



Российская академия наук
Уральское отделение
Российский фонд фундаментальных исследований

Научно-Инженерный центр
«Надежность и безопасность
больших систем машин»

Уральский Государственный
технический университет УГТУ-УПИ
Правительство Свердловской области
Администрация г. Екатеринбурга
ЗАО «ВЕКТ»

**ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
И
XI ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ
КРИТИЧНЫХ ИНФРАСТРУКТУР
ТЕРРИТОРИЙ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ
ОБРАЗОВАНИЙ**

Посвящается 15-летию РФФИ и
20-летию Научно-Инженерного Центра
«Надежность и ресурс больших систем машин» УрО РАН



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Екатеринбург
2007

В материалах Всероссийской конференции и XI Школы молодых ученых представлены результаты научно-технических междисциплинарных исследований. Статьи системным образом раскрывают содержание проблем безопасности критичных инфраструктур (КИ). Читатель сборника получит представление о современном мировом уровне теории и практики анализа риска и смежных вопросов. Рассмотрены такие КИ как трубопроводные и транспортные системы, металлургические и химические заводы, гидротехнические сооружения и другие потенциально опасные объекты (ПОО). Описаны модели загрязнения атмосферы, водных и земельных объектов. Рассмотрены риски, связанные с природными явлениями (землетрясения, наводнения, ледяные заторы на реках, лесные пожары и т.д.) и техногенные катастрофы (эпидемии, выбросы и утечки опасных веществ, взрывы, пожары, разлеты осколков и т.д.)

Рассмотрены также задачи механики разрушения, описывающие инициирующую аварию событий, диагностика и мониторинг как средства снижения рисков. Предложены методы количественной оценки рисков для ПОО и эффективность менеджмента риска для повышения живучести ИК. Предложены новые методы управления рисками ИК на основе энтропийного подхода и территориального индекса качества жизни. Рассматриваются методы анализа территориального риска, создания и обновления динамических карт индивидуального, коллективного и социального рисков. Представлены работы в области экономики и социальных аспектов рисков. Рассмотрены вопросы применения ГИС, ИИ и компьютерных технологий. Исследуются вопросы влияния человеческого фактора на величину техногенного риска. Представлены задачи оптимального выбора средств защиты ПОО и КИ. Участникам Школы предложен семинар по количественному расчету техногенного риска. Участники конференции представляют Российскую академию наук, промышленность, отраслевые НИИ, университеты, государственные и частные организации, занимающиеся анализом рисков, разработкой нормативных документов в области безопасности. Иностранные участники конференции из Англии и США.

В целом материалы Конференции и Школы дают системное представление о современных проблемах безопасности критичных инфраструктур и способах их решения в России и за рубежом.

Тезисы докладов изданы в авторской редакции. Рабочие языки конференции – русский и английский.

Конференция проводится при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ, грант №07-01-06111), НИЦ «Надежность и ресурс больших систем машин» Уральского отделения Российской академии наук, ЗАО «ВЕКТ», ООО «АВИТЕК-ПЛЮС»

Ответственный редактор доктор технических наук С.А. Тимашев

ISBN 5-7691-1873-3

П $\frac{ПРН = 2007 - 94(07) - 5}{8176(03)1998}$ ППВ = 2007

©УрО РАН, 2007

1.	Crowther K.G., Haimes Y.Y., Krimgold F. Systems-Based Tradeoffs Between Preparedness and Infrastructure Resilience Through Risk Management of Interdependent Systems	5
2.	Абызов А.А., Ашихмина Л.А., Березин И.Я., Бондарь В.И. Концепция и методы обеспечения надежности мобильной техники при проектировании	7
3.	Борисова Е.В., Щеклеин С.Е. Современные подходы к нормативно-правовому регулированию снижения рисков при использовании атомной энергии	10
4.	Варламов Д.В., Васильев И.А., Княжин В.С., Князев Г.П., Колодкин В.М. Высокопроизводительный WEB-сервис прогнозирования последствий химических аварий и рисков	12
5.	Востоков В.Ю. Проект методических рекомендаций по определению количества пострадавших при чрезвычайных ситуациях техногенного характера.	13
6.	Вторушин М.Н., Мигунов В.И., Пушистов П.Ю. Информационно-моделирующая система гидродинамики и качества воды, как инструмент сценарной оценки рисков природных и техногенных ЧС на реках ХМАО-Югры	14
7.	Гадолина И.В., Махутов Н.А. Уточнение параметров кривой усталости по результатам сравнительных испытаний при нерегулярном нагружении	16
8.	Гражданкин А.И., Сидоров В.И. Безопасная эксплуатация опасных производственных объектов в условиях современных производственных отношений	18
9.	Гражданкин А.И. Анализ опасности и количественная оценка риска аварий на опасных производственных объектах	24
10.	Горкунов Э.С. Магнитные методы оценки деградации свойств ферромагнитных конструкционных материалов	25
11.	Деренских В.И., Краковский Ю.М. Анализ рисков проблемных территорий при техногенных чрезвычайных ситуациях	26
12.	Дурнев Р.А. Информационно-телекоммуникационные технологии формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения	28
13.	Дурнев Р.А. Культура безопасности жизнедеятельности как системообразующий фактор снижения риска	28
14.	Карчков А.М. Организационно - методические основы системы реагирования на чрезвычайные ситуации, обусловленные разливами нефти и нефтепродуктов в рамках РСЧС	29
15.	Княжин В.С. Моделирование пожаров на промышленных объектах с токсичными веществами	30
16.	Козлов М.А., Ларионов В.И. Программный комплекс для оценки рисков на потенциально-опасных объектах	31
17.	Ларионов В.И. Методы оценки рисков с применением ГИС-технологий	33
18.	Малый А.А., Мигунов В.И., Пушистов П.Ю. Задачи снижения рисков в концепции создания, функционирования и развития территориальной системы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций Ханты-Мансийского автономного округа – Югры	35
19.	Махутов Н.А., Каплунов А.И., Усанов А.И. Основы эксплуатационной диагностики водо-водяных энергетических реакторов	37
20.	Меньшиков В.В. Применение методологии анализа риска для обеспечения безопасности и качества жизни территорий	38
21.	Москвичев В.В. Прикладные задачи региональной безопасности природной среды и техносферы	39
22.	Назаров В.П. Научно-практические методы управления пожарной безопасностью территорий	40
23.	Рягин Ю.И. Стратегии, методы, механизмы управления рисками	41
24.	Стружанов В.В. Катастрофическое разрушение, устойчивость и живучесть механических систем	42

25. Татаркин А.И. Экономические основы возникновения и механизмы управления производственными рисками 43
26. Тимашев С.А. Менеджмент критичной инфраструктуры территории по критерию индекса качества жизни 44
27. Тимашев С.А., Полуян Л.В., Гурьев Е.С., Юрчук Ж.В. Общая модель оценки суммарного территориального риска как трехмерной функции графических координат и времени 50
28. Чернявский А.О., Чернявский О.Ф. Разрушение термонапряженных конструкций 55
29. Чернявский А.О. Возможности расчетного анализа прочности, долговечности и безопасности сосудов давления. 56
30. Швыряев А.А. Оценка риска промышленных объектов 57
31. Danckwerth D., Proctor J.H. Improving Operations Through Technology Prototyping 58
32. Hopkins P., Timashev S.A., Polouian L.V. Risk Analysis of Fuel Pipelines 60
33. Абызов А.А. Прогнозирование надежности конструкций при случайном независимом многопараметрическом нагружении 62
34. Абызов А.А., Березин И.Я., Бондарь В.Н., Халтурин В.К. Моделирование динамических процессов и прогнозирование надежности дорожно-строительной техники 65
35. Акулова Т.Н., Жабреев В.С. Оценка в комплексной форме информационных характеристик человеческого фактора 68
36. Алексеев С.Г., Баранова О.Ю., Барбин Н.М., Ильиных А.С., Субачева А.А., Тархова Е.В., Терентьев Д.И. Компьютерное моделирование окисления сплавов 69
37. Алексеев С.Г., Барбин Н.М., Кулепанов А.Н., Лукичев Б.А., Миронов М.П., Мичуров Г.М., Орлов С.А. Моделирование пожароопасных ситуаций для выведенных из эксплуатации графитовых атомных реакторов 70
38. Алексеева Н.Б., Стружанов В.В. Остаточные напряжения - фактор риска 71
39. Баранова О.Ю. Метод снижения экологического риска от отрицательного воздействия техногенных радионуклидов цезия-137 и стронция-90 на водные объекты 72
40. Башуров В.В., Стружанов В.В. Одномерная структурная модель разупрочняющегося материала 73
41. Беззапонная О.В. Прогнозирование содержания соединений тяжелых металлов в водных объектах при аварийных выбросах 74
42. Березин И.Я., Рихтер Е.Е. Прогнозирование надежности эластомерных конструкций по критерию термомеханического разрушения 76
43. Березюк А.И., Замараев Л.М., Ровный С.И., Смирнов С.В., Смирнов А.С. Исследование термических напряжений, возникающих при разогреве радиохимического аппарата 77
44. Бурмашева Н.В., Стружанов В.В. Оператор устойчивости в задаче о трехосном деформировании кубического элемента 79
45. Быков В.Н., Велькин В.И., Щеклеин С.Е. Разработка псевдоаналоговой модели управления вибрацией для повышения ресурса трубопроводов с двухфазным потоком 80
46. Быков В.Н., Велькин В.И., Щеклеин С.Е. Лофтинг-завихритель для снижения вибраций в трубопроводах с двухфазным потоком и повышения надежности трубопроводных систем 81
47. Быкова Н.М., Хоменко А.П. К проблеме безопасности железнодорожных тоннелей 82
48. Вершинин А.А., Волкова А.А., Лютова М.В., Шишкунов В.Г. Определение доли затрат на охрану труда в структуре общих затрат на капитальный ремонт оборудования 84

49.	Вершинин А.А., Лютова М. В., Орлов Ю.В. Интегрированная система менеджмента в области охраны труда	85
50.	Волкова А.А., Галлямов И.Т, Пахтусова А.А., Тягунов Г.В., Шишкунев В.Г. О проблемах оценки различных видов риска на опасных производственных объектах	86
51.	Гиляжев И.Н., Дубинин В.М., Федяев В.Л. Моделирование динамики износа и оценка прочности узла пятник – подпятник грузовых вагонов	87
52.	Горшков А.В. Об алгоритме отыскания области нелинейности при решении нелинейной задачи упругости методом граничных элементов	88
53.	Горюнова А.А., Гусев А.И. Возможности повышения эффективности системы управления охраной труда и промышленной безопасностью	89
54.	Гурьев Е.С. Построение цифровых карт индивидуального риска на основе ГИС-технологий	90
55.	Гурьев Е.С. К оценке снижения риска загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом за счет использования калиброванных топливопроводных труб	91
56.	Гурьев Е.С. Снижение экологической нагрузки в городах при повышении эксплуатационных характеристик дизельных двигателей	93
57.	Дьяченко А.А., Елисеев С.В. Методологические аспекты в оценке безопасности сложных технических систем	94
58.	Емельянов И.Г., Миронов В.И. Циклическая деградация материала в элементах конструкций	97
59.	Емельянов И.Г., Митропольская С.Ю. Определение напряженного состояния элементов конструкций по измерениям их магнитных характеристик	98
60.	Жуковский А.А. Прогноз отказов и неблагоприятных событий в электротехнических системах	99
61.	Закиров Р.Г., Захезин А.М., Сергеев С.В. Повышение регулируемости колебательных процессов в роторных инерционных приводах вибрационных машин.	101
62.	Замараев Л.М., Матафанов П.П., Смирнов С.В. Исследование долговечности стали 12Х18Н10Т при высокотемпературном термоциклировании в водородной и воздушной средах	102
63.	Захезин А.М., Малышева Т.В. Выявление усталостных трещин в вибрационном сигнале	104
64.	Захезин А.М., Малышева Т.В. Модальный анализ конструкций с усталостными трещинами	105
65.	Захезин А.М., Малышева Т.В. Определение технического состояния гидротехнического сооружения	106
66.	Измоденов Ю. А., Колмачев М.Т., Тягунов Г.В. Средства защиты критических инфраструктур	107
67.	Измоденов Ю. А., Колмачев М.Т., Тягунов Г.В. Средства и методы минимизации последствий техногенной аварии	108
68.	Кадников А.А., Ташлыков О.Л., Щеклеин С.Е. Обобщение опыта эксплуатации и надежности парогенераторов АЭС с реакторами типа ВВЭР	109
69.	Князев Г.П. Система проектирования паспортов безопасности	112
70.	Козин В.М., Погорелова А.В. Моделирование возможностей разрушения ледяного покрова на реках для предотвращения наводнений	113
71.	Королева О.Н. Физические методы неразрушающего контроля для обеспечения предотвращения техногенных аварий	114
72.	Королькова И.Ю., Тимашев С.А., Эльяш Н.Н. Проблема влияния человеческого фактора на надежность и безопасность трубопроводов	116
73.	Коснырев Г.Т. Применение \bar{X} -R карт для контроля уровня вредных выбросов в цехе электролиза магния в целях снижения риска возникновения аварийных ситуаций	117

74. Коснырева И.Г. Прогноз развития пожара в помещениях зального типа на основе интегральной математической модели	119
75. Кузякин В.И., Нифонтов Л.С. Проблемы интеграции АСУТП и АСТДМ линии термообработки фирмы «Kohnle» Уральского завода прецизионных сплавов	121
76. Малых Д.М. Моделирование облака токсичного газа с помощью фрактала	123
77. Малюкова М.Г., Тимашев С.А. Переоценка рисков эксплуатации потенциально-опасных объектов с помощью байесовских сетей	124
78. Меньщиков В.А., Ямпольский Д.А. Систематизация основных рисков, возникающих при отгрузке и бестарных перевозках грузов по железной дороге	126
79. Мурзин Н. Э. Практическое применение и сравнительная характеристика различных технологий локализации и ликвидации нефтеразливов	131
80. Наволокин Ю.В, Сапрыкин К.В. Методический подход к оценке производственно-технологических рисков на промышленных предприятиях	133
81. Незнанова О.В., Тырсин А.Н. Математическое моделирование производственного травматизма на горнодобывающих предприятиях	134
82. Николаев С.В., Гурьев Е.С., Полуян Л.В., Федотова Ю.Н. Практические аспекты разработки планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов	135
83. Николаев С.В., Тимашев С.А., Полуян Л.В. Оперативная оценка ЧС на основе использования WEB- технологии AJAX	136
84. Одинокое В.И. Об одном способе тушения лесных пожаров	137
85. Палмер А., Тимашев С.А., Юрчук Ж.В. Оценка риска эксплуатации и повышение безопасности трубопровода для транспортирования секвестрированного CO ₂ (как способа борьбы с глобальным потеплением)	140
86. Питухин А.В. Оценка безотказности элементов конструкции машин с позиции теории катастроф	143
87. Малюкова М.Г., Полуян Л.В., Тимашев С.А. Безопасность трубопроводов с активно растущими дефектами	147
88. Полуян Л.В., Якоб А.Э. Научно-методические особенности разработки паспортов безопасности крупных муниципальных образований	149
89. Просвиряков Е.Ю., Стружанов В.В. Прогноз катастрофического разрушения цилиндрического элемента конструкции при совместном растяжении с кручением	150
90. Свиридов В. В., Свиридов А.В. Модифицированные алюмосиликаты для водоподготовки, очистки сточных вод и ликвидации чрезвычайных ситуаций.	151
91. Седова О.С. Организационный риск травм и аварий на угольных шахтах	153
92. Сявков А.М. Модель подъема техногенного термика	155
93. Слевак Л.Ф., Федотов В.П. Решение задач теории упругости для областей с особенностями модифицированным методом граничных элементов	156
94. Тимашев С.А. Курс лекций «Введение в количественные методы оценки техногенного риска на примере магистральных трубопроводных систем»	157
95. Тимашев С.А., Полуян Л.В., Николаев С.В. Интернет-ориентированный программный комплекс «Прима» для оптимизации трубопроводных систем по критериям риска	158
96. Фильков А.И. Природная пожарная опасность и ее угроза потенциально опасным объектам	160
97. Фоминых В.В. Оплавление напыленных самофлюсующихся покрытий как способ повышения износостойкости	161
98. Фоминых С.И. К вопросу о прогнозировании долговечности деталей из антифрикционных латуней	162
99. Хришунов Д.В. Обеспечение вибрационной безопасности операторов дорожно-строительной техники	164

100	Хрипунов Д.В., Усынин Г.А. К вопросу о моделировании случайных процессов воздействия внешней среды	165
101	Червинский С.М. Байесовские процедуры в задачах оценки риска эксплуатации потенциально опасных объектов	167
102	Черепанов В.И. Системы безопасности на основе интеллектуальных датчиков	168
103	Штерензон В.А., Штерензон В.А. Статистические модели аддитивного накопления повреждений	169
104	Штин А. А. Правовые аспекты заключения договоров на обслуживание ОПО с аварийно-спасательными подразделениями	170
105	Щеклеин С.Е. К проблеме оперативной оценки уровня безопасности АЭС	171
106	Юрчук Ж.В. Оценка эффективности средств защиты для понижения вероятности аварии на потенциально-опасном объекте	173
107	Козлов А.И., Мишин С.Н., Гусев В.В. Информационные технологии в механизме управления рисками ЧС	175