

Абрамов Ю.О., Кальченко Я.Ю.

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБ'ЄКТОВИХ ВИПРОБУВАНЬ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ

Одним із напрямків поліпшення техніко-експлуатаційних характеристик теплових пожежних сповіщувачів є розробка нових методів для проведення їх об'єктових випробувань. Одним з методів є розробка та удосконалення математичного забезпечення, об'єктових випробувань теплових пожежних сповіщувачів.

В [1] наведено математичні моделі, що описують теплові процеси в теплових пожежних сповіщувачах при проведенні об'єктових випробувань. Теплові процеси в чутливому елементі теплового пожежного сповіщувача, описано рівнянням Фур'є [2], з відповідними початковими та граничними умовами. Застосувавши до цього рівняння інтегральне перетворення Лапласа та ряд інших математичних перетворень отримано вираз для температури чутливого елемента усередненого по його об'єму.

З отриманого виразу витікає, що температура чутливого елемента залежить від величини початкової температури навколишнього середовища та температури теплового потоку, що падає на чутливий елемент теплового сповіщувача. Отримана модель дозволяє, при апріорі заданих параметрах та вимірюванні величини теплового потоку, що падає на чутливий елемент, визначити технічний стан теплового пожежного сповіщувача.

Цитована література

1. Abramov Y.O. Mathematical models for object tests of thermal fire detectors / Y.O. Abramov, Y.Y. Kalchenko. – X.: NUCDU, 2016. – С. 3-8.
2. Абрамов Ю.А. Математическое обеспечение автономного метода объектовых испытаний тепловых пожарных извещателей / Ю.А. Абрамов, Я.Ю. Кальченко // Проблемы пожарной безопасности. – X.: НУГЗУ, 2015. – Вып. 38. – С. 3-8.

Аветисян В.Г., Пікрасов М.М., Сенчихін Ю.М.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

Підготовка висококваліфікованих фахівців для сучасної служби цивільного захисту України потребує великих матеріальних затрат. Впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі, а саме - використання віртуальної реальності, дозволяє знизити ці затрати без шкоди для якості підготовки фахівців. Впровадити віртуальну реальність у практичну підготовку фахівців надала змогу розробка цілого ряду програмних тренажерів та мережних програмних комплексів.

Аналіз оперативних дій підрозділів ДСНС України при ліквідації

надзвичайних ситуацій (НС) показує, що найбільший вплив на ефективність їхніх дій мають рішення прийняті керівником, підрозділу, який прибув першим. Таким чином важливим етапом підготовки керівника пожежно-рятувального підрозділу є набуття навичок прийняття рішення в екстремальних умовах коли: надходить велика кількість інформації, впливають психологічні стрес-фактори, обмеженість у часі, відсутність можливості отримати пораду. Забезпеченню набуття таких навичок сприяють розроблені програмні тренажери, які надають змогу проводити індивідуальну підготовку майбутнього керівника пожежно-рятувального підрозділу та вирішити наступні задачі:

1. Виробити навички оперативно оцінювати стан та масштаб НС.
2. Виробити вміння і навички керування особовим складом при ліквідації НС у екстремальних умовах [1].
3. Виробити вміння й навички застосування технічних засобів гасіння пожеж та ведення рятувальних робіт.
4. Виробити психологічну стійкість в екстремальних умовах та вміння швидко адаптуватися до роботи в зоні НС.

Концепція програмних тренажерів полягає в забезпеченні індивідуального підходу щодо напрацювання вміння оперативно приймати правильні рішення в екстремальних умовах. Тренажери охоплюють різноманітні види НС: гасіння пожеж; рятувальні роботи на зруйнованих будинках; рятувальні роботи при дорожньо-транспортних пригодах з легковими автомобілями й автобусами; рятувальні роботи при аваріях з небезпечними вантажами.

Використання мережних технологій при розробці програмних комплексів надає змогу набувати навички дій у команді. Таким чином тренажери використовуються і для підготовки фахівців, які керують рятувальними підрозділами при ліквідації великих пожеж або техногенних аварій.

Сценарії тренажерів розроблені на основі реальних подій, ураховують досвід ліквідації НС різного походження та містять у собі існуючу нормативну базу щодо проведення робіт з ліквідації НС, що і дозволяє підготувати кваліфікованого фахівця.

Структура тренажерів та програмних комплексів складається з 3-х блоків:

перший – перевірка теоретичної підготовки щодо знання нормативної бази та питань з організації гасіння пожеж і організації та проведення аварійно-рятувальних робіт [2];

другий – виконання дій щодо ліквідації віртуальної НС, а саме: отримання повідомлення про надзвичайну ситуацію, виїзд підрозділу ДСНС, прибуття на місце аварії, прийняття рішень керівником підрозділу щодо: розвідки ситуації, забезпечення безпеки постраждалих та особового складу, надання медичної допомоги, вилучення постраждалих та транспортування;

третій – це аналіз дій курсанта чи студента при ліквідації віртуальної НС та надання йому практичних рекомендацій.

Функціонально тренажери та програмні комплекси вирішують задачі навчання і використовуються для оцінки рівня отриманих знань та умінь. За допомогою тренажерів визначається рівень знань та умінь майбутніх фахівців:

- з питань оцінки обстановки НС;
- прийняття рішень в залежності від стану НС;
- постановки задач особовому складу підрозділу;
- володіння засобами та способами зв'язку.

Реалізація програмних тренажерів являє собою технологію, яка була розроблена в НУЦЗУ, а саме це єднання 3D-графіки, реального відео, звукових психологічних ефектів. За допомогою 3D-графіки створюються НС (пожежі в квартирах та підвалах житлових будинків, вибухи газу в житлових будинках з подальшим їх обвалом, аварії автобусів, легкових автомобілів, аварії з вантажівками, які перевозять небезпечні вантажі). Реальне відео надається для відображення виконання правильних прийнятих рішень курсантом чи студентом, який виконує обов'язки керівника структурного підрозділу ДСНС при ліквідації НС[3]. Для створення психологічного навантаження на курсанта (студента) в тренажерах моделюються ситуації з використанням відео та аудіо ефектів, які вимагають прийняття неординарних та швидких рішень.

Критерії та порядок оцінювання знань визначається викладачем. Окремо оцінюються теоретичні знання та практичні навички, на підставі цих оцінок визначається загальний рівень підготовки.

Однією з важливих задач реалізованих в тренажерах є можливість звертатися за допомогою. Для цього в тренажерах передбачено джерело інформації у вигляді підручника з відповідної теми. Звертання за допомогою вважається підказкою і враховується при визначенні загального рівня підготовки.

Перші програмні тренажери (2005-2011 рр.) створено за допомогою середовища Deep Creator_v2.3, який є інструментом для створення інтерактивних 3D-середовищ. Відображення їх здійснюється за допомогою Deep Creator Viewer. Починаючи з 2012 року тренажери та програмні комплекси розробляються в середовищі Unity, яке є багатоплатформовим інструментом для розробки дво-та тривимірних додатків та ігор. Для розробки використовуються безкоштовні версії цих продуктів. Що особливо важливо - тренажери та програмні комплекси працюють під операційними системами як Windows так і Linux.

Отже, розроблені тренажери не охоплюють всіх ситуацій які можуть трапитися під час НС, але вони створені із застосуванням основних видів дій рятувальників та загального алгоритму рятувальних робіт при НС. Реалізована в тренажерах логіка дозволяє визначити рівень як теоретичної так і практичної підготовки курсантів (студентів).

Особливістю тренажерів є те, що їх побудовано таким чином, що вони одночасно дозволяють не тільки перевіряти знання але й навчати. Інтерфейс тренажерів та звукові ефекти розроблені таким чином, щоб слухач максимально відчував себе причетним до подій які відбуваються в тренажерах.

Цитована література

1. Ключ П.П., Палюх В.Г. Тактична підготовка особового складу пожежної охорони. Харьков.: “Основа”, 1995. – 266 с.
2. Аветісян В.Г., Сенчихін Ю.М., Ораєвський Д.В. Організація аварійно-рятувальних робіт на авіаційному транспорті: навч. посіб. / В.Г. Аветісян, Ю.М. Сенчихін, Д.В. Ораєвський – Х.: НУЦЗУ, 2012. – 108 с. Режим доступу: <http://univer.nuczu.edu.ua/e-books/011/avia.pdf>.
3. В. Верстак 3ds Max 8. Секреты мастерства (+CD-ROM) – СПб: Питер, 2006. – 562 с.

Андронов В.А., Поспелов Б.Б., Рыбка Е.А.

МЕТОДЫ ГАРАНТИРОВАННОГО ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЙ ОБЪЕКТОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СТАТИСТИЧЕСКИХ И НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В практике предупреждения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и обеспечения техногенной, пожарной и экологической безопасности важное место отводится техническим системам мониторинга потенциально опасных объектов (ПОО). Эффективность указанных систем в значительной степени зависит от достоверности результатов мониторинга. В реальных условиях достоверность ограничивается статистическими и неопределенными условиями мониторинга. В этой связи проблема обеспечения гарантированного оценивания состояний объектов ЧС в статистических и неопределенных условиях становится особо актуальной. В последнее время решение проблемы гарантированного оценивания состояний объектов предлагается осуществлять на основе не стохастических методов минимаксного и гарантированного оценивания [1-3]. Однако указанные методы в технических системах мониторинга ПОО пока не используются, что существенно ограничивает их возможности в практике гарантированного предупреждения ЧС в статистических и неопределенных условиях.

Целью сообщения является рассмотрение методов гарантированного оценивания состояний ПОО в статистических и неопределенных условиях.

Известно, что в статистических условиях мониторинг обычно осуществляется на основе формирования регулярных оценок [4], получаемых в предположении отсутствия ограничений на множество допустимых параметров состояния объекта. В практике предупреждения ЧС часто, наряду со статистическими условиями имеют место и неопределенные условия, когда известны множества допустимых неопределенных параметров состояний ПОО. При этом возникает задача коррекции регулярных оценок с учетом ограниченности множества допустимых неопределенных параметров состояния объекта. В этом случае коррекцию желательно проводить при неизменной структуре части систем мониторинга, формирующей регулярные оценки [5], за счет дополнительных алгоритмических блоков, подключаемых к соответствующим выходам систем мониторинга.