Rahbari Sh. HSE Key Performance Indicators in HSE_MS Establishment and Sustainability: A Case of South Pars Gas Complex, Iran. *Int. J. Occup. Hyg.*, 2016, vol. 8, no.1, pp. 52–60.
11. NORSOK STANDARD. Health Safety and Environmental (HSE) in construction-related Activities. S/012/Rev02. Oslo, 2002, 16 p.
12. Permit to work systems guidance England. *Health and Safety Executive (HSE), HSE Book*, 2014. Available at: <http://www.hse.gov.uk/comah/sragtech/techmeaspermit.htm> (13.12.2019).
13. Guidance on permit-to-work systems: A guide for the petroleum, chemical and allied industries England. *Health and Safety Executive (HSE), HSE Book*, 2005. Available at: <http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg250.htm> (13.12.2019).
14. Sarkheil H., Tavakoli J., Rezvani S. Inherent Safety Process Assessment in the Initial Phase of the Chemical Design Process: The Case of Acetic Acid Production Process. *Journal of Safety Promotion and Injury Prevention*, 2016, vol. 4, no. 1, pp. 207–212.
15. Paté-Cornell M.E. Learning from the piper alpha accident: A postmortem analysis of technical and organizational factors. *Risk Anal.*, 1993, vol. 13, pp. 215–232.
16. Sarkheil H., Rahbari S. Development of case historical logical air quality indices via fuzzy mathematics (Mamdani and Takagi–Sugeno systems), a case study for Shahre Rey Town. *Environ Earth Sci.*, 2016, vol. 75, p. 1319. DOI: 10.1007/s12665-016-6131-2
17. Sarkheil H., Tavakoli J. Oil-Polluted Water Treatment Using Nano Size Bagasse Optimized-Isotherm Study. *Eur. Online J. Nat.*, 2015, vol. 4, no. 2, pp. 392–400.
18. Ghorbanzade T., Sarkheil H., Ramezani R. Analysis of Occupational Hazardous Causes: Ergonomics, Thermal Stress, Noise and Vibration; Provision of HSE_MS Improvement Resolutions for Refinery A of Assaluyeh, Iran. *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, 2015, vol. 5, no. 8, pp. 291–297.
19. Rakitskii V.N., Avaliani S.L., Novikov S.M., Shashina T.A., Dodina N.S., Kislitsin V.A. Health risk analysis related to exposure to ambient air contamination as a component in the strategy aimed at reducing global non-infectious epidemics. *Health Risk Analysis*, 2019, no. 4, pp. 30–36. DOI: 10.21668/health.risk/2019.4.03.eng
20. Zaitseva N.V., May I.V., Kiryanov D.A. Scientific-methodological approaches to designing risk-oriented model of control and surveillance activities in the sphere of consumer rights protection. *Health Risk Analysis*, 2017, no. 2, pp. 4–15. DOI: 10.21668/health.risk/2017.2.01.eng
21. May I.V., Kleyn S.V., Vekovshina S.A. Assessment of impact of accumulated environmental damage to the quality of soil, surface and groundwater, agricultural products resulted from the mining enterprise. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations*, 2019, pp. 62024.

Hamid Sarkheil, Bahram Tahery, Behzad Rayegani, Javad Ramezani, Hamid Goshtasb, Ali Jahani. Evaluating the current status of the national health, safety and environment management system for integration, harmonization, and standardization of environmental protection. *Health Risk Analysis*, 2020, no. 1, pp. 18–24. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.02.eng

Получена: 31.12.2019

Принята: 18.03.2020

Опубликована: 30.03.2020