

Создание ситуационных центров объектов промышленности, транспорта, ЖКХ

Б.В. Бойцов

д.т.н., профессор, зав. кафедрой НИУ МАИ, первый вице-президент Академии проблем качества; Москва

В.Л. Балановский

зам. председателя комитета по комплексной безопасности Московской ТПП, президент отделения «Комплексная безопасность» Академии проблем качества; Москва

М.В. Макарова

к.э.н., доцент, директор ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» Ярославский филиал; г. Ярославль

Н.И. Овченков

к.т.н., генеральный директор ООО ПСЦ «Электроника», чл.-корр. Академии проблем качества; Москва

В настоящее время объекты промышленности, транспорта, ЖКХ постоянно испытывают воздействие природных и техногенных факторов, усугубляемое реальными угрозами актов незаконного вмешательства. В сфере управления городским хозяйством проведение мероприятий по снижению неблагоприятных последствий от вредных факторов позволяет решать экологические проблемы и значительно повысить качество жизни горожан. Это способствует формированию устойчивого развития РФ, обеспечению качества жизни, процесса изменений эксплуатации природных ресурсов, направления инвестиций, ориентации научно-технического развития, согласованию между собой всех этих позиций и укреплению потенциала страны. Защищенность и мобилизационная готовность объектов промышленности, транспорта, ЖКХ обеспечивается формированием общественной безопасности путем межведомственного взаимодействия, на базе систем мониторинга рисков, управления качеством и стойкостью в условиях деструктивного воздействия природных, техногенных факторов АНВ, с учетом человеческого фактора и уровня культуры безопасности. Оснащение объектов средствами автоматизированной обработки результатов мониторинга позволяет создать комплексные системы безопасности на критических объектах и обеспечивает большой экономический эффект. Для решения проблем, стоящих перед РФ в условиях информационной войны, настоятельной потребностью является не столько создание полномасштабных систем комплексной безопасности сколько совершенствование существующих систем и средств

безопасности, придания им возможности мониторинга рисков и противодействия социально-природно-техногенным деструктивным воздействиям, а также определение форм и способов их применения. В этих условиях генеральной стратегией для широкого внедрения систем «безопасный объект (город, регион)» должен стать поиск и устранение отличия в построении и внедрении систем, аналогичных автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУ ТП) и аппаратно-программным комплексам «безопасный объект (город, регион)». Необходимо максимально использовать наработки, выполненные специалистами АСУ ТП, что позволит в известной степени комплексировать эти системы, кардинально снизить их стоимость, привлечь к разработкам и эксплуатации квалифицированный персонал, знакомый с конкретными объектами инфраструктуры и их критическими элементами. Однако у разработчиков АСУ с подачи производителей при создании систем сложилось направление деятельности в сторону диспетчеризации процесса. Для актуализации этих разработок при создании систем «безопасный объект (город, регион)» необходимо добавить информационную расчетно-аналитическую систему с базами данных, позволяющую перейти к «человеко-машинной» системе, какой должна быть система «безопасный объект (город, регион)», то есть к работе на основе баз знаний.

Необходимо учитывать, что АСУ исключают участие человека в процессе управления или максимально ограничивают его, не имеют аналитической и расчетной систем и никак не используют в текущей деятельности интеллект экспертов. Интеллектуальную систему отличает включение последнего компонента, что позволяет перейти от исключительно входных данных к интеграции входных и расчетных данных с получением синергического эффекта. Это позволяет не только анализировать текущее состояние объекта и строить всю деятельность по предотвращению и локализации нарушений, но и анализировать предшествующие события. На основе этого анализа появляется возможность заранее разрабатывать сценарии развития событий, планировать и реализовывать комплексы мероприятий не только по предупреждению нарушений, но и по постоянному, а не циклическому, кардинальному адаптивному совершенствованию системы.

Анализ существующей государственной системы мер по обеспечению безопасности объектов промышленности, транспорта, ЖКХ позволяет сделать вывод, что применяемые методы и приемы, средства защиты в ЧС не в полной мере адекватны существующим и потенциальным угрозам. Высокая динамика процессов управления объектами промышленности, транспорта, ЖКХ требует обеспечивать адаптивность их деятельности к АНВ. В связи с этим появляется необходимость дополнения механизма управления объектами промышленности, транспорта, ЖКХ ситуационными



центрами, включающими системы безопасности. Для мониторинга рисков и управления ими используются информационные комплексы ситуационного моделирования, позволяющие принимать управленческие решения, обеспечивающие эффективность функционирования объектов.

Создание ситуационных центров способствует формированию устойчивого развития и повышению качества жизни, обеспечению процесса изменений эксплуатации природных ресурсов, направления инвестиций, ориентации научно-технического развития, согласованных друг с другом и укрепляющих потенциал региона и города. Защищенность объектов промышленности, транспорта, ЖКХ в городе и регионе обеспечивается формированием общественной безопасности на базе систем мониторинга рисков и управления стойкостью в условиях деструктивного воздействия природных, техногенных факторов, актов незаконного вмешательства, с учетом человеческого фактора и уровня культуры безопасности. Ситуационный центр представляет собой человеко-машинную систему для решения широкого круга задач: мониторинга и контроля текущей ситуации, прогнозов и моделирования, экспертизы, оперативного управления и принятия решений, сбора и анализа данных о ситуации. Его архитектура представлена на рис. 1.

Основным назначением ситуационного центра является поддержка принятия стратегических решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации. Подобные центры – это сложные человеко-машинные системы, основанные на технологиях моделирования и анализа ситуаций, позволяющие проводить исследование функционального состояния объектов промышленности, транспорта, ЖКХ на фоне воздействий АНВ и повысить автоматизацию процессов, связанных с управлением инцидентами. В этих центрах производится многофакторный анализ данных, отслеживается взаимное влияние факторов, что повышает точность прогнозирования и дает обширную информацию о структуре воздействий АНВ и факторах, влияющих на обстановку. Информационные технологии позволяют определять зарождение и развитие АНВ за счет постоянного автоматизированного мониторинга информации из самых разных источников и ее

представления руководству в режиме реального времени в визуальном виде. Идентификация предкризисной ситуации дает возможность спланировать комплекс мероприятий для локализации и ликвидации АНВ. Ситуационный центр – целевая система деятельности, направленная на контроль, мониторинг и управление объектами различной природы, ситуациями, функциями и имеющая в своем составе технические средства моделирования, сбора и интерактивного представления информации. Под целевой системой деятельности в методологии ISO понимается «набор взаимоувязанных друг с другом и взаимодействующих между собой элементов, архитектур и механизмов, опирающихся на видение, политику, цели, процессы и процедуры, позволяющих достигать эти цели». Различные предприятия и организации активно используют подобные ситуационные центры в решении многообразных технологических, экономических и социальных задач, распространено их применение в случае чрезвычайных ситуаций для оперативного устранения проблем и обеспечения безопасности. Ситуационный центр может использоваться для оперативного управления компанией любого профиля. Анализ ситуации, сложившейся в области создания ситуационных центров объектов промышленности, транспорта, ЖКХ, показывает, что основной проблемой в настоящее время является отсутствие квалифицированных кадров, обеспечивающих их эффективную эксплуатацию. Для принятия обоснованных решений в области безопасности необходимо иметь не только соответствующее оборудование и методический аппарат, но и самое главное – подготовленный персонал. Образно говоря, наличие «железа», визуализация информации еще не обеспечивают принятия эффективных решений.

Проблема разделяется на две составляющие: формирование кадров для обеспечения функционирования ситуационных центров и кадров для экспертно-аналитических подразделений, поддерживающих наиболее важную часть работы ситуационных центров – подготовку и выработку решений. Это должны быть специалисты, имеющие не только знания, но и навыки работы в специфических условиях чрезвычайных ситуаций, они должны пройти не только обучение, но и соответствующую аттестацию. Для их подготовки необходимо создать учебный ситуационный центр, который должен параллельно

Архитектура ситуационного центра

Загрузка и преобразование данных

Уровень включает загрузку и преобразование данных, подсоединение к информационным системам, подключение к внешним данным, отсутствующим в информационных системах (Интернету или Excel-файлам)

Анализ данных

Это уровень, где используются алгоритмы для обработки данных. Он включает расчеты, формулы, математическое и статистическое моделирование, нейронные сети, текстовую аналитику, ключевые показатели эффективности

Хранение данных

Физическое хранение и логические ссылки на источники данных. Часть хранилища отдается так называемой «песочнице», где аналитики тестируют нестандартные модели и прослеживают взаимосвязи между данными

Уровень работы пользователей и руководителей

Позволяет визуализировать данные, полученные на предыдущих уровнях, и представлять результаты сложных расчетов в простой и наглядной форме

Рис. 1.
Архитектура ситуационного центра

проводить прикладные исследования, направленные на решение проблем безопасности и совершенствования образования. Этот центр должен стать местом групповой подготовки специалистов, способных работать в коллективном режиме над решением проблем с учетом влияния своих решений на работу коллег. Обучающая функция ситуационного центра сводится к обеспечению работы в «виртуальном» центре, представляющем собой программно-информационную модель реального ситуационного центра. Учебный ситуационный (кризисный) центр нового поколения, названный «Театр решений», впервые был создан в университете штата Аризона США. Учебные ситуационные центры, создаваемые в учебных заведениях РФ, должны обеспечивать эффект полного погружения обучаемого с помощью панорамной системы виртуального окружения из семи экранов (рис. 2). Такие центры являются средством апробации и внедрения в учебный процесс инновационных образовательных технологий и призваны по-новому организовать технологические процессы обучения, существенно повысить эффективность учебного процесса на основе визуализации проблемных ситуаций учебного курса, реализовать ситуационное моделирование важнейших типовых проблемных ситуаций в области безопасности. Они реализуют модель обучения на базе теоретико-игрового моделирования последствий принятия решений. Ситуационный центр – это форма реализации системы поддержки принятия решений, основанная на технологиях моделирования и анализа ситуаций, предельно концентрированном представлении информации, обеспечивающая интегральное управление. Основная цель учебного ситуационного центра – формирование и развитие практических навыков управленческого проектирования у обучающихся. Ситуационные центры, создаются в действующих организациях, в основной процесс которых вводится новый автоматизированный программный комплекс систем безопасности, что влечет за собой адаптацию кадров. При внедрении подобных систем необходимо сохранить инженерный опыт существующего персонала объектов, обучив его новым технологиям. Однако курсы повышения квалификации не учитывают квалификацию и возможности каждого слушателя, что приводит к неравномерности обучения. Поэтому чтобы повысить результат обучения на курсах повышения



Рис. 2. Учебный ситуационный центр

квалификации, необходимо произвести их индивидуализацию. Специально созданные учебные курсы программ, интенсивных обучающих технологий и методик профессионального обучения для различных категорий обучающихся с учетом специфики их будущей работы, разработка и изготовление комплекса учебных стендов для изучения основных принципов организации ситуационных центров позволят сформировать практико-ориентированный учебный комплекс для апробирования новых направлений профессионального обучения в области обслуживания систем безопасности объектов промышленности, транспорта, ЖКХ. Подготовка кадров для обслуживания таких систем ориентирована на соблюдение образовательных стандартов для подготовки компетентных специалистов, способных адаптироваться к изменяющимся требованиям безопасности объектов промышленности, транспорта, ЖКХ.

Наиболее полно отвечают требованиям подготовки специалистов по безопасности модульные программы, основанные на компетенциях. Такой подход к обучению отличается от блочно-модульного, так как в рамках отдельного модуля осуществляется комплексное освоение умений и знаний в процессе формирования конкретной компетенции, обеспечивающей выполнение конкретной трудовой функции. Компетенция отражает требования к специалисту со стороны человека-машинной системы, компонентом которой он является. Разработка и реализация модульных программ, основанных на компетенциях, для подготовки специалистов систем безопасности предполагает постоянную согласованность с требованиями руководителей служб безопасности объектов промышленности, транспорта, ЖКХ к умениям и знаниям специалистов, что обеспечивает качество их подготовки. Предлагаемый модульный подход, основанный на компетенциях, находится в русле концепции обучения в течение всей жизни, поскольку имеет целью формирование высококвалифицированных специалистов, способных адаптироваться к изменяющейся ситуации и продолжать профессиональный рост и образование с развитием и совершенствованием систем безопасности. Это требование связано с тем, что системы безопасности имеют открытую архитектуру и динамически развивающуюся структуру. Специалист в области безопасности должен не просто соответствовать требованиям системы, в которой он работает, но и интеллектуально опережать ее развитие. При этом у обучаемого необходимо совершенствовать навыки прогнозирования, оценки рисков, обеспечить ему подготовку по основам менеджмента качества. Все эти знания и сам подход к процессу обучения дают ощущение успешности у каждого обучающегося, которое создается самой организацией учебного процесса. Обучающийся может и должен сам управлять своим образованием, что приучает его брать ответственность за собственное обучение, а в дальнейшем – за собственный профессиональный рост.

Предлагаемая система подготовки кадров для систем безопасности позволит формировать специалистов, взаимодействующих друг с другом, активно участвующих в планировании и решении проблем безопасности объектов. Они смогут выполнять не только конкретные, узкие задачи, но и непосредственно уча-



ствовать в развитии и совершенствовании систем безопасности в соответствии с требованиями, выдвигаемыми окружающей действительностью.

Образовательная политика при подготовке специалиста в области безопасности должна предусматривать обучение в течение всей жизни. Концепция такого обучения рассматривает этот процесс как стратегию, помогающую специалисту самому формировать собственное становление на постоянной основе с целью совершенствования знаний, умений и компетенций в интересах профессионального и личностного развития. Индивидуализация программ непрерывного образования обеспечит постоянное совершенствование профессиональных знаний и навыков ведения практической работы, необходимость быть в курсе последних достижений в области безопасности. Реализация модульных программ, основанных на компетенциях, является делом ближайшего будущего, поскольку только такой подход будет гарантировать подготовку высококвалифицированных специалистов, необходимых для обеспечения эффективной безопасности объектов, позволит осуществить качественный рывок в области безопасности функционирования предприятий промышленности, транспортного комплекса, ЖКХ, находящихся в точках роста российской экономики.

В учебном ситуационном центре можно показывать функциональные возможности комплекса, принцип его работы и реализовать модель обучения на базе теоретико-игрового моделирования последствий принятия решений методом бизнес-кейсов. В настоящее время создание ситуационных центров приняло широкий размах и является одним из приоритетных направлений. Знакомство обучающихся с реализацией проектов, выполняемых в интересах города, в котором они проживают, значительно повышает их заинтересованность в получении знаний и навыков работы со сложными системами. Участие в реализации проектов осуществляется с привлечением специалистов, проходящих повышение квалификации. Задачи учебного ситуационного центра представлены на рис. 3.

Создание смешанных, разновозрастных групп позволяет сформировать в учебном заведении условия работы в трудовом коллективе на реальном производстве. Совместная реализация проектов с научно-исследовательскими организациями высокого уровня, разработчиками аппаратно-программных комплексов систем комплексной безопасности позволяет привлекать к этой учебно-научно-практической деятельности научных работников и специалистов. Отличной технической базой для проведения этой работы является учебный ситуационный центр учебного заведения. Однако такие центры создаются в действующих организациях, а курсы повышения квалификации не учитывают квалификацию и возможности каждого слушателя, что приводит к неравномерности обучения. Для повышения результата обучения на курсах повышения квалификации необходимо произвести их индивидуализацию под каждую группу обучающихся. Для этого перед началом разбиения на группы необходимо провести оценку каждого слушателя в соответствии с навыками и обязанностями.

Разбиение на группы происходит в зависимости от проводимого обучения и учитывает уровень знаний и уровень восприятия новых знаний каждой из групп обучающихся. После разделения из каждой группы выбирается типичный представитель, который должен пройти курс и выявить необходимые моменты для обучения его группы. Индивидуальный план обучения группы составляется преподавателем, экспертом и представителем группы, который прошел курс. В результате достигается максимальная персонализация при обучении, но даже при таком ее уровне не всегда удается добиться высокого уровня восприятия материала. Состав индивидуального курса приведен на рис. 4.

Созданные в результате НИОКР учебные курсы программ, интенсивных обучающих технологий и методик профессионального обучения для различных категорий обучающихся, с учетом специфики их будущей работы, разработка и изготовление комплекса учебных стендов для изучения основных принципов организа-

Задачи учебного ситуационного центра

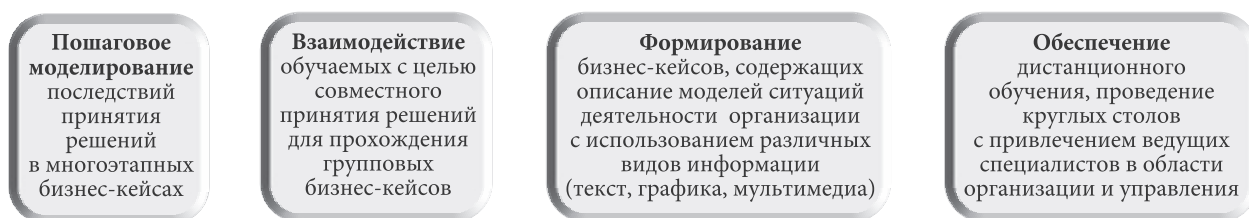


Рис. 3. Задачи учебного ситуационного центра



Рис. 4. Состав индивидуального курса

ции ситуационных центров позволит сформировать практико-ориентированный учебный комплекс для широкомасштабного апробирования новых направлений профессионального обучения в области обслуживания сложных систем – ситуационных центров и внедрение их в образовательный процесс. Предлагаемые учебно-тренировочные средства позволят осуществлять постоянную подготовку и переподготовку специалистов в области разработки, изготовления, монтажа и обслуживания систем ситуационных центров на качественно новом уровне. При этом необходимо иметь в виду, что для разработки, изготовления, монтажа и обслуживания систем ситуационных центров необходимо подготавливать специалистов, способных обеспечивать безопасность объектов, включающих объекты не только промышленности, но и транспортной инфраструктуры различных видов транспорта и городского хозяйства. Процесс подготовки таких специалистов должен включать помимо базового образования по курсу безопасности ряд спецкурсов, направленных на формирование у обучающихся навыков работы на сложных объектах, включающих элементы, имеющие диаметрально противоположные цели.

Ответственные за безопасность на кластерных объектах являются руководителями ситуационных центров (включающих системы подготовки принятия решений), они должны быть готовы к использованию передовых разработок. Обслуживание систем подготовки принятия решений ситуационных центров кластерных объектов осуществляется группами экспертов. Применение ими технологий ситуационного моделирования требует разработки и программной реализации алгоритмов отбора альтернатив разрешения проблемных ситуаций, основанных на совместном использовании технологий имитационного моделирования и метода экспертного оценивания. Данная методика базируется на вероятностно-статистической обработке результатов компьютерного моделирования и позволяет производить выбор альтернатив с учетом вероятности реализации различных сценариев развития экономико-управленческих процессов.

При моделировании процесса разрешения наиболее сложных проблемных ситуаций, возникающих на территории объекта, используется комплекс имитационных деловых игр, позволяющих проводить эффективное интерактивное обучение. Деловые игры предусматривают взаимозаменяемость игроков, что даст возможность обучаемым провести всесторонний анализ проблемы и получить полное представление о ролях и характере взаимодействия участников разрешения проблемной ситуации (многофункциональность). В ходе разрешения проблемных ситуаций обучаемые должны выполнять различные функции (экспертов, лиц принимающих решения, аналитического центра).

В целях интенсификации учебного процесса и предоставления возможности обучаемым анализировать проблемные ситуации, требующие сложных и длительных расчетов, технологии ситуационного моделирования предполагают широкое применение демонстрационных обучающих комплексов. Эти комплексы используются в качестве обучающих тренинговых ком-

плексов и консалтинговых систем. С их помощью могут анализироваться зависимости ожидаемых значений уровня безопасности от точности экспертных оценок (в том числе и от диапазонов возможных вероятностей, используемых различными экспертами), вероятности того, что выбранная стратегия является оптимальной, надежности получаемых результатов в зависимости от числа прогонов имитационной модели и т.д.

Подготовка кадров для обслуживания систем ситуационных центров ориентирована на выполнение требований безопасности и рынка труда при одновременном соблюдении образовательных стандартов для подготовки конкурентоспособных высококвалифицированных компетентных специалистов, способных адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка труда для объектов промышленности, транспорта и городского хозяйства в интересах национальной безопасности РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бойцов, Б.В. Пути совершенствования качества образования / Б.В. Бойцов, Ю.Ю. Комаров // Качество и жизнь. – 2005. – № 5.
2. Балановский, В.Л. Формирование инновационного непрерывного образования / В.Л. Балановский, Н. А. Бычкова // Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
3. Балановский, Л.В. Управление качеством испытаний на электромагнитную совместимость и функциональную безопасность – основа инновационного подхода к созданию сложных технических систем / Л.В. Балановский, Д.Л. Головин, О.В. Сарылов // Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
4. Бодров, А.Н. Педагогическая эффективность экономического стимулирования среднего профессионального образования: автореф. дис... д.п.н. / А.Н. Бодров. – М. – 2009.
5. Бодров, А.Н. Подготовка кадров для инновационной деятельности / А.Н. Бодров, Н.А. Бычкова // Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
6. Круглов, М.Г. Менеджмент систем качества: уч. пособие для вузов / М.Г. Круглов, С.К. Сергеев [и др.] – М.: Изд-во стандартов. – 1997.
7. Нейман, В.В. Методологические вопросы повышения качества подготовки специалистов / В.В. Нейман, В.И. Тарасов // Инженерное образование. – 2005. – №3.
8. Сарылов, О.В. Проблемы обеспечения качества систем важных для безопасности атомных станций / О.В. Сарылов [и др.] // Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
9. Сидорин, А.В. Элитное образование как способ обеспечения качества подготовки инженеров / А.В. Сидорин, В.В. Сидорин // Материалы Международной научно-практической конференции «Intermatic-2004». – Ч. 3. – Москва. – 2003.
10. Путеводитель в мир управления проектами: Пер. с англ. – Екатеринбург: УГТУ. – 1998.
11. Управление проектами. Зарубежный опыт; под. ред. В.Д. Шапиро. – СПб.: ДваТрИ. – 1993.
12. Управление проектами; под ред. В.Д. Шапиро. – СПб.: ДваТрИ. – 1996.