



# Улучшение качества жизни: подготовка кадров для экспертно-аналитических подразделений ситуационных центров

## Л.В. Балановский

*генеральный директор НП «Объединение организаций по электрической, электромагнитной, информационной безопасности и совместимости»*

## В.И. Романюк

*к.ф.-м.н., директор института развития НИЯУ МИФИ*

## А.Ю. Авдонов

*Зам. директора института развития НИЯУ МИФИ*

Высокая динамика процессов управления региональным развитием, определяемая воздействием социально-экономических и технологических факторов, процессов глобализации экономики, требует для повышения качества жизни населения обеспечивать адаптивность деятельности органов государственной власти к изменяющимся внешним условиям. В связи с этим появляется необходимость дополнения существующего механизма управления элементами ситуационного типа, реализуемыми ситуационными центрами. Эти центры – самая современная форма реализации системы поддержки принятия решений, сложные человеко-машинные системы, основанные на технологиях моделирования и анализа ситуаций, предельно концентрированном представлении информации, обеспечивающие интегральное управление. Развитие информационных технологий привело к тому, что на сегодняшний день стало реальностью определять зарождение и развитие социальных, политических, экономических, техногенных, экологических и иных кризисов. Это достигается за счет постоянного автоматизированного мониторинга информации из самых разных источников информации и ее представления руководству в режиме реального времени в легком для восприятия визуальном виде. Своевременная идентификация предкризисной ситуации позволяет спланировать комплекс мероприятий, направленных на ликвидацию или минимизацию

кризисных проявлений, приводящих к авариям, катастрофам и, соответственно, к ухудшению качества жизни населения.

Ситуационный центр представляет собой комплекс специально организованных рабочих мест для персональной и коллективной аналитической работы по оперативному управлению, контролю и мониторингу различных объектов и ситуаций. Основным назначением ситуационного центра является поддержка принятия стратегических решений на основе визуализации и углубленной аналитической обработки оперативной информации. Методика ситуационных центров позволяет разрабатывать систему мониторинга и прогнозирования развития объектов. Система позволяет провести исследование текущего функционального состояния объекта на фоне природных, техногенных и социальных воздействий. Она эффективна, так как позволяет производить многофакторный анализ данных, что позволяет отслеживать взаимное влияние факторов друг на друга, что повышает точность прогнозирования и позволяет получить большую информацию о структуре воздействий и факторах, влияющих на обстановку.

Создание ситуационных центров в регионах позволяет повысить эффективность их деятельности за счет включения в контур регионального (местного) управления механизмов анализа, оценки изменений социально-экономической и общественно-политической обстановки в регионе и выбора путей адаптации к ним. При этом обеспечивается повышение скорости доступа к необходимой информации (знаниям), построение внутренней технологии и накопление опыта решения проблем, скоординированность действий различных служб и повышение инвестиционной привлекательности объекта (региона). Ситуационные центры объектов (регионов) ориентированы на прогнозирование и предупреждение проблемных ситуаций, как при поддержке повседневной деятельности, так и в условиях возникновения и развития кризисных ситуаций. Создание ситуационных центров обеспечивает повышение качества принятия и исполнения решений на основе:

- интеграции необходимых административно-управленческих, технических, телекоммуникаци-

онных и информационно-аналитических ресурсов для выработки адекватных решений по предупреждению и ликвидации проблемных ситуаций путем всестороннего анализа социально-экономической и общественно-политической обстановки на объекте (на территории региона);

- выявления тенденций, моделирования (позволяет определять последствия предпринимаемых действий), прогнозирования (подготовки сценариев) развития ситуации на основе анализа текущей обстановки;

- обеспечения групповой (коллективной) работы уполномоченных сотрудников, в том числе их взаимодействия и отображения данных на коллективные средства визуализации;

- эффективного использования результатов функционирования подсистем объектов (электронных правительств субъектов РФ и муниципальных образований), включая накопленные информационные ресурсы и приложения.

Ситуационные центры предназначены для использования:

- работниками подразделений (служб) ситуационных центров;

- уполномоченными специалистами структурных подразделений вышестоящих организаций, взаимодействующими с ситуационными центрами и использующими их ресурсы;

- руководителями органов государственной власти на уровнях глав муниципальных образований, органов исполнительной власти субъекта РФ и высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ, а также руководителями подразделений, входящих в состав коллегиального органа по принятию решений;

- экспертами аналитических групп при органах государственной власти.

Основной целью создания ситуационного центра является повышение эффективности и качества управленческих решений, предотвращение и устранение кризисных и чрезвычайных ситуаций. На основе ситуационного центра может быть обеспечена информационно-аналитическая поддержка процедур и процессов, позволяющих оперативно анализировать, моделировать и прогнозировать сценарии развития ситуации и динамично выработать эффективные решения. Ситуационные центры представляют собой программно-аппаратные комплексы, состоящие из серверной системы и специально организованных автоматизированных рабочих мест для персонального и коллективного решения ситуационных задач на основе аналитической обработки, в том числе с помощью средств автоматизации, моделирования проблемных ситуаций, сценариев их разрешения

и визуализации информации. В состав программно-технического комплекса входят:

- аппаратное обеспечение (рабочие станции, серверы, устройства записи и хранения информации, дисплейные и интерактивные средства, аппаратные средства защиты данных);

- телекоммуникационное обеспечение (локальные и глобальные сети, каналы связи);

- информационное обеспечение (стандарты, регламенты, методики, нормативные документы; источники информации, данные которых обрабатываются в ситуационном центре);

- программное обеспечение поддержки управленческих решений (системы сбора и хранения информации, структурирования и обработки, анализа и прогнозирования, подготовки к визуализации, программные средства защиты данных).

Цели информационно-аналитического блока ситуационного центра представлены на *рис. 1*.

Необходимость информационно-аналитического компонента в составе ситуационного центра сейчас не вызывает сомнения у большинства специалистов, обеспечивающих подготовку данных для принятия управленческих решений. При этом и при подготовке данных, и при принятии решений приходится сталкиваться с большим потоком информации, поскольку состав показателей, поступающих из различных отраслевых и ведомственных структур, велик, будучи определен различными нормативными и организационными актами. И поток этот постоянно меняется, причем в сторону расширения, так как меняются решаемые задачи и окружающая действительность. Учитывая порог сложности в заключениях человека, в соответствии с которым может быть дана адекватная оценка событию, в информационно-аналитической системе должны использоваться интегральные (обобщенные) показатели. Однако при этом требуется обеспечивать оперативный переход к расшифровке полученного интегрального показателя для выявления основных влияющих первичных показателей.

Интегральные показатели далее могут быть использованы в качестве критериев достижения целей управления и для определения ключевых направлений улучшения социально-экономической ситуации (в реализуемом комплексе закладывается такая же идеология – сбор информации и получение показателей, вычисление на их базе интегральных показателей, которые уже и представляются аналитику для подготовки решения). Методика оценки интегральных показателей должна разрабатываться с учетом специфики объекта, региона, отрасли и проверяться на примере результатов за заданный период. Разработка подобных показателей должна сопровождаться



**Рис. 1. Цели информационно-аналитического блока ситуационного центра**

определением целевых значений, с которыми будет выполняться сопоставление получаемых результатов. При этом разработка методики оценки должна сопровождаться проработкой регламента мониторинга, в процессе которого будет выполняться сбор показателей по различным источникам данных. Регламент должен определять частоту сбора информации для различных источников и варианты предварительной обработки. В связи с этим, создание системы, в которой, с одной стороны, учтены требования, предъявленные на текущий момент со стороны вышестоящих органов, а с другой – имеющей инструментальные средства для настройки основных параметров системы (показатели, методы и модели оценки, отчетность, способы визуализации), является актуальной задачей. Крайне важным моментом является возможность применения методик, согласованных на высшем уровне управления, что обеспечит единство и унификацию методологических подходов уровня объекта, региона, округа, страны.

Системы, входящие в состав ситуационных центров, создаваемые для решения задач мониторинга, анализа и прогнозирования развития ситу-

аций, носят название информационно-аналитических систем и обеспечивают их деятельность.

Составляющие, которые можно выделить в задачах мониторинга и анализа, представлены на *рис. 2*.

При этом методы проведения мониторинга разнообразны и их применение зависит от изучаемой сферы деятельности или анализируемого направления (например, социально-экономическая сфера или темпы выполнения строительных работ) и принятых методик последующего анализа:

- получение первичных данных из информационных систем;
- получение статистической информации;
- проведение социологических опросов;
- дистанционное зондирование земли;
- лазерное сканирование, фотосъемка;
- мониторинг СМИ.

При последующем проведении анализа по контролируемым параметрам также используются различные методы, например:

- сравнение с целевыми показателями (план/факт);
- анализ направления и динамики изменений;



**Рис. 2. Составляющие мониторинга и анализа**



Рис. 3. Основные характеристики адаптивности системы

• сравнение с ретроспективным состоянием или динамикой;

• формирование агрегированных показателей и ранжирование рассчитанных значений.

Учитывая многообразие сфер деятельности, по которым руководство объекта (региона) должно принимать решение о выборе управляющих и корректирующих воздействий, целесообразно для поддержки этого процесса управления оперировать единой системой мониторинга и анализа, которая обеспечивала бы адаптивность под задачи, изменяемые в течение времени.

Основные характеристики адаптивности системы представлены на рис. 3.

Информационно-аналитическая система – инструмент, с помощью которого осуществляется настройка системы под оперативные и стратегические задачи объекта (региона). Основными пользователями такого инструмента, с точки зрения подготовки данных для принятия решений, являются специалисты, занимающиеся обнаружением и анализом социально-экономических, общественно-политических и техногенных угроз и кризисных ситуаций. Для этой группы пользователей система адаптируется под поставленные задачи.

Конечными пользователями системы являются лица, принимающие решения, для которых должен обеспечиваться понятный интерфейс, позволяющий сформировать информационную панель, на которой размещается разнообразная информация. Чтобы избежать перегруза панели излишней информацией, должны быть предусмотрены средства детализации информации по запросу, с публикацией данных в интуитивно-понятных представлениях.

Опираясь на эти требования, разрабатывают комплексные

решения для поддержки управления, в состав которого входят три компонента:

• программный комплекс информационно-аналитической поддержки управления объектом (регионом) (ПК ИАПУР), предназначенный для аналитической обработки первичных данных и комплексного представления разнородной информации;

• геоинформационная система поддержки принятия решения (ГИС ППР), обеспечивающая возможность управления представлением аналитических данных в среде ГИС;

• региональный геопортал, обеспечивающий обмен пространственными данными между ведомствами.

Схема комплексного решения для поддержки управления представлена на рис. 4.

Для нормального функционирования ситуационный центр необходимо обеспечить потоком свежей информации, как по плановым, так и по внеплановым событиям. Также необходимы средства аналитики и прогнозирования, геоинформационная привязка. И только потом, для принятия решений, необходимы средства видеoinформационного обеспечения. Организация ситуационного центра целесообразна на завершающем этапе создания комплексной автоматизированной системы, так как эффективная деятельность такого центра возможна лишь при наличии технологических и функциональных подсистем, обеспечивающих его работу.



Рис. 4. Схема комплексного решения для поддержки управления



Интерактивное удаленное управление объектами – главная задача, которая должна решаться с помощью ситуационных центров. Однако на большинстве объектов внедрены системы для проведения совещаний, переговоров, различные коммуникационные сервисы. От телекоммуникационных операторов, участвующих в организации работы региональных ситуационных центров, требуется обеспечить максимальное качество и скорость передачи информации независимо от местонахождения объектов мониторинга, и полную мобильность.

Следующим шагом является создание разнообразных систем мониторинга, в основном за крупными строительными объектами, и только потом интегрируются учетные и аналитические системы, оперирующие информацией из баз данных региона. Для эффективного управления регионом также желательна организация регистрации обращений граждан. Эта информация также может визуализироваться в рамках используемых в ситуационном центре систем и служить отправной точкой для оценки эффективности работы чиновников по различным направлениям, например в ЖКХ.

Ситуационные центры не только помогают принимать управленческие решения, но и могут служить средством обучения специалистов. Сфера образования предполагает использование ситуационных центров как в области организации работы управленческих структур, так и непосредственно в области обучения. Анализ ситуации, сложившейся в области создания ситуационных центров в РФ, показывает, что основной проблемой в настоящее время является отсутствие квалифицированных кадров, обеспечивающих их эффективную эксплуатацию. Образно говоря наличие «железа», визуализация информации, еще не обеспечивают принятия эффективных решений. Проблему можно разделить на две составляющих: формирование кадров среднего звена собственно для обеспечения функционирования ситуационных центров и кадров высшего звена для экспертно-аналитических подразделений, обеспечивающих наиболее важную часть работы ситуационных центров – подготовку и выработку решений. Эти специалисты должны пройти не только обучение, но и соответствующую, аттестацию.

Под обучающим ситуационным центром нужно понимать средство групповой подготовки и тренировки специалистов, способных работать в коллективном режиме над решением какой-либо проблемы с учетом влияния своих решений на работу коллег. То есть обучающая функция ситуационного центра сводится к обучению непосредственно самого персонала для работы либо в действующем ситуационном центре, либо для работы в будущем, «виртуальном» центре, представляющим собой про-

граммно-информационную модель реального ситуационного центра. Учебный ситуационный центр – это современный инструмент поддержки активных, деятельностно- и средоориентированных форм обучения по проблемам, требующим применения интеллектуальных информационно – коммуникационных технологий. В настоящее время структура учебных ситуационных центров «в чистом виде» не существует, но в образовании используются их техническая составляющая (аудиовизуальное и коммуникационное оборудование), а также некоторые технологии ситуационного анализа и моделирования.

При обучении в среде учебных ситуационных центров знания формируются «эволюционно» на основании экспериментов с соответствующими моделями. Правила работы, критерии и методы оценки обучающихся могут значительно изменяться, что не позволяет использовать традиционный подход к обучению. Таким образом, само функционирование учебных ситуационных центров предопределяет переход в учебном процессе к инновационным, субъектно- и деятельностно-ориентированным методам обучения (эволюционному обучению, рефлексивно-гуманистической психологии, педагогике сотворчества, проективной педагогике и др.). Самостоятельной проблемой становится разработка методики оценки деятельности учащегося в коллективе (в рамках учебного процесса в среде учебных ситуационных центров) при отсутствии четко сформулированной цели. На рис. 5 представлена схема информационного процесса.

Учебные ситуационные центры можно использовать для приобретения умений и навыков описания и оценки ситуаций, а также для понимания структуры и принципов функционирования моделируемой системы, что делает их необходимыми в обучении специалистов различных областей. Для подготовки и переподготовки кадров экспертно-аналитических служб ситуационных центров необходимо создание учебных центров ситуационного моделирования, которые являются средством апробации и внедрения инновационных образовательных технологий в учебный процесс. Использование учебных центров ситуационного моделирования призвано по-новому организовать технологиче-

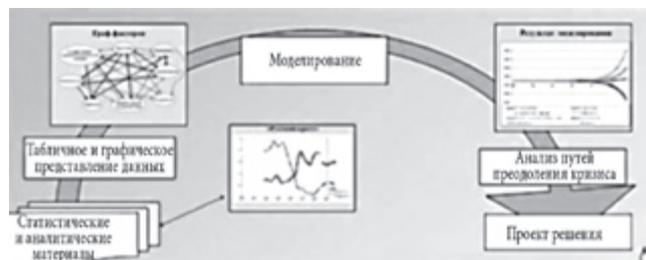


Рис. 5. Схема информационного процесса

ские процессы обучения, существенно повысить эффективность учебного процесса на основе визуализации проблемных ситуаций учебного курса, реализовать ситуационное моделирование важнейших типовых проблемных ситуаций, использовать доступ к государственным информационным ресурсам. Признаки, характеризующие инновационный характер образовательных технологий, реа-

лизуемых в учебных центрах ситуационного моделирования, приведены в *табл. 1*.

Технологии, используемые в процессе учебного процесса в учебных центрах ситуационного моделирования, представлены в *табл. 2*.

Обучение профессорско-преподавательского состава производится в ситуационном центре по специальной программе. Программа предусматри-

Таблица 1

**Признаки, характеризующие инновационный характер образовательных технологий, реализуемых в учебных центрах ситуационного моделирования**

№ п п	Признаки
1	Разработка и программная реализация алгоритмов отбора альтернатив разрешения проблемных ситуаций основана на совместном использовании технологий имитационного моделирования и метода экспертного оценивания (методика использует вероятностно-статистическую обработку результатов компьютерного моделирования и позволяет производить выбор альтернатив с учетом вероятности реализации тех или иных сценариев развития экономико-управленческих процессов)
2	Внедрение комплексов деловых игр (в том числе – имитационных) различных предметных областей, позволяющих повысить эффективность обучения слушателей и студентов (в ходе деловых игр обучаемые могут выполнять различные функции: экспертов, лиц, принимающих решения, аналитического центра и т.д.)
3	Использование вариативных сценариев деловых игр и процедур анализа проблемных ситуаций (в процессе проведения деловых игр позволяет обучаемым формулировать свои проблемные ситуации и совместно с преподавателями участвовать в разработке новых сценариев, а также адаптации имеющихся деловых игр применительно к ним)
4	Широкое использование демонстрационных обучающих комплексов, как в целях интенсификации учебного процесса в качестве обучающих тренинговых комплексов, так и в качестве простых консалтинговых систем (с помощью демонстрационных обучающих комплексов могут анализироваться зависимости ожидаемых значений прибыли 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.)
5	Использование деловых игр в комплексе, когда результаты предшествующих игр и их отдельных этапов учитываются в ходе проведения последующих (предшествующие результаты могут учитываться при оценке индивидуальных коэффициентов компетентности экспертов и лиц принимающих решение, которые оказывают влияние на обобщенные диапазоны изменения параметров задач)

Таблица 2

**Технологии, используемые в процессе учебного процесса в учебных центрах ситуационного моделирования**

Технологии описания альтернатив проблемных ситуаций
Технологии визуализации альтернатив проблемных ситуаций
Технологии ситуационного моделирования
Интерактивные методики визуализации преподавания, включая изменение начальных условий задачи и предоставление возможности обучаемым самостоятельно выбирать стратегии поведения
Технологии активного взаимодействия и коммуникации обучаемых и преподавателей на основе OSS
Технологии коллективного анализа результатов и причин, приводящих к расхождениям в количественных оценках обучаемых
Технологии, сочетающие процедуры экспертного оценивания с формальными вычислительными методами ситуационного моделирования и моделями принятия решений
Технологии взаимодействия с государственными информационными ресурсами при реализации учебного процесса



вает методику формирования полиэкранов, активной электронной доски, доступа с дисплеев обучаемых к слайдам полиэкрана и электронной доски, доступа к Интернет, к сайтам государственных органов, как в процессе лекций, так и практических занятий. Особое внимание должно уделяться форме представления и архивирования заданий и результатов ситуационного моделирования. Этапы процесса подготовки и проведения занятий представлены в табл. 3.

Учитывая важную роль ситуационного моделирования в процессе формализации и постановки задач управления, их решения, анализа чувствительности и оценки возможных последствий принимаемых решений, а также сложность математического аппарата и реализации компьютерных расчетов, обучение технологиям ситуационного

моделирования необходимо проводить в несколько этапов (табл. 4).

Использование технологий ситуационного моделирования в учебном процессе 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 использовании вероятностно-статистической обработки результатов компьютерного моделирования и позволяет производить выбор альтернатив с учетом вероятности реализации различных сценариев развития экономико-управленческих процессов.

Моделирование процесса разрешения наиболее сложных проблемных ситуаций целесообразно

Таблица 3

**Этапы процесса подготовки и проведения занятий**

№ пп	Этапы процесса подготовки и проведения занятий	Содержание этапа
1	Подготовка учебного плана (с включением в него занятий в учебных центрах ситуационного моделирования)	Разрабатывается план проведения занятия и слайдовая презентация для проведения занятия в учебных центрах ситуационного моделирования. В учебном плане указывается характер занятий (плановое занятие по курсу, семинар, деловая игра, анализ проблемной ситуации)
2	Технологический	Презентация в учебных центрах ситуационного моделирования слайдов и отладка плана проведения занятий со специалистами центра, включая средства моделирования, особенности визуализации, технологии обработки экспертных оценок и т.д.
3	Организационный	Спецификация участников занятий средствами <i>SharePoint</i> , распределение ролей и предоставляемых ресурсов. Проведение занятия по разработанному сценарию (при необходимости – регистрация и запись занятия)
4	Анализ результатов, оценка участников, подведение итогов в запланированной форме	Результаты проведенных занятий архивируются в библиотеке учебных центров ситуационного моделирования

Таблица 4

**Этапы обучения технологиям ситуационного моделирования**

№ пп	Этапы проведения занятий	Содержание занятий
1	Изучение методологии решения простых задач	Изучение методологии решения простых задач, в которых используются аналитические модели разрешения проблемных ситуаций, либо имитационные модели, анализируются задачи, допускающие строгое количественное решение. Применительно к задачам ситуационного управления освоение технологий решения однокритериальных задач с помощью оптимизации
2	Изучение алгоритмов решения задач, формулируемых в условиях риска и неопределенности	Изучение алгоритмов решения задач, формулируемых в условиях риска и неопределенности, используются простейшие имитационные модели, позволяющие освоить технологии метода Монте-Карло
3	Ознакомление с алгоритмами решения многокритериальных задач управления	Ознакомление с алгоритмами решения многокритериальных задач управления и анализ проблемы определения коэффициентов значимости параметров системы на основании математической обработки экспертных оценок

проводить с помощью комплекса имитационных деловых игр, позволяющих проводить эффективное интерактивное обучение. Деловые игры должны предусматривать взаимозаменяемость игроков, что позволит 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, решение которых требует проведения сложных и длительных расчетов, технологии в учебных центрах ситуационного моделирования предполагают широкое использование демонстрационных обучающих комплексов. Данные программные средства могут использоваться как в качестве обучающих тренинговых комплексов, так и в качестве консалтинговых систем. В частности, с помощью демонстрационных обучающих комплексов могут анализироваться зависимости ожидаемых значений прибыли 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 прогнозов имитационной модели и т.д.

Раздаточные материалы для слушателей и студентов включают в себя краткую аннотацию темы и сценарий проведения занятия в учебных центрах ситуационного моделирования.

Подготовка кадров для разработки, изготовления, монтажа и обслуживания систем ситуационных центров ориентирована на выполнение требований рынка труда при одновременном соблюдении образовательных стандартов для подготовки конкурентоспособных высококвалифицированных компетентных специалистов, способных адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка труда.

Обладая развитой учебно-материальной базой, имея учебно-экспериментальный полигон и высококвалифицированный научно-педагогический состав, используя передовые образовательные технологии, стандарты второго и третьего поколений и необходимую документацию, программы обучения и аттестации, согласованные с Ростехнадзором, НИЯУ МИФИ занимает лидирующее положение в системе подготовки профессиональных кадров для объектов промышленности, в интересах национальной безопасности,

а также других отраслей и сфер деятельности по всей территории РФ.

## Литература

1. Балановский В.Л., Бычкова Н.А. Формирование инновационного непрерывного образования – Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
2. Балановский Л.В., Головин Д.Л., Сарылов О.В. Управление качеством испытаний на электромагнитную совместимость и функциональную безопасность – основа инновационного подхода к созданию сложных технических систем – Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
3. Бодров А.Н. Педагогическая эффективность экономического стимулирования среднего профессионального образования – автореферат на соискание ученой степени д.п.н. М. 2009.
4. Бодров А.Н., Бычкова Н.А. Подготовка кадров для инновационной деятельности – Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
5. Герасимчук О.А., Балановский Л.В., Сарылов О.В., Бычкова Н.А. Обеспечение безопасности производства наукоемкой продукции – Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
6. Сарылов О.В., Головин Д.Л., Балановский Л.В., Бычкова Н.А. Проблемы обеспечения качества систем важных для безопасности атомных станций- Сб. Международной научно-практической конференции МКИД-2009.
7. Путеводитель в мир управления проектами: Пер. с англ. – Екатеринбург: УГТУ, 1998.
8. Управление проектами. Зарубежный опыт / Под. ред. В.Д. Шапиро. – СПб.: ДваТриИ, 1993.
9. Управление проектами / Общая редакция В.Д. Шапиро. – СПб.: ДваТриИ, 1996.
10. Управление проектами: Толковый англо-русский словарь-справочник / Под ред. В.Д. Шапиро. – М.: Высшая школа, 2000.
11. Журкин И.Г., Шайтура С.В. Геоинформационные системы. – Москва: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.
12. Браун Л.А. История географических карт. Москва: Центрполиграф, 2006. – 479 с. [История ГИС от древности до XX века].
13. Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. Эколого-географическое картографирование городов. М.: Научный мир, 2002. 196 с.
14. Круглов М.Г., Сергеев С.К и др. Менеджмент систем качества \ уч. Пособие. М.: Изд-во стандартов, 1997 г.