

На правах рукописи

ВЛАСЮК АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СТРУКТУРЫ,
ОБЪЕМОВ И СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ
ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ
СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА В
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Специальность 05.26.01 – Охрана труда
(металлургия)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2007

Работа выполнена на кафедре “Безопасность жизнедеятельности” в Московском государственном институте стали и сплавов (технологическом университете)

Научный руководитель:	доктор технических наук, профессор Мастрюков Борис Степанович
Научный консультант:	кандидат технических наук, доцент Моргунов Иосиф Борисович
Официальные оппоненты:	доктор технических наук, профессор Дуванов Борис Николаевич кандидат технических наук, доцент Нерсесов Тамаз Владимирович
Ведущая организация:	Федеральное государственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Петербургский энергетический институт повышения квалификации»

Защита состоится “ 24 ” мая 2007 г. в __15__ часов на заседании диссертационного совета Д.212.132.04 в Московском Государственном институте стали и сплавов (технологическом университете) по адресу: 117936, г. Москва, Крымский вал, д.3, ауд. К-131.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского Государственного института стали и сплавов (Технологического университета)

Автореферат разослан «_17_» __апреля_____ 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат технических наук,
профессор

Муравьев Виктор Александрович

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Формирующаяся на современном этапе система экономических отношений в России отличается высокой степенью самостоятельности работодателей в решении большинства вопросов и выборе приоритетов инвестирования средств. Передача государством основных функций и прав собственника средств производства на первичный хозяйственный уровень привела к существенному изменению характера ответственности как за организацию, так и последствия профессиональной деятельности в области охраны труда. В первую очередь это сказалось на финансировании системы охраны труда. Существенное сокращение финансирования мероприятий по улучшению условий труда негативно отражается на достаточности и эффективности мер защиты от опасностей, формируемых в производственной среде и трудовом процессе. Это приводит к уменьшению числа высококвалифицированных специалистов по охране труда на предприятиях, а на подавляющем большинстве вновь вводимых и реструктурированных предприятий службы охраны труда не создаются или проблемами охраны труда занимаются сотрудники по совместительству. При этом уровень знаний отдельных руководителей, должностных лиц, а также специалистов по охране труда недостаточен для выполнения профессиональных задач в области охраны труда. Подтверждением этого тезиса являются результаты анализа уровня профессиональной подготовки работников управлений охраны труда отдельных металлургических комбинатов, свидетельствующие о том, что большая часть работников имеет среднее и специальное среднее образование (70%) и весьма незначительная часть – высшее профессиональное образование.

Готовность специалиста по охране труда к практической деятельности определяется, в основном, уровнем его профессиональной квалификации. Повышение профессиональной квалификации специалистов по охране труда является одним из основных направлений государственной политики в области охраны труда.

Существующая система планирования и реализации учебного процесса повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда, носит авторитарный и бессистемный характер. Типовые учебные планы и программы Министерства труда РФ и Министерства труда и социального развития РФ, в директивном порядке регламентирующие структуру, объемы и содержание программ повышения квалификации специалистов по охране труда, в том числе в металлургическом производстве, имеют существенные недостатки и несоответствия, свидетельствующие об отсутствии научно обоснованного подхода к их разработке. Это, в конечном итоге, негативно сказывается на эффективности подготовки специалистов по охране труда к практическому выполнению широкого круга профессиональных задач на современном металлургическом производстве.

Выше изложенное позволяет сделать вывод о том, что задача разработки научно обоснованного системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда, позволяющего образовательным учреждениям профессионального образования, учебным центрам и другим учреждениям и организациям, осуществляющим образовательную деятельность (далее - обучающие организации) обеспечить связь содержания программ повышения профессиональной квалификации с задачами, решаемыми специалистом на современном производстве, и, тем самым, повысить качество и эффективность учебного процесса, является *актуальной*.

Целью диссертационной работы является разработка научно обоснованного системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда и применение этого подхода в качестве методологического инструмента при планировании учебного

процесса повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве.

Задачи исследования. Для достижения поставленной цели в работе последовательно решены следующие задачи:

- выявление проблем, влияющих на уровень подготовки специалиста по охране труда к выполнению профессиональных задач и определение путей их решений;
- установление перечня знаний и умений, необходимых для выполнения профессиональных задач специалистом по охране труда в металлургическом производстве;
- проведение экспертной оценки состава и структуры профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве;
- определение структурных элементов учебной информации (учебных единиц), составляющих основу системного проектирования учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве;
- установление взаимосвязей содержания учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве;
- разработка методики оценки объемов и значимости (внешней и внутренней) содержания учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве с учетом их логической взаимосвязи;
- разработка учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве с учетом значимости учебных единиц и организационно-методических ограничений.

Методы исследования. Теоретической и методологической основой диссертационной работы послужили труды отечественных и зарубежных исследователей в области планирования и управления высшего профессионального образования с применением методов экспертных оценок и математических методов теории графов и матриц.

Для решения поставленных задач исследования применялись принципы и идеи системного анализа с учетом основных факторов, влияющих на эффективность функционирования процесса повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве, а также в рассмотрении всех его элементов во взаимодействии друг с другом.

Решение задач планирования и управления повышением профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве проводили на основе структурных преобразований исходных проектов учебных программ, разработанных в данной работе.

Системный подход к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве опирается на научно-методические основы разработки содержания образовательных программ высшего профессионального образования и соответствующие современные информационные технологии.

На защиту выносятся:

1. Научно обоснованный метод разработки учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом

производстве, сочетающий выявление с помощью метода «дерево целей» необходимых знаний и умений специалиста для решения профессиональных задач и системный подход к определению структуры, объемов и содержания учебных программ;

2. Разработанный в МИСиС для системно-логического анализа содержания обучения программный комплекс «СЛАСО», модернизированный применительно к задачам повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве;

3. Учебные программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве, оптимизированные по содержанию и продолжительности обучения;

4. Программный комплекс «Квалифик», разработанный для решения задач экспертной оценки состава и иерархической подчиненности профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту.

Научная новизна результатов работы заключается в следующем:

1. Разработан и научно обоснован метод разработки учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве, сочетающий выявление с помощью метода «дерева целей» необходимых для решения специалистом профессиональных задач знаний и умений и системный подход к определению структуры, объемов и содержания учебных программ;
2. Применительно к задачам повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве модернизирован программный комплекс «СЛАСО», разработанный в МИСиС для системно-логического анализа содержания обучения;
3. Доказана возможность разработки учебных планов и программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда с учетом организационно-методических ограничений на основе матричного подхода;
4. Впервые разработаны оптимизированные по содержанию и продолжительности обучения отраслевые учебные программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве, базирующиеся на межотраслевых и отраслевых профессиональных задачах и квалификационных требованиях к специалисту.

Достоверность полученных результатов и обоснованность выводов обусловлены использованием большого количества законодательных, межотраслевых и отраслевых нормативных правовых актов по охране труда, содержащих профессиональные задачи и квалификационные требования к специалисту по охране труда в металлургическом производстве; использованием современных математических методов теории графов и матриц и готовностью образовательных учреждений повышения профессиональной квалификации специалистов в области охраны применять разработанный системный подход при разработке учебных программ.

Практическая значимость работы определяется тем, что полученные результаты создают базу для системного подхода к решению задач управления качеством учебного процесса повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда вообще и в металлургическом производстве, в частности.

Обучающие организации в зависимости от уровня профессиональной квалификации обучаемых специалистов могут применять тот или иной вариант разработанных с учетом организационно-методических ограничений учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Применение системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве позволяет обеспечить каждое звено системы планирования и реализации учебного процесса повышения квалификации специалистов (обучающие организации) учебно-методической документацией, необходимой и достаточной для количественной и качественной оценки принимаемых при планировании учебного процесса решений и их последствий, и, тем самым, осуществить переход от информационного к фундаментальному повышению профессиональной квалификации с учетом возможности гибкого реагирования на запросы промышленности и изменения профессиональных задач специалистов по охране труда.

Внедрение результатов диссертационной работы в настоящее время предусматривается при планировании учебного процесса повышения профессиональной квалификации специалистов с учетом отраслевой специфики предприятий Межотраслевым институтом развития инновационных технологий ГОУ ВПО МГТУ «Станкин», Управлением государственного энергетического надзора Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации, Департаментом топливно-энергетического комплекса Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации, Исследовательским центром проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета).

Апробация работы. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на:

- VII международной научно-практической конференции «Проблемы промышленной безопасности и охраны труда в металлургии», Москва, 2003 г.;
- XV Всероссийской научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества образования и пути их решения в контексте европейских и мировых тенденций», Уфа, 2005 г.;
- Второй межрегиональной научно-практической конференции «Инновационные технологии повышения профессиональной квалификации педагога», Воронеж, 2005 г.;
- Семинарах на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета); Семинарах учебно-методических советов и комиссий Межотраслевого института развития инновационных технологий ГОУ ВПО МГТУ «Станкин», Ростехнадзора России, Минпромэнерго России, Исследовательского центра проблем качества подготовки специалистов Московского государственного института стали и сплавов (технологического университета).

Публикации. Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 8 печатных изданиях.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из: введения, 3 глав, заключения, списка использованных источников из 62 наименований. Общий объем 113 страниц. Все приложения (должностные инструкции, учебные программы и т.д.) собраны в отдельном томе.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность исследуемой проблемы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, рассмотрена научная новизна, практическая значимость и апробация полученных результатов.

В первой главе рассмотрены требования к повышению профессиональной квалификации специалиста по охране труда. Проведен анализ существующего процесса планирования и реализации повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда. Выявлены проблемы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда. Установлено, что существующий в настоящее время процесс планирования и реализации учебного процесса повышения квалификации специалиста по охране труда не является научно и методически обоснованным, что определяется сложностью системы государственного управления охраной труда и разнообразием требований различных ведомств к организации и содержанию учебного процесса повышения профессиональной квалификации специалиста данного профиля. Проведен обзор методов планирования и организации учебного процесса высшего профессионального образования. Достижения педагогики высшей школы в области системного подхода к содержанию учебных планов и программ не нашли отражения в системе повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве. Определены пути решения выявленных проблем повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда. Системный подход к содержанию учебного процесса может быть избран в качестве методологического инструмента для достижения поставленных в данной работе целей и задач.

Во второй главе сформулированы основные требования к целям и содержанию учебного процесса повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве и перечни законодательных, межотраслевых и отраслевых нормативных правовых актов по охране труда, содержащих профессиональные задачи и квалификационные требования к специалисту по охране труда в металлургическом производстве.

Цель повышения профессиональной квалификации по охране труда в металлургическом производстве должна быть тесно увязана со структурой и содержанием самого учебного процесса повышения профессиональной квалификации, т.е. с учебными планами и программами. Главной, конечной, целью повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве является его умение выполнять профессиональные задачи, основанные на профессиональных квалификационных требованиях (требованиях к знаниям и умениям), которые необходимы для выполнения им должностных обязанностей.

Профессиональные квалификационные требования являются базисом, на котором возвышаются: целевая установка обучающей организации, учебный план и программы повышения профессиональной квалификации. Базируясь на профессиональных задачах специалиста по охране труда в металлургическом производстве, можно определить состав, структуру и значимость профессиональных квалификационных требований, которые необходимы для выполнения им должностных обязанностей, и на этой основе определить перечень и содержание учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Учебные программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве должны быть профессионально ориентированы: должна обеспечиваться связь содержания повышения профессиональной квалификации с задачами, решаемыми специалистом на производстве.

Указанный подход к цели и содержанию учебного процесса повышения профессиональной квалификации при его планировании обеспечивает прямую связь с качеством повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Характерной особенностью профессиональной деятельности специалиста по охране труда в металлургическом производстве является пересечение функциональных задач в области охраны труда множества различных ведомств, входящих в сложившуюся в современных условиях систему государственного управления охраной труда, обеспечение и соблюдение требований, которых входит в должностные обязанности специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Например, перечень профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве, осуществляющему на основании должностной инструкции инспектирование электроустановок, существенно дополняют обязательные для всех, в том числе металлургических, предприятий и организаций требования по обеспечению электробезопасности, в соответствии с которыми специалист по охране труда должен обладать знаниями в объеме требований на IV группу по электробезопасности и умениями, необходимыми для:

- осуществления контроля соблюдения в подразделениях предприятия требований нормативных правовых актов по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- проведения в установленном порядке проверок технического состояния электрооборудования, средств коллективной и индивидуальной защиты работников и определения их соответствие требованиям нормативных правовых актов по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- проведения в установленном порядке проверок знаний работников требований по электробезопасности.

Учебные программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве будут в значительной степени профессионально ориентированы при условии, если основу их содержания будет составлять широкий круг профессиональных задач и квалификационных требований, устанавливаемых ведомствами всех уровней системы государственного управления охраной труда в Российской Федерации, обеспечение и соблюдение которых входит в должностные обязанности специалиста по охране труда металлургического производства с учетом характера его производственной деятельности и отраслевой специфики предприятия.

В третьей главе описываются этапы разработанного в данной работе системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда и его реализации в процессе системного проектирования профессионально-ориентированных учебных программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве.

I этап системного проектирования: Экспертная оценка состава и структуры профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве.

На начальной стадии системного проектирования профессионально-ориентированной учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве необходимо определить состав, структуру и логические взаимосвязи профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту данного профиля. Для этого необходимо из законодательных, межотраслевых и отраслевых нормативных правовых актов по охране труда извлечь и на основе экспертной оценки сформировать перечень профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве.

Для решения данной задачи был использован метод «дерево целей», с помощью которого извлеченная информация о знаниях и умениях, необходимых специалисту по охране труда в металлургическом производстве для выполнения им должностных обязанностей, была представлена в виде иерархической структуры, именуемой в данной работе «деревом профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве». Фрагмент «дерева профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве» приведен на рисунке 1.

Полнота информации в этом случае обеспечивается квалификацией в предметной области эксперта-специалиста, формирующего дерево, и применяемыми информационными технологиями.

В качестве инструмента для проектирования и анализа иерархической подчиненности извлекаемых профессиональных квалификационных требований в данной работе использован разработанный для этой цели на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» МИСиС программный комплекс «Квалифик».

Построение дерева профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда идет «сверху вниз», от общих целей к частным, путем их деагрегирования, декомпозиции и редукции.

Перечень необходимых специалисту по охране труда для практической профессиональной деятельности умений и навыков, извлеченных из законодательных, межотраслевых и отраслевых нормативных правовых актов, отождествляет установленные различными ведомствами профессиональные задачи:

- организация работы по обеспечению выполнения работниками предприятия требований охраны труда;
- проведение анализа и оценки фактического состояния условий труда работников на рабочих местах предприятия;
- планирование мероприятий по улучшению условий труда на предприятии, профилактике травматизма и профзаболеваний;
- осуществление контроля за созданием и обеспечением условий труда, отвечающих требованиям безопасности и гигиены;
- выполнение организационно-методической работы по управлению охраной труда на предприятии.

Перечень знаний, необходимых специалисту по охране труда для формирования в процессе повышения профессиональной квалификации умений, отражается в виде основных, вспомогательных и дополнительных профессиональных квалификационных требований, образующих логически разветвленную сеть.

Всего извлечено из законодательных и нормативных правовых актов по охране труда, отражено в виде «дерева профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве» и подвергнуто экспертной оценке 1753 профессиональных квалификационных требования, направленных на достижение главной поставленной цели, то есть на то, чтобы специалист по охране труда мог выполнять профессиональные задачи в металлургическом производстве.

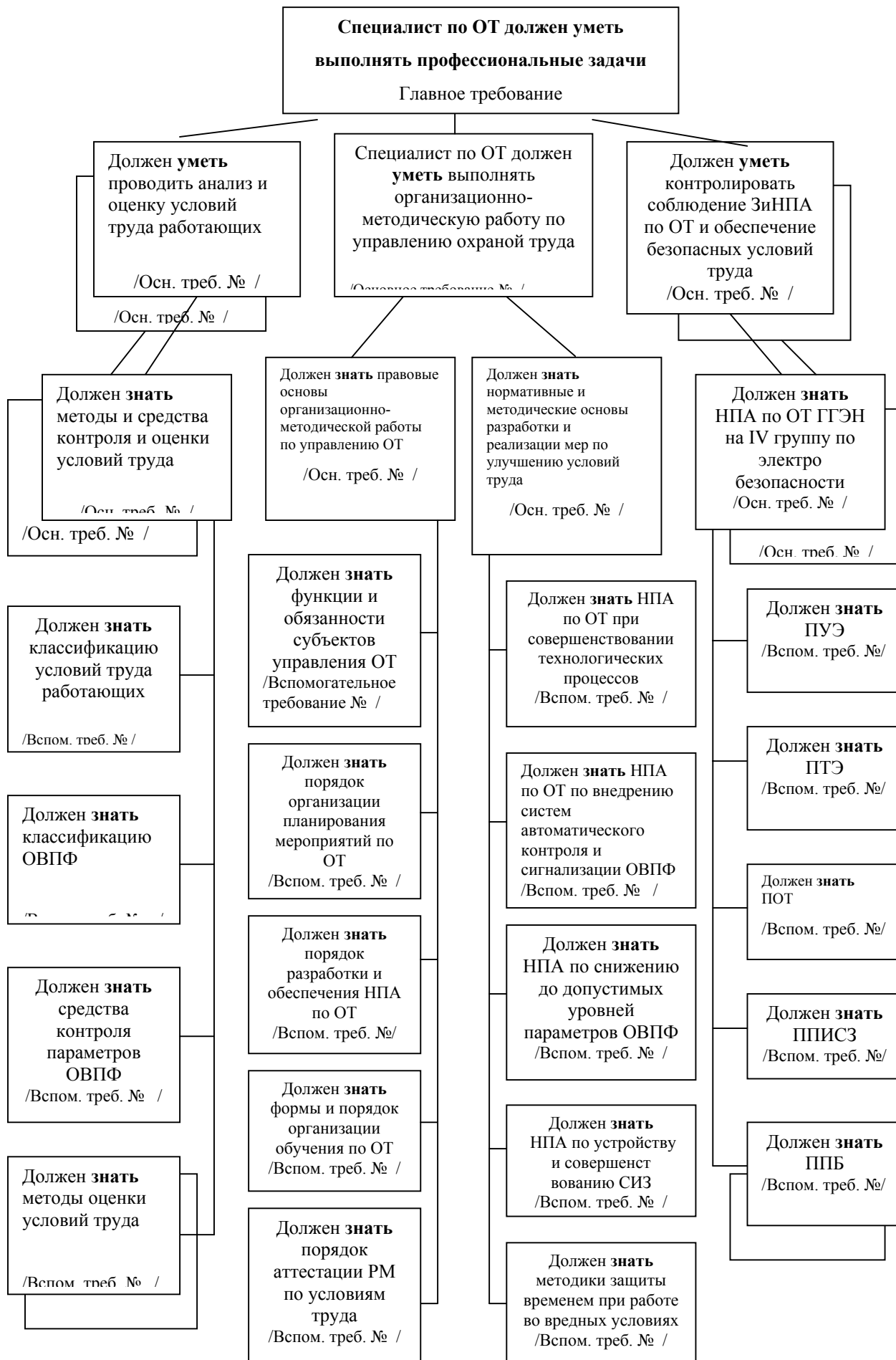


Рисунок 1. Фрагмент «дерева профессиональных квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве»

II этап системного проектирования: Определение структурных элементов учебной информации.

Основу системного проектирования учебных планов и программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве составляют структурные элементы учебной информации (учебные единицы). Учебные единицы фиксируются в учебных планах и программах как различные уровни учебной иерархии по объему и содержанию.

Применительно к проводимому исследованию в качестве структурных учебных единиц проектируемой учебной программы повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве приняты:

- учебные дисциплины;
- темы учебных дисциплин;
- лекции.

С учетом результатов экспертной оценки состава, структуры и логических взаимосвязей профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту по охране труда в металлургическом производстве проектируемая учебная программа повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда должна состоять из:

- 5 учебных дисциплин, отражающих 5 основных профессиональных квалификационных требований к знаниям специалиста по охране труда, непосредственно (первый уровень иерархической подчиненности) взаимосвязанных с профессиональными квалификационными требованиями к умениям и навыкам, то есть с профессиональными задачами специалиста по охране труда в металлургическом производстве;

- 58 учебных тем, отражающих 58 вспомогательных квалификационных требований второго уровня иерархической подчиненности и взаимосвязи с профессиональными задачами специалиста по охране труда в металлургическом производстве;

- 231 лекционное занятие, отражающего соответственно 231 вспомогательное квалификационное требование третьего уровня и 1459 дополнительных квалификационных требований четвертого уровня иерархической подчиненности и взаимосвязи с профессиональными задачами специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Таким образом, при системном проектировании учебных программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве связь содержания структурных элементов учебной информации (учебных единиц) повышения квалификации специалиста по охране труда с главной целью учебного процесса, то есть с умением обучаемого специалиста выполнять профессиональные задачи, достигается за счет иерархической подчиненности и взаимосвязи учебных единиц и профессиональных квалификационных требований к специалисту данного профиля.

III этап системного проектирования: Определение содержательных логических связей структурных элементов учебной информации.

Полученный в процессе разработки проекта учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве проектируемый учебный материал представляет собой большой массив учебной информации (1753 учебные единицы), который подвергнут логическому анализу с целью оптимального распределения содержания учебной информации и аудиторных часов по учебным единицам с учетом количественной значимости каждой учебной единицы, логической последовательности изучения учебных единиц и т.п.

Между учебными единицами, принятыми за основу системного проектирования учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве, существуют содержательные логические связи,

выражающие преемственность в изложении учебного материала. Учебные единицы фиксируются в виде вершин графа, а соответствующие логические связи – стрелками (дугами). Граф, состоящий из учебных единиц (вершин) и логических связей между ними (дуг), является графом логических связей учебных единиц. На рисунке 2 приводится в общем виде граф логических связей:

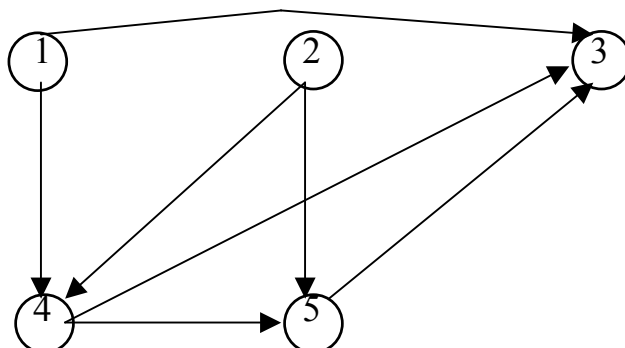


Рисунок 2. Общий вид графа логических связей.

Существующие логические связи между приобретаемыми знаниями и умениями, формируемыми в процессе изучения учебных единиц всех уровней, фиксируется в таблицах, именуемых матрицами логических связей учебных единиц. Логические связи, исходящие из учебных единиц, - прямые логические связи; логические связи, входящие в учебную единицу, - обратные логические связи. Графу логических связей соответствует матрица логических связей, имеющая число строк и столбцов, равное числу вершин графа. Матрицы логических связей обозначаются $A=(i,j)$, где i,j – номера строк и столбцов соответствующей матрицы.

$$A = \begin{array}{c|ccccc|c} j & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & i \\ \hline & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 2 \\ & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \\ & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 4 \\ & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 5 \end{array}$$

Если рассматривать любую строку матрицы «А», то единицы, стоящие в ней на пересечении с соответствующими столбцами, укажут те учебные единицы (столбцы), которые используют при своем изучении сведения из данной учебной единицы (строки). Так учебная единица 4 используется при изучении учебных единиц 3 и 5, учебная единица 3 использует знания (сведения) из учебных единиц 1, 4, 5. Наличие в матрице «А» столбца, в котором стоят одни нули (столбец $j = 1$) означает, что эта учебная единица не использует сведения из каких-либо других учебных единиц. По графу и матрице логических связей определяем последовательность изучения учебных единиц: 1, 2, 4, 5, 3.

Содержательные логические связи между единицами учебной информации, выявленной с помощью метода «дерева целей», устанавливаются в следующей последовательности:

Сначала с использованием матрицы «лекция – лекция» установлены логические связи между лекционным содержанием учебной информации, отражающей соответственно 231 вспомогательное квалификационное требование третьего уровня и

1459 дополнительных квалификационных требований четвертого уровня иерархической подчиненности. Матрица содержательных логических связей лекционного материала проектируемой учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве отражает наличие 1950 выявленных экспертом содержательных логических связей между лекциями.

Затем с использованием матрицы «тема – тема» установлены логические связи между содержанием учебной информации, отражающей 58 вспомогательных квалификационных требований второго уровня иерархической подчиненности, и зафиксированы 1950 выявленных логических связей между содержанием 58 тем. С использованием матрицы «дисциплина – дисциплина» установлены логические связи между содержанием учебной информации, отражающей 5 основных профессиональных квалификационных требований первого уровня иерархической подчиненности. Матрица «дисциплина – дисциплина» фиксирует те же 1950 выявленных логических связей между содержанием 5 дисциплин.

Порядок расположения строк и столбцов матрицы указывает последовательность изучения учебных единиц.

Матрицы являются методическим средством отображения логических связей учебных единиц по всей программе повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда и дают возможность проанализировать использование учебной информации, содержащейся как в конкретной учебной единице, так и в учебной программе.

IV этап системного проектирования: Оценка количественных и качественных показателей учебных единиц.

Определенный с помощью матриц объем логических связей учебных единиц (количественная оценка) не несет никакой информации об их значимости и приоритетности (качественная оценка) в учебном процессе повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Значимость каждой учебной единицы складывается из двух составляющих: *внешней*, отражающей значение рассматриваемого вида учебного занятия для профессиональной деятельности специалиста и *внутренней*, определяющей значение рассматриваемой учебной единицы для изучения других учебных единиц, предусмотренных учебной программой повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве. Внутренняя значимость определяется путем установления количества и тесноты логических связей между рассматриваемой учебной единицей и всеми другими учебными единицами на основе содержания учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

В соответствии с результирующей значимостью (внешней и внутренней) можно уточнять содержание рассматриваемой учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве и корректировать изначально принятые объемы учебных единиц с учетом организационно-методических ограничений.

Применительно к курсу повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве к организационно-методическим ограничениям относятся:

- минимальное и максимальное допустимое число часов занятий в день;
- число учебных дней в неделю;
- фонд часов в неделю, отводимых на изучение учебных дисциплин;
- число недель обучения, отводимых на курс повышения профессиональной квалификации;

- фонд часов занятий, отводимый на курс повышения профессиональной квалификации;
- ограничения на порядок изучения учебных единиц в учебном процессе, накладываемые матрицей логических связей;
- объемы учебных единиц программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Оценки значимости учебных единиц программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве выполнены на основе матриц содержательных логических связей учебных единиц.

Для конкретной учебной единицы обратные связи это предшествующие логические связи, прямые связи - последующие логические связи, связанные с использованием ее содержания.

Среднее число суммарных логических связей на единицу объема, характеризующее значимость учебных единиц, равно:

$$\lambda_{cp} = \frac{S}{m}, \quad (1)$$

где: S - общее число прямых и обратных логических связей всех учебных единиц данной учебной программы;

m - объем учебной программы в часах.

Значения S и λ_{cp} являются показателями качества учебного процесса в целом и могут быть использованы для сопоставления различных учебных программ. Они говорят о насыщенности сравниваемых учебных программ логическими связями как по их среднему числу на единицу объема учебной программы - λ_{cp} , так и по общему числу суммарных логических связей S . Значение λ_{cp} можно использовать для оценки суммарного числа логических связей каждой учебной единицы в зависимости от ее объема и на этой основе сравнивать учебные единицы одной учебной программы по эффективности использования их объемов.

Поскольку ранее определенный объем необходимой учебной информации чрезмерно велик (1753 учебные единицы), необходимо уменьшить его без потери информативности.

Эксперт оценивает содержание учебных единиц (лекций), имеющих значение λ_i меньше λ_{cp} . Материал этих лекций отражает квалификационные требования как 3-го, так и 4-го уровня иерархической подчиненности. Тот материал (предпочтительно 3-го уровня), который необходим для понимания излагаемого материала и осуществления профессиональной деятельности, включается в лекции, имеющие значения λ_i большие или равные λ_{cp} . Понятно, что при этом должно выполняться требование логической совместимости учебной информации.

Расчетные объемы учебных единиц, в соответствии с определяемым с помощью матричных уравнений вектором результирующей значимости Z_i , рассчитываются так:

$$t_{ip} = \frac{Z_i \cdot m}{\sum_{i=1}^n Z_i}. \quad (2)$$

Эти значения образуют вектор расчетных объемов T_p .

$$T_p = (t_{1p}, t_{2p}, \dots, t_{np}), \quad (3)$$

где t_{ip} из формулы (2).

По результатам сравнительного анализа исходных и новых объемов учебных единиц может быть принято решение об окончательно установленных новых объемах учебных единиц учебной программы.

Вектор, окончательно установленных объемов учебных единиц, подлежащих изучению, обозначают V .

$$V = (v_1, v_2, \dots, v_n), \quad (4)$$

где v_i - окончательно установленный объем учебной единицы i .

Из сравнения исходных и новых объемов учебных единиц следуют следующие три возможности:

- 1) $t_i = t_{ip}$.
- 2) $t_i > t_{ip}$.
- 3) $t_i < t_{ip}$.

При этом существуют следующие возможности для выбора значения объема v_i :

1) Если $t_i = t_{ip}$, то естественно предположить, что окончательно установленный объем учебной единицы - i должен быть равен расчетному и текущему объему этой учебной единицы.

$$v_i = t_i = t_{ip}. \quad (5)$$

2) Если $t_i > t_{ip}$. Расчетный объем учебной единицы t_{ip} меньше ее текущего объема t_i . В этом случае, окончательно установленный объем учебной единицы не может превосходить ее расчетного объема t_{ip} , либо ее объем нужно сократить.

$$0 \leq v_i \leq t_{ip}. \quad (6)$$

3) Если $t_i < t_{ip}$.

Расчетный объем учебной единицы i больше ее текущего объема.

В этом случае, окончательно установленный объем учебной единицы не может быть меньше ее текущего объема t_i и не должен превосходить ее расчетного объема.

$$t_i \leq v_i \leq t_{ip}. \quad (7)$$

Общий окончательно установленный объем учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда определяется следующим выражением.

$$V_{уст} = \sum_{i=1}^n v_i. \quad (8)$$

Свободный резерв времени на повышение профессиональной квалификации есть

$$\Delta v = m - V_{уст}, \quad (9)$$

где m - объем учебной программы в часах.

Резерв времени Δv может быть использован на новые учебные единицы: лекции, темы или новые учебные дисциплины.

Критерий оптимизации объемов учебных единиц состоит в том, что новые объемы учебных единиц определяются так, чтобы суммарная значимость была одинаковой для всех учебных единиц и равнялась λ_i больше или равно $\lambda_{ср}$.

Полученная из матриц логических связей информация об использовании содержания учебных единиц позволяет корректно в научно-методическом отношении определить целесообразность изложения того или иного учебного материала учебных единиц и его целевую направленность и, используя вычислительную технику и математического аппарат, составляющий основу применяемого программного комплекса, пропорционально распределить объем изложения учебной информации.

Объемы проектируемой учебной программы на начальной стадии носят предварительный характер и в данном случае представляют собой лишь основу для дальнейшей оптимизации по содержанию и продолжительности обучения рассматриваемого проекта учебной программы.

В связи с этим и с целью достижения объективности принимаемых решений проект учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве разрабатывался в нескольких вариантах и

несколькими экспертами, что позволило учесть выше указанные или иные дополнительные обстоятельства при выборе оптимального варианта.

V этап системного проектирования: Системно-логическая обработка и представление массивов учебной информации.

Разработанная научно-обоснованная методика определения содержания профессионально ориентированных учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве реализована на основе обработки реальных массивов учебной информации.

Системно-логическая обработка и представление массивов учебной информации повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве выполнена на ПЭВМ при помощи модернизированного для целей данной работы разработанного в МИСиС программного комплекса «СЛАСО», который предназначен для согласования содержания проектируемых учебных программ.

Модернизированный программный комплекс «СЛАСО» состоит из следующих программных модулей:

1. «Основные характеристики учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве».
2. «Определение и удаление контуров направленного графа учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве».
3. «Определение оптимальной последовательности расположения учебных единиц учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве».
4. «Расчет проекта учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве с учетом организационно-методических ограничений».

В соответствии с назначением программных модулей расчет проекта учебной программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве произведен в три итерации для прямой оптимальной последовательности учебных единиц и в три итерации для обратной последовательности учебных единиц. Каждая последующая итерация расчета проекта учебной программы оперирует с новой последовательностью учебных единиц, полученной на предыдущей итерации.

Применение при проектировании учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве результатов анализа произведенных расчетов позволяет эксперту обеспечить оптимальное распределение аудиторных часов по учебным дисциплинам с учетом количественной значимости каждой учебной единицы, логическую последовательность изучения учебных единиц, определение объема и содержания каждой учебной единицы учебной программы.

На основании анализа матриц содержательных логических связей учебных единиц и расчетов с учетом организационно-методических ограничений и рекомендаций третьей итерации для обратной последовательности учебных единиц спроектированы 4 оптимизированные по содержанию и продолжительности обучения профессионально-ориентированные учебные программы повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве.

Логические связи между содержанием учебной информации и последовательность изучения учебных единиц каждой из четырех системно спроектированных в работе учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве отражены в двенадцати матрицах. В таблице 1

приведена, например, матрица «тема – тема» системно разработанной учебной программы №4.

Таблица 1. Матрица логических связей знаний (тема – тема) учебной программы №4 повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве

Тема, где используется материал (номер столбца матрицы)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема, из которой используется материал (номер строки матрицы)	1	10	35	5	27	50	20	21	7	6	8	8	26	4
	2		13	5	42	12	16	4	4	5	6	5	15	3
	3				9	10	4	9	3	2	2		1	
	4				8	10			1	1	2		1	
	5					9	2	11	3	8	2		1	
	6							1	1	2	2			
	7							35	20	2	6	5	56	1
	8								3	2	6	7	22	2
	9									8	7	9	24	4
	10											4	12	
	11											3	23	1
	12												34	3
	13													3

Основные результаты и выводы

В диссертационной работе предложен системный подход к повышению профессиональной квалификации специалистов по охране труда, который предполагает рассмотрение объекта исследования, коим в данной работе является содержание учебных программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве, как системы, выявление определенного множества ее элементов, установление, классификацию и упорядочение связей между этими элементами, выделение из множества связей системообразующих, обеспечивающих соединение разных элементов в единую систему. Именно системный подход, избранный в качестве методологического инструмента, позволяет рассматривать процесс планирования повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве как целостность, состоящую из взаимосвязанных структурных компонентов и подчиняющуюся общему закону организационного строения и функционирования любой системы.

Получены следующие основные научные и практические результаты:

1. Анализ существующих и разработка новых учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве осуществлены на базе аналитического подхода и с применением математического аппарата теории графов и матриц.

2. Использован метод «дерево целей» и применен программный комплекс «Квалифик», разработанный для решения задач экспертной оценки состава и иерархической подчиненности профессиональных задач и квалификационных требований к специалисту.

3. За основу системного проектирования учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве приняты структурные элементы учебной информации (учебные единицы), обеспечивающие наличие системообразующих связей содержания и целей учебного процесса.

4. Модернизирован и применен для системного согласования на основе матриц логических связей учебных единиц проектируемых учебных программ повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве программный комплекс «СЛАСО», применяемый для планирования учебного процесса в высшей школе.

5. Разработан системный подход к определению структуры, объемов и содержания учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве, позволяющий обучающим организациям корректно в научно-методическом отношении обеспечить связь содержания повышения профессиональной квалификации с задачами, решаемыми специалистом на современном металлургическом производстве, и, тем самым, повысить качество и эффективность учебного процесса.

6. Разработанный системный подход реализован в разработке четырех учебных программ повышения профессиональной квалификации специалиста по охране труда в металлургическом производстве с учетом содержательных логических связей учебной информации, значимостью учебного материала и с учетом учебно-методических ограничений.

Таблица 2 Основные параметры системно разработанных учебных программ

Параметры	Учебные программы			
	1	2	3	4
Учебных дисциплин	5	4	4	4
Учебных тем	58	31	16	13
Учебных лекций	231	129	105	70
Фонд часов занятий	462	258	210	140
Число часов занятий в день	6	6	6	6
Число учебных дней в неделю	6	6	6	6
Число недель занятий	13	7	6	4

В отличие от типовых программ обучения по охране труда системно разработанные учебные программы профессионально-ориентированы, учебный материал систематизирован по различным уровням учебной иерархии и оптимизирован по содержанию и продолжительности обучения, учебные единицы информативны и спланированы в соответствии с содержательными логическими связями, значимостью учебного материала и с учетом организационно-методических ограничений. Сравнение системно разработанных и типовых учебных планов приведено в таблицах 3 и 4.

Учебный план обучения по охране труда (для руководителей предприятий и членов комиссий по проверке знаний), утвержденный Департаментом охраны труда Министерства труда РФ от 17 января 1996 г.		Учебный план повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве, разработанный на основе системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ	
Тема, количество часов		Дисциплина, Тема, количество часов	
Основные положения законодательства о труде в РФ	2	Дисциплина 1. Правовые основы организационно-методической работы по управлению охраной труда	24
Законодательные и иные нормативные правовые акты по охране труда	4	Тема 1. Функции и обязанности субъектов управления охраной труда на предприятии	10
Организация управления охраной труда на предприятии	4	Тема 2. Правовые основы организационно-методической работы по управлению охраной труда на предприятии	14
Обучение и инструктирование работников по охране труда	2	Дисциплина 2. Методы и средства контроля и оценки условий труда работающих в металлургическом производстве.	36
Государственное управление охраной труда	2	Тема 3. Классификация условий труда работающих по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса.	12
Государственный надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда	2	Тема 4. Методы и средства контроля и оценки условий труда работающих в металлургическом производстве.	24
Ведомственный и общественный контроль за охраной труда на предприятии	2	Дисциплина 3. Методические основы разработки и реализации мер защиты от опасностей, формируемых в металлургическом производстве	44
Ответственность за нарушение законодательства о труде и законодательства об охране труда	2	Тема 5. Методические основы разработки и реализации мер защиты от опасностей, формируемых в металлургическом производстве.	36
Производственный травматизм и мероприятия по его профилактике	4	Тема 6. Методики защиты временем при работе во вредных условиях труда.	8
Электробезопасность	4	Дисциплина 4. Электробезопасность	36
Безопасность эксплуатации транспортных и грузоподъемных средств	2	Тема 7. Защитные устройства, обеспечивающие электробезопасность электрооборудования и электрических сетей	4
Безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением, баллонов, заполненных сжатыми и сжиженными газами	2	Тема 8. Организация технической эксплуатации электроустановок	4
Безопасность эксплуатации газового хозяйства предприятия	2	Тема 9. Применение средств защиты в электроустановках	4
Взрывная и пожарная безопасность	2	Тема 10. Охрана труда при монтаже и обслуживании электросетей	4
Основные вредные производственные факторы условий труда; профессиональные заболевания и меры профилактики	8	Тема 11. Пожарная безопасность при эксплуатации электроустановок	4
Требования охраны труда к устройству и содержанию предприятий	2	Тема 12. Охрана труда при эксплуатации электроустановок и электрических сетей	10
Обеспечение работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты	2	Тема 13. Порядок оказания первой медицинской, экстренной реанимационной помощи пострадавшим на производстве.	6
Оказание первой доврачебной помощи пострадавшему	2		
Аттестация рабочих мест по условиям труда. Сертификация	2		
Техника безопасности в конкретном производственном процессе	4		
Производственная санитария в конкретном производственном процессе	4		
ВСЕГО часов	60	ВСЕГО часов	140

Типовая программа обучения по охране труда для работников служб охраны труда, в том числе руководителей организаций, утвержденная Приказом Минтруда и социального развития РФ от 21 августа 2000 г. N 208.	Учебный план повышения профессиональной квалификации специалистов по охране труда в металлургическом производстве, разработанный на основе системного подхода к определению структуры, объемов и содержания учебных программ
Тема, количество часов	Дисциплина, Тема, количество часов
Основные положения трудового права Правовые основы охраны труда Управление охраной труда в организации и проведение работы по охране труда Государственный надзор и контроль за охраной труда Общественный контроль за охраной труда Ответственность за нарушение законодательства о труде Компенсация за тяжелые, вредные и опасные условия труда Охрана труда женщин Охрана труда молодежи Обучение по охране труда и проверка знаний требований охраны труда Медицинское освидетельствование работников, предварительные и периодические медицинские осмотры Обеспечение требований охраны труда в проектной документации Безопасность производства работ Опасные и вредные производственные факторы Средства индивидуальной защиты Страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний Аварии, несчастные случаи, профессиональные заболевания, порядок расследования и учета Организация первой помощи пострадавшим на производстве	Дисциплина 1. Правовые основы организационно-методической работы по управлению охраной труда 24 Тема 1. Функции и обязанности субъектов управления охраной труда на предприятии 10 Тема 2. Правовые основы организационно-методической работы по управлению охраной труда на предприятии 14 Дисциплина 2. Методы и средства контроля и оценки условий труда работающих в металлургическом производстве. 36 Тема 3. Классификация условий труда работающих по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса. 12 Тема 4. Методы и средства контроля и оценки условий труда работающих в металлургическом производстве. 24 Дисциплина 3. Методические основы разработки и реализации мер защиты от опасностей, формируемых в металлургическом производстве 44 Тема 5. Методические основы разработки и реализации мер защиты от опасностей, формируемых в металлургическом производстве. 36 Тема 6. Методики защиты временем при работе во вредных условиях труда. 8 Дисциплина 4. Электробезопасность 36 Тема 7. Защитные устройства, обеспечивающие электробезопасность электрооборудования и электрических сетей 4 Тема 8. Организация технической эксплуатации электроустановок 4 Тема 9. Применение средств защиты в электроустановках 4 Тема 10. Охрана труда при монтаже и обслуживании электросетей 4 Тема 11. Пожарная безопасность при эксплуатации электроустановок 4 Тема 12. Охрана труда при эксплуатации электроустановок и электрических сетей 10 Тема 13. Порядок оказания первой медицинской, экстренной реанимационной помощи пострадавшим на производстве. 6
ВСЕГО часов 40	ВСЕГО часов 140

**Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в
следующих печатных изданиях:**

1. Власюк А.В. Профилактика электротравматизма на металлургическом предприятии: инспектирование электроустановок// Металлург. – 2003. - № 1. - С. 29-31
2. Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б., Власюк А.В. Повышение качества переподготовки специалистов по охране труда в металлургии//Металлург. – 2006. - № 5. - С. 23-25
3. Власюк А.В., Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б. Разработка системных учебных программ повышения квалификации специалистов по охране труда в Московском государственном институте стали и сплавов (технологическом университете). Учебно-методическое пособие. – М.: ИЦПКПС, 2006. – 252 с.
4. Власюк А.В., Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б. Научно-методические основы повышения качества профессиональной переподготовки специалистов по охране труда//Проблемы качества повышения квалификации работников образования: Сборник материалов Второй заочной межрегиональной научно-практической конференции. - Воронеж, 2005. С. 228-233
5. Власюк А.В., Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б. Системный подход к содержанию программ переподготовки специалистов по охране труда в Московском государственном институте стали и сплавов (технологическом университете)//Проблемы качества образования: Сборник материалов XV Всероссийской научно-методической конференции – Москва-Уфа, 2005. С. 56-63
6. Власюк А.В. Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б. Системный подход к содержанию программ переподготовки специалистов по охране труда//Охрана труда. Практикум. – 2004. - № 3. С. 11 – 16
7. Власюк А.В., Мاستрюков Б.С., Моргунов И.Б. Системный подход к содержанию программ переподготовки специалистов по охране труда//Проблемы промышленной безопасности и охраны труда в металлургии: -Тезисы докладов VII международной научно-практической конференции. – М.: МИСиС, 2003. С. 7-8
8. Власюк А.В., Мاستрюков Б.С. На основе современных информационных технологий//Охрана труда и социальное страхование. – 2002. - № 12. С. 10-13.

Принято к исполнению 16/04/2007
Исполнено 16/04/2007

Заказ № 577
Тираж 100 экз.

ООО «11-й ФОРМАТ» ИНН 7726330900
Москва, Варшавское ш., 36
(495) 975-78-56
(495) 747-64-70
www.autoreferat.ru