

Міжнародна наукова конференція

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ
ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ТА ПРОБЛЕМИ
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

ISDMCI'2016

Збірка наукових праць

**Аналіз та моделювання складних систем і процесів
Теоретичні і прикладні аспекти систем прийняття рішень
Обчислювальний інтелект та індуктивне моделювання**

**Херсон
ПП Вишемирський В.С.
2016**

УДК 004.89
ББК 32.813
І 73

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Причорноморське науково-дослідне товариство
Херсонський національний технічний університет

СПІВОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Міністерство освіти і науки України
Південний науковий центр НАН України і МОН України
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
Харківський національний університет радіоелектроніки
Національна металургійна академія України (м.Дніпропетровськ)
Одеський національний політехнічний університет
Львівський національний університет "Львівська політехніка"
Інститут кібернетики ім. В.М.Глушкова НАН України
Ужгородський національний університет
Люблінський університет технологій (Польща)
Жилінський університет (Словаччина)
Національний авіаційний університет (м.Київ)
Громадська Академія Наук (Лодзь, Польща)
Лодзький політехнічний університет (Польща)
Національний технічний університет України «КПІ» (м.Київ)
Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій і систем НАН і МОН України (м.Київ)
Чорноморський державний університет ім. Петра Могили (м.Миколаїв)
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ І ПРОБЛЕМИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ

ISDMCI'2016

Міжнародна наукова конференція

І 73 Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту:
Матеріали міжнародної наукової конференції. – Херсон: Видавництво
ПП Вишемирський В. С., 2016. – 382 с.

ISBN 978-617-7273-36-2

У збірнику представлені матеріали наукової конференції «Інтелектуальні системи прийняття рішень і проблеми обчислювального інтелекту», яка відбулася у с. Залізний Порт 24-28 травня 2016 р. та була присвячена актуальним питанням сучасних методів прийняття рішень та інформаційних технологій.

Матеріали збірки розраховані на викладачів та студентів вищих навчальних закладів, фахівців науково-дослідних установ та підприємств

УДК 004.89
ББК 32.813

ISBN 978-617-7273-36-2

© ISDMCI, 2016
© ПП Вишемирський В. С., 2016

**ОЦЕНКА ВЗРЫВООПАСНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА
ЗЕРНОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ****Волков В.Э., Попов А.С.***Одесская национальная академия пищевых технологий,
Украина, 65039, Одесса, ул. Канатная, 112, viktor@te.net.ua*

Введение. В ряде работ [1-4] выстроена теория оценки возможности возникновения первичного взрыва на отдельном объекте зерносберегающего или зерноперерабатывающего предприятия. В основу такой оценки положено отношение длины преддетонационного участка [5,6] к минимальному геометрическому размеру объекта; оценка носит нечеткий характер [7]. В качестве отдельного объекта может рассматриваться силос, бункер, нория, аспирационная система, зерносушилка, рабочее здание или его этаж и т.п.; все эти объекты могут рассматриваться в качестве так называемых элементарных потенциально взрывоопасных объектов [8-10] потенциально взрывоопасного зерносберегающего или зерноперерабатывающего предприятия. Возникает, однако, необходимость в оценке возможности возникновения вторичного взрыва на отдельном объекте зернового предприятия при условии, что первичный взрыв происходит (или может произойти) на некотором другом объекте этого же предприятия. Иными словами, взрывоопасность каждого элементарного потенциально взрывоопасного объекта оценивается не сама по себе, а во взаимосвязи с другими элементарными потенциально взрывоопасными объектами единой потенциально взрывоопасной системы, каковой является любое зерносберегающее или зерноперерабатывающее предприятие [11,12].

Постановка задачи. Предприятие предполагается представленным в виде совокупности отдельных элементарных потенциально взрывоопасных объектов, возможность возникновения первичного взрыва на каждом из которых известна (эта возможность оценивается по методике [8-10]). Требуется определить возможность возникновения вторичного взрыва на любом элементарном потенциально взрывоопасном объекте при возникновении первичного взрыва на любом другом объекте.

Основной материал. Зерносберегающее или зерноперерабатывающее предприятие моделируется неориентированным взвешенным графом [13,14]. Вершинам графа соответствуют элементарные потенциально взрывоопасные объекты (силосы, бункеры, нории, аспирационные системы и т.п.), для каждого из которых задана нечеткая оценка возможности взрыва – в этом смысле данный граф является нечетким графом [15]. Как правило, такой граф не является деревом. Весу каждого ребра графа соответствует нечеткая оценка возможности проникновения взрывной (ударной) волны или пламени из элементарного потенциально взрывоопасного объекта, моделируемого одним из концов данного ребра, в другой (соседствующий с первым) элементарный потенциально взрывоопасный объект, который

моделируется другим концом данного ребра; нечеткий вес каждого ребра определяется оценкой мощности первичного взрыва и характером «соседства» объектов, соответствующих концам ребра (эти объекты моделируются, таким образом, смежными вершинами графа): представляется важным, как именно соединены объекты, связывают ли их коридоры и галереи, есть ли между ними легко сбрасываемые конструкции, какова прочность разделяющих стенок и т.п.

Оценка возможности вторичного взрыва на объекте при первичном взрыве на другом объекте определяется на базе решения двух классических задач из теории графов [13,14]:

- 1) задачи о связности графа;
- 2) задачи о кратчайшем пути (кратчайшей цепи) в графе.

Граф предполагается упорядоченным; при необходимости предварительно решается задача об упорядочении графа.

Очевидно, что если не существует пути (маршрута) соединяющего две вершины графа, т.е. если эти две вершины несоединимы, то при возникновении первичного взрыва на объекте, соответствующем одной из этих вершин, на объекте, соответствующем другой вершине, вторичный взрыв не возникнет (нулевая оценка возможности вторичного взрыва). Если же две вершины графа соединимы, то при возникновении первичного взрыва на объекте, соответствующем одной из этих вершин, возможность возникновения вторичного взрыва на объекте, соответствующем другой вершине, отлична от нуля.

Конкретное значение нечеткой оценки возможности вторичного взрыва определяется на основе решения задачи о кратчайшем пути (кратчайшей цепи) между вершиной, соответствующей объекту, подверженному первичному взрыву, и вершиной, соответствующей объекту, для которого производится оценка возможности вторичного взрыва. Задача о кратчайшем пути решена по алгоритму Дейкстры (Dijkstra) [16], хотя, учитывая относительно небольшое число вершин и ребер графа, в данном случае вполне уместен и сквозной счет. После отыскания кратчайшего пути при прохождении каждой вершины этого пути происходит перерасчет оценки возможности вторичного взрыва по правилам нечеткой логики [17].

Выводы. Решение приведенной выше задачи позволяет существенным образом дополнить и усовершенствовать систему интеллектуальной поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности на зерноперерабатывающих предприятиях [18,19]. Кроме того, решение данной задачи на стадии проектирования зернового предприятия позволяет:

- определить способы обеспечения взрывобезопасности предприятия [20];
- определить управляющие воздействия, препятствующие развитию взрыва на предприятии путем недопущения или подавления вторичных взрывов, а также определить исполнительные механизмы для реализации этих управляющих воздействий;
- значительно уменьшить взрывоопасность зерноперерабатывающего предприятия и технологического процесса на нем в целом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков В.Э., Жуковский Э.И. Принятие решений по вопросам взрывобезопасности в условиях неопределенности //Материалы международной научной конференции «Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта (ISDMCI-2008)», 19-23 мая 2008 г., Евпатория, Украина. Материалы в 3-х томах. Т.1, Ч.1. Херсон: ХНТУ, 2008. – С.37-40.
2. Volkov V.E. Decision Support Systems on Hazards of Industrial Explosions //Seventh International Symposium on Hazards, Prevention and Mitigation of Industrial Explosions: Thirteenth International Colloquium on Dust Explosions & Eighth Colloquium on Gas, Vapor, Liquid, and Hybrid Explosions. St. Petersburg, Russia. July 7-11, 2008. – St. Petersburg, 2008. – Vol.3. – P.343-347.
3. Волков В.Э., Жуковский Э.И. Проблемы управления взрывобезопасностью промышленных и транспортных объектов //Доклады XV-ой международной научной конференции по автоматическому управлению «Автоматика-2008», 23-26 сентября 2008 г., Одесса, Украина. В 3-х томах. Т.1.Одесса: ОНМА, 2008. – С.96-99.
4. Попов А.С. Построение систем поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности на предприятиях по хранению и переработке зерна //Сборник научных трудов международной научной конференции «Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта (ISDMCI-2009)», 18-22 мая 2009 г., Евпатория, Украина. В 2-х томах. Т.1. Херсон: ХНТУ, 2009. – С.207-210.
5. Волков В.Э. Розрахунок довжини преддетонаційної ділянки //Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса, 2009. – Вип. 36. Т.1. – С. 285-288.
6. Волков В.Э. Неустойчивость пламени в идеальной сжимаемой среде и переход медленного горения во взрыв //Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса, 2010. – Вип. 38. Т.1. – С. 325-332.

7. Волков В.Э. Управление процессом перехода медленного горения во взрыв //Автоматизация технологических и бизнес-процессов, 2010. – №2, июнь 2010. – С. 5-13.
8. Волков В.Э. Информационная модель потенциально взрывоопасного объекта. Часть 1 // Автоматизация технологических и бизнес-процессов, 2012. – №№9,10 март-июнь 2012. – С. 3-11.
9. Волков В.Э. Информационная модель потенциально взрывоопасного объекта. Часть 2 // Автоматизация технологических и бизнес-процессов, 2012. – №№11,12, сентябрь-декабрь 2012. – С. 3-9.
10. Волков В.Э. Информационная модель потенциально взрывоопасного объекта. Часть 3 // Автоматизация технологических и бизнес-процессов, 2013. – №№13,14, март-июнь 2013. – С. 3-9.
11. Васильев Я.Я. Взрывобезопасность на предприятиях по хранению и переработке зерна /Я.Я. Васильев, Л.И. Семенов – М.: Колос, 1983. – 224 с.
12. Семенов Л.И. Взрывобезопасность элеваторов, мукомольных и комбикормовых заводов /Л.И. Семенов, Л.А. Теслер – М.: Агропромиздат.– 1991. – 367 с.
13. Берж К. Теория графов и ее приложения. – М.:ИЛ, 1962. – 320 с.
14. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1980. — 336 с.
15. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. – М: Радио и связь, 1982. – 432 с.
16. Таха Х.А. Введение в исследование операций. – М: Издательский дом "Вильямс", 2007. – 912 с.
17. Zadeh L.A. Fuzzy Logic and Approximate Reasoning //Synthese,1975. – Vol. 80. – P. 338-353.
18. Волков В.Э. Система интеллектуальной поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности на зерноперерабатывающих предприятиях /В.Э. Волков, А.С. Попов //Тез. докл. международной научно-практической конференции «Пищевые технологии-2006». – Одесса. – 2006. – С.156.
19. Волков В.Э. Принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений по вопросам взрывобезопасности на предприятиях по хранению и переработке зерна /В.Э. Волков, А.С. Попов //Зернові продукти і комбікорми, 2009. – №1, березень 2009. – С. 48-51.
20. Волков В.Э. Способы обеспечения взрывобезопасности пищевых и химических производств /В.Э.Волков, А.С. Попов //Пищевая наука и технология, 2008. – №4, декабрь 2008. – С. 41-45.

59.	Василенко В.Г.	с. 39	ВИКОРИСТАННЯ ЛІНГВІСТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КОРИСТУВАЧІВ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ
60.	Вербовий С.О.	с. 260	НЕЧІТКА СИСТЕМА ДІАГНОСТУВАННЯ ДИСПЛАСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ МОЛОЧНОЇ ЗАЛОЗИ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ЦИТОЛОГІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ
61.	Верес О.М.	с. 186	ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ BIG DATA В ПРОЕКТІ СППР
62.	Винокурова О.А.	с. 262	ГІБРИДНА НЕЙРОННА МЕРЕЖА З ГЛИБИННИМ НАВЧАННЯМ В ЗАДАЧАХ ДИНАМІЧНОГО ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ПОТОКІВ ДАНИХ
		с. 282	СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ З НЕОДНОРІДНИМ ФОНОМ
63.	Висоцька В.А.	с. 42	АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ СУПРОВОДУ ТЕКСТОВОГО КОМЕРЦІЙНОГО КОНТЕНТУ
		с. 292	ОСОБЛИВОСТІ РУБРИКАЦІЇ ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ОНТОЛОГІЇ
64.	Вишемирська С.В.	с. 212	ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНИХ БАЙЕСОВСЬКИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ, ЯКІ ДИНАМІЧНО ЗМІНЮЮТЬСЯ
65.	Войтех Д.В.	с. 264	ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ КЛАСТЕРІВ ПРИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ
66.	Войтишин В.В.	с. 37	СИСТЕМА АНАЛІЗУ ПОТОКІВ ДАНИХ ІЗ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ 37
67.	Волков В.Э.	с. 44	ОЦЕНКА ДЕТОНАЦИОННОЙ ОПАСНОСТИ ГАЗОПРОВОДНОЙ СИСТЕМЫ
		с. 45	ОЦЕНКА ВЗРЫВООПАСНОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ НА ЗЕРНОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
68.	Волошин В.А.	с. 284	ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ИММУННЫМ ОБУЧЕНИЕМ
69.	Вороненко А.Б.	с. 188	ПОИСКОВЫЙ МЕХАНИЗМ SPIDER CI
70.	Вороненко М.А.	с. 188	ПОИСКОВЫЙ МЕХАНИЗМ SPIDER CI
71.	Вычужанин В.В.	с. 265	ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ И КЛАССИФИКАЦИИ РИСКОВ ЭЛЕМЕНТОВ И МЕЖЭЛЕМЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ
72.	Галата Л.П.	с. 77	ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ
73.	Галкін О.А.	с. 266	ОЦІНКА ОБМЕЖЕНЬ ЗВАЖЕНОГО СЕРЕДНЬОГО ЗНАЧЕННЯ РОЗПОДІЛУ ТА ВІДНОСНОЇ ГЛИБИНИ ДЛЯ ЗАДАЧ КЛАСИФІКАЦІЇ ДАНИХ
74.	Галкіна Г.А.	с. 267	ЗАДАЧА ВІДБОРУ КАРТИН ДЛЯ УЧАСТІ У ХУДОЖНІЙ ВИСТАВЦІ
75.	Гвоздева И.М.	с. 110	ПОДХОД К ИНТЕРВАЛЬНОМУ ТРЕНДОВОМУ АНАЛИЗУ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
76.	Герасименко О.Ю.	с. 116	ОПТИМІЗАЦІЙНА БАГАТОФАКТОРНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ РОЗПОДІЛЕНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ
77.	Гладій Г. М.	с. 47	МЕТОД СИСТЕМНОЇ ДИНАМІКИ В МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСІВ МЕРЕЖЕВОГО МАРКЕТИНГУ