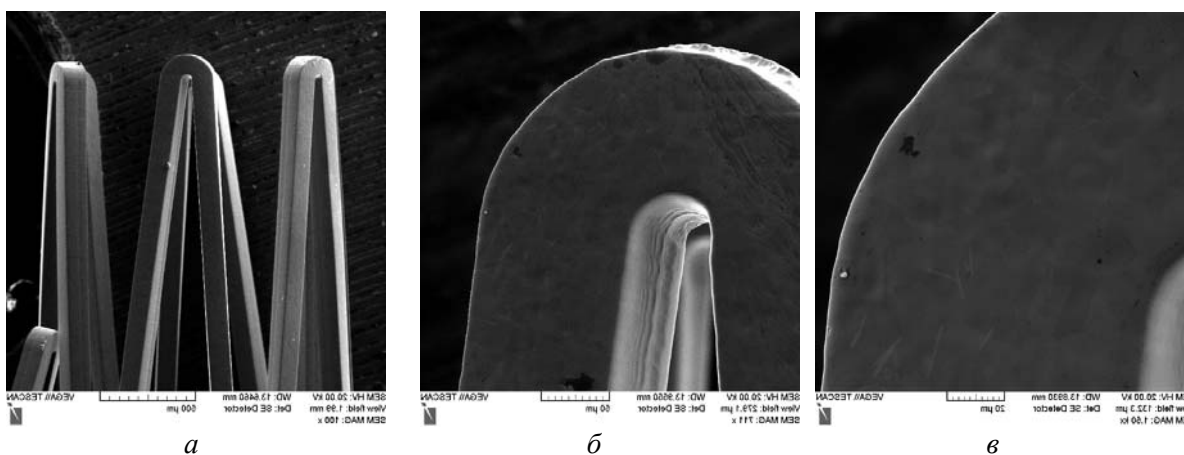


а

б

Рисунок 1 – Влияние продолжительности обработки на изменение шероховатости поверхности образцов (а) и на изменение радиуса скругления (б)

На рисунке 2 представлены SEM-фотографии поверхности образца стента, полученные при длительности импульсов 40 мс и продолжительности обработки 240 мс.



а

б

в

Рисунок 2 – SEM фотографии поверхности стента:  
а – увеличение x100; б – увеличение x700; в – увеличение x1500

По результатам выполненных исследований установлено, что изменение продолжительности обработки образцов коронарных стентов с 60 до 420 с приводит к относительному изменению массы обработанного стента с 2,5 до 20%, увеличению радиуса скругления с 2 до 11 мкм. Достижимая после обработки минимальная шероховатость поверхности стента составляет Ra 0,15 мкм при 60 с и Ra 0,08 мкм при 420 с. Оптимальное значение продолжительности обработки составляет 240 с, при этом шероховатость достигает Ra 0,09 мкм, а съем 10%.

УДК 004.7.056.53

## ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Пивторяк В.В, Новиков Е.В.

Белорусская государственная академия связи

e-mail: vika.pobeda2015@yandex.ru

**Abstract.** The approaches to building distributed systems for monitoring the state of potentially dangerous objects and preventing emergencies based on the technology of virtual private networks VPN are considered.

Проводимые органами управления МЧС анализ развития чрезвычайных ситуаций и процесс принятия оперативных решений в современных условиях осложняются неопределенностью оценок факторов ситуаций, неоднозначностью в выборе способов их ликвидации, сложностью количественной оценки качества принимаемых решений. Органам управления приходится действовать в условиях нехватки времени, неполноты информации, ее ограниченной точности и достоверности, что может привести к принятию нерациональных и ошибочных решений, и, как результат, к росту возможных человеческих и материальных потерь.

Совершенствование управления силами и средствами МЧС в чрезвычайных ситуациях базируется на современном информационном обеспечении анализа ситуаций и поддержки принятия решений.

К средствам такого обеспечения следует отнести, прежде всего, облачные технологии и средства виртуализации, которые в современной системе управления безопасностью и ликвидацией чрезвычайных ситуаций могут значительно ускорить принятие верных управленческих решений.

У лица, принимающего решение, в ситуациях альтернативного выбора при жестких временных ограничениях недостаточно собственных знаний, опыта и интуиции для своевременного самостоятельного решения возникающих задач. Поэтому наличие актуальной информацией о развитии ситуации, мобильный доступ к базам знаний и данных, аналитическим моделям обеспечивает достижение цели управления – снижение рисков чрезвычайных ситуаций, повышение достоверности анализа данных о реальной опасности объекта в конкретных условиях, уменьшение вероятного вреда для жизни и здоровья населения, материального ущерба, а также снижение затрат на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Все это может быть обеспечено на основе использования облачных технологий обработки данных. Базой этих технологий является модель предоставления территориально независимого удобного сетевого доступа к общему пулу конфигурируемых ресурсов, который применительно к рассматриваемой сфере представляет базу знаний и данных, пул приложений, аппаратных вычислительных средств и средств хранения данных.

Из основных преимуществ, связанных с использованием облачных технологий для решения рассматриваемого круга задач, можно в первую очередь выделить мобильность и практически неограниченные информационно-вычислительные ресурсы для хранения, анализа и обработки данных.

Отсутствует территориальная привязка принимающего решения лица к одному рабочему месту, обеспечивается постоянный доступ к информации, хранящейся в облаке, с мобильных устройств. Включенные в систему управления лица находятся в оперативном взаимодействии между собой. Обеспечивается постоянное взаимодействие с дежурными службами других организаций и ведомств.

Вместе с тем, так как рассматриваемый класс систем по определению является территориально распределенным, остро проявляется проблема защиты передаваемого на большие расстояния контента. Ее решение требует системного подхода к защите информации, объединения различных средств и систем защиты информации в единое целое. В данном случае нельзя полностью полагаться на услуги связи, предоставляемые провайдером, как это характерно для обычных систем управления предприятием. Открытые коммуникационные каналы не обеспечивают защиту информации, ее конфиденциальность, аутентичность, целостность, что совершенно неприемлемо при решении управленческих задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Кроме того, в условиях чрезвычайной ситуации необходимо иметь возможность создания собственной локальной беспроводной сети с зоной покрытия, превышающей зону распространения ЧС, коммуникационный сервер которой имеет отдельный канал связи с ближайшей точкой провайдера и специальные средства защиты передаваемых данных.

С учетом сказанного, построение территориально распределенных систем мониторинга состояния потенциально опасных объектов и предупреждения чрезвычайных ситуаций должно реализовываться на базе технологии виртуальных частных сетей VPN. Это обеспечивает установление зашифрованных туннелей для передачи конфиденциальных данных через небезопасные сетевые соединения. Кроме шифрования, поддерживается контроль целостности передаваемой информации и защита ее от искажения злоумышленниками.

Применение стандартных протоколов IPsec/IKE в подобных VPN-системах обязательно. Кроме этого необходимо обеспечить масштабируемость сети путем использования программных VPN-агентов защиты трафика на рабочих устройствах доступа, серверах и шлюзах с единым оперативным управлением.

При оперативном развертывании локальной системы в очаге чрезвычайной ситуации возникает необходимость подключения к ней клиентов с мобильными устройствами. Организация доступа таких мобильных пользователей с заранее не оговоренными IP-адресами должна проводиться с проверкой их криптографических сертификатов.

Все эти сложные задачи должны решать практически независимо от пользователя, который не может позволить себе отвлекаться от решения прямых задач, возникающих в процессе ликвидации чрезвычайной ситуации. Фактически ему должна быть предоставлена защищенная виртуальная рабочая среда. Под виртуализацией в широком смысле понимают сокрытие от пользователя истинной реализации используемого объекта, которая обычно более сложна или имеет структуру, отличную от той, которая воспринимается пользователем. Пользователь работает с удобным для себя представлением объекта, и для него не имеет значения, как объект устроен в действительности.

Это расширяет возможности наглядного представления пользователю результатов анализа поведения моделей объекта ЧС. Например, очень информативным оказывается представление данных в рамках геоинформационных систем с привязкой к точным координатам местности, что практически невозможно на локальном мобильном устройстве и требует своих мер защиты.

Потенциально весьма полезной представляется конфигурирование на одном физическом ресурсе виртуальных сетей между несколькими мобильными системами, предоставляемыми для использования управляющим ликвидацией конкретной ЧС лицам. Возможно и создание нескольких изолированных пользовательских окружений для отдельных направлений ликвидации ЧС с переключением между ними по мере необходимости выполнения тех или иных задач.

Таким образом, можно утверждать, что применение современных информационных технологий при мониторинге, предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций позволяет: сформировать единое информационно-управляющее пространство, обеспечивающее информационные потребности и координацию действий структур, управляющих безопасностью в чрезвычайных ситуациях; своевременно предоставить заинтересованным лицам объективную информацию о состоянии оперативной обстановки как в повседневном режиме, так и в условиях чрезвычайной ситуации; обеспечить пользователям возможность работы с централизованными ресурсами, базами данных и приложениями с гарантией безопасности и целостности передаваемых данных.

УДК 004.42

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ОБУЧАЮЩИМИСЯ**

*Попова Ю.Б., Яцынович С.В.*

*Белорусский национальный технический университет*

С возрастанием числа факторов, которые могут быть отслежены/учтены при тестировании знаний обучающихся, трудоемкостью реализации такого подхода, а также ори-