

КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ РИСКОВОГО ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В СИСТЕМЕ SMS

Калашников А.О., Сакрутина Е.А.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН,

Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная д.65

aokalash@ipu.ru, consoft@ipu.ru

Аннотация: В энергетике все большую роль играют методы обнаружения неисправностей и диагностики, а также системы информационной поддержки оператора с целью повышения безопасности и надежности эксплуатации. В статье рассмотрены важные функции системы “Safety management system” в части своевременной идентификации опасностей и уязвимостей. Внедрение таких систем, основанных на оценке рискового потенциала, в энергетике повысит безопасность функционирования объектов энергетической сферы.

Ключевые слова: идентификация опасностей и уязвимостей, риски, safety management system.

Введение

В условиях интенсивного развития и внедрения информационных технологий уделяется особое внимание вопросам обеспечения безопасности критически важных объектов, к которым относятся крупные гидротехнические сооружения, объекты энергетики (в том числе и атомной), вредные химические производства, транспортные узлы и т.п. [1-6]. Выведение таких объектов из штатных ситуаций может привести к тяжелым последствиям. Совокупность критически важных объектов входит в состав объектов критической информационной инфраструктуры. Для успешной реализации мероприятий защиты критической информационной инфраструктуры необходимо решение ряда задач, часть из которых связана с созданием системы мониторинга угроз безопасности. Главной целью создания системы мониторинга угроз безопасности является снижение до минимального уровня риска воздействия и минимизации возникающего ущерба. Одним из решений является создание информационно-аналитической системы “Safety management system” [7-12], которая осуществляет мониторинг безопасности на основе системных закономерностей.

Развитие информационно-аналитической системы “Safety management system” в энергетике, в том числе и атомной, осуществляется в направлении достижения высокого уровня качества и доходности и характеризуется ростом технической оснащенности и сложности процессов.

1 Свойства “Safety Management System” в энергетике

Повышение уровня безопасности всегда было одним из основных приоритетов для энергетических объектов. Тем не менее, в связи с развитием традиционной энергетики и наличием вероятности увеличения числа инцидентов разного рода в международном сообществе присутствует мнение, что традиционных реагирующих подходов снижения риска до приемлемого уровня может быть недостаточно. В последние годы, системные причины многих инцидентов в энергетике привели к существенному повышению интереса к процедурам идентификации и управления рисками, а также к разработке и развитию систем управления безопасностью в энергетике, которые имеют три основные характеристики:

- системность – меры по управлению безопасностью будут осуществляться в соответствии с разработанной Программой безопасности и последовательно применяться;
- проактивность – подход, при котором основной акцент делается на профилактике путем выявления опасных факторов и принятия мер по уменьшению риска, прежде чем произойдет какое-либо опасное событие и окажет неблагоприятное влияние на состояние безопасности;
- четкость – меры по управлению безопасностью должны быть задокументированными, наглядными и осуществляться отдельно от других видов управленческой деятельности.

В работах, посвященных системам управления безопасностью [13-16], строятся прогнозы влияния различных факторов на безопасность на основе аппроксимации статистических данных и экспертных оценок, но при этом не проводится непосредственного математического моделирования организационных механизмов.

Функционирование системы управления безопасностью в энергетике должно представлять собой замкнутый цикл последовательно выполняемых операций: выявление фактора риска, оценка степени опасности выявленных факторов риска, выработка вариантов действий по локализации факторов риска, информирование органов управления и поддержка принятия решения, анализ эффективности принятых мер. На рис. 1 представлена схема оценки состояния безопасности на основе факторного анализа, где применяется методология PDCA (the Deming's Shewhart cycle) для постоянного

улучшения безопасности. The Deming's Shewhart cycle является важной составляющей успешного функционирования системы управления безопасностью.

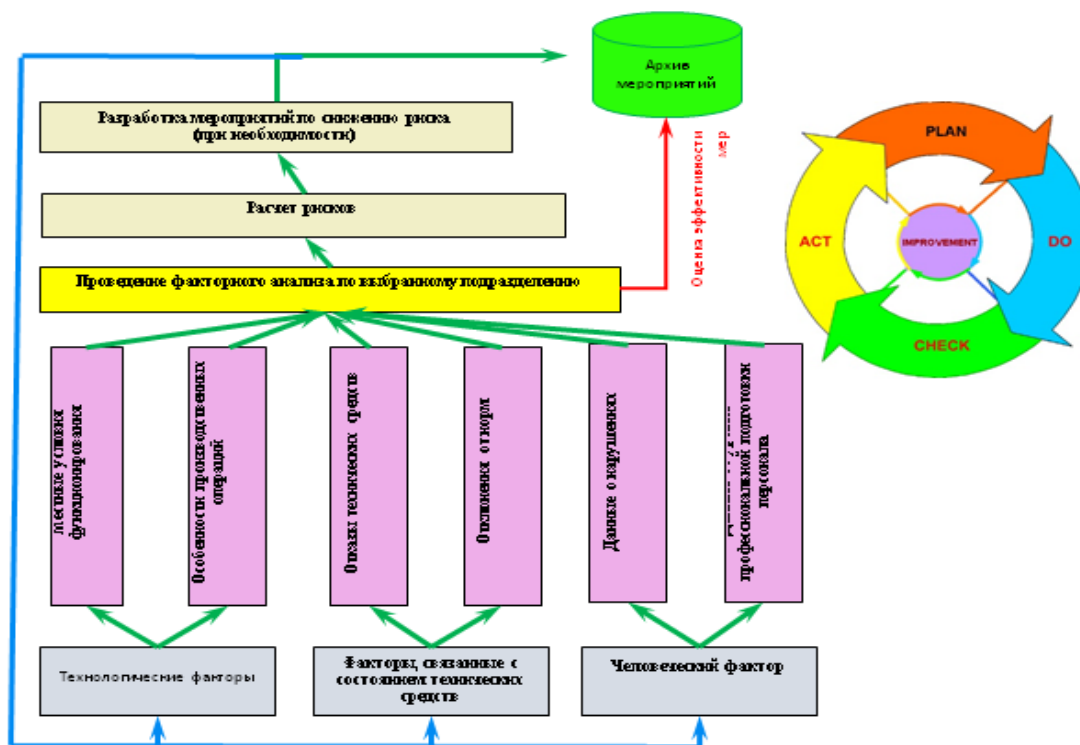


Рис. 1. Оценка состояния безопасности на основе факторного анализа

Общекорпоративный подход к безопасности предназначен для осуществления постоянного совершенствования системы безопасности и преследует следующие основные цели:

- оперативно и постоянно снижают остаточный риск системы (см. рис. 2, которая выдвигает на первый план 2 связанных типа событий - инцидентов и уязвимости - и совместную область, охватываемых политикой безопасности на основе концепции использования или дрейфа реализации);
- оценка фактической применимости и реальной эффективности политики безопасности, с целью ее постоянного совершенствования.

Целью и основным результатом анализа и оценки рисков является разработка корректирующих и/или предупреждающих мероприятий для поддержания на приемлемом уровне рисков потенциальных последствий воздействия факторов опасности.

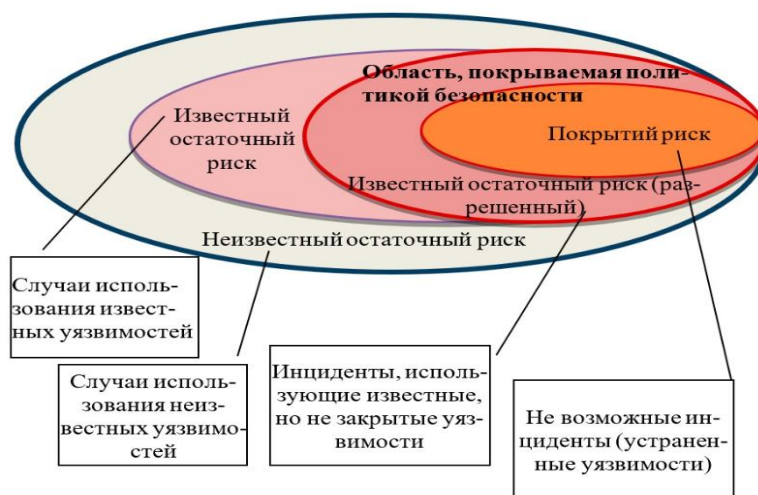


Рис. 2. Соотношение остаточных рисков

Наиболее информативным анализом параметров работы объекта энергетики в области обеспечения безопасности является многомерный принцип обработки статистических данных с использованием экспертных заключений. Опасности в системе управления рисками документируются и контролируются. Объем и содержание функции идентификации опасности охватывает всю производственную деятельность, при этом сбор данных производится как по ретроактивным, так и по проактивным и прогностическим схемам.

Для определения эффекта применения процесса управления риском и правильности превентивных мероприятий должен проводиться постоянный мониторинг рисков.

Заключение

Внедрение информационно-аналитических систем “Safety management system” в энергетике, обеспечит своевременную идентификации опасностей и уязвимостей, а также оценку рисков (рискового потенциала) и, следовательно, упростит разработку управленческих решений для предотвращения возникновения событий, влияющих на безопасность. Системный подход к раннему обнаружению опасностей и уязвимостей является важной компонентой обеспечения безопасности энергетических объектов.

Литература

1. Wang F., Wang Jiaqun, Wang Jin, Hu Y.Li, L., Wu Y. Risk monitor risk angel for risk-informed applications in nuclear power plants // *Annals of Nuclear Energy*. Vol. 91. 2016. – P. 142-147.
2. Hashemian H.M., Feltus M.A. On-Line Condition Monitoring Applications in Nuclear Power Plants // NPIC&HMIT. Albuquerque, NM, USA, 2006. – P. 568-577.
3. Jharko E. Towards the problem of creating information operator support systems for nuclear power plants // *Proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Control in Technical Systems (CTS)*. 2017. – P. 356-359.
4. Jharko E. Design of Intelligent Information Support Systems for Human-Operators of Complex Plants // *IFAC Proceedings Volumes*. Vol. 41, No. 2. 2008. – P. 2162-2167.
5. Gnonia M.G., Salehb J.H. Near-miss management systems and observability-in-depth: Handling safe-ty incidents and accident precursors in light of safety principles // *Safety Science*. Vol. 91. 2017. – P. 154-167.
6. Mononen P., Leviäkangas P. Transport safety agency's success indicators – How well does a performance management system perform? // *Transport Policy*. 2016. Vol. 45. P. 230-239.
7. Jharko E., Sakrutina E. Towards the Problem of Creating a Safety Management System in the Transportation Area // *IFAC-PapersOnLine*. 2017. Vol. 50, No. 1. P. 15610-15615.
8. Wahlström B. Systemic thinking in support of safety management in nuclear power plants // *Safety Science*. 2018. Vol. 109. P. 201-218.
9. Jharko E., Sakrutina E. On creating safety control systems for high operation risk plants // *Proceedings of 2016 International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON)*. 2016. P. 1-6.
10. Li Y., Guldenmund F.W. Safety management systems: A broad overview of the literature // *Safety Science*. 2018. Vol. 103. P. 94-123.
11. Labaka L., Hernantes J., Sarriegi J.M. Resilience framework for critical infrastructures: An empirical study in a nuclear plant // *Reliability Engineering & System Safety*. 2015. Vol. 141. P. 92-105.
12. Калашиников А.О., Сакрутина Е.А. Модель оценки рискового потенциала объектов критической инфраструктуры атомных электростанций // *Труды 11-й Международной конференции «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD '2018)*. М.: ИПУ РАН, 2018. Т. 2. С. 457-461.
13. Liou J.H., Yen L., Tzeng G.H. Building an effective safety management system for airlines // *Journal of Air Transport Management*. 2008. Vol. 14, No. 1. P. 20-26.
14. Li C.-Y., Wang J.-H., Zhi Y.-R., Wang Z.-R., Gong J.-H. Simulation of the Chlorination Process Safety Management System Based on System Dynamics Approach // *Procedia Engineering*. 2018. Vol. 211. P. 332-342.
15. Hsu Y.-L. From reactive to proactive: using safety survey to assess effectiveness of airline SMS // *Journal of Aeronautics, Astronautics and Aviation. Series A*. 2008. Vol. 40, No. 1. P. 41-48.
16. Ding C.G., Lin H.-R., Wu Ch.-H., Jane T.-D. Using LGM analysis to identify hidden contributors to risk in the operation of a nuclear power plant // *Safety Science*. 2015. Vol. 75. P. 64-71.
17. A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK(R) Guide. 5th Ed. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2013.