

На правах рукописи

КОЗЫРЕВА Виктория Андреевна

**ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ
АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТЬЮ**

Специальность 05.13.10

Управление в социальных и экономических системах

**АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Уфа – 2011

Работа выполнена
на кафедре вычислительной техники и защиты информации
ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Научный руководитель д-р техн. наук, проф.
ГУЗАИРОВ Мурат Бакеевич

Официальные оппоненты д-р техн. наук, проф.
ЛЬВОВИЧ Яков Евсеевич
Воронежский государственный технический университет

 д-р техн. наук, доцент
ТАРХОВ Сергей Владимирович
Уфимский государственный авиационный
технический университет

Ведущая организация **НОУ ВПО «Российский новый университет»**

Защита диссертации состоится 22 декабря 2011 г. в 10:00
на заседании диссертационного совета Д-212.288.03
при Уфимском государственном авиационном техническом университете
по адресу: 450000, Уфа-центр, ул. К. Маркса, 12

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан 21 ноября 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
д-р техн. наук, проф.

В. В. Миронов

Общая характеристика работы

Актуальность темы

С целью развития системы высшего образования концепцией долгосрочного социально-экономического развития России на период до 2020 г. определены такие целевые ориентиры, как формирование инфраструктуры и институциональных условий академической мобильности (АМ) студентов и преподавателей. На уровне вуза они связаны с разработкой организационно-управленческой модели и созданием условий для развития процессов академической мобильности.

Введение системы оценки деятельности российских вузов по развитию АМ в качестве компонента в официальные системы оценки вузов (рейтинг вузов, показатели государственной аккредитации) входит в предложения по перечню приоритетных шагов для решения краткосрочных и долгосрочных задач в системе высшего образования.

Программы АМ относятся к числу стратегических направлений развития сотрудничества вузов с целью объединения усилий в сфере образовательной и исследовательской деятельности; разработки образовательных программ и технологий, ориентированных на высокие результаты; повышения качества образования и конкурентоспособности на российском и международном рынке образовательных услуг. Участие в программах АМ, где студенты, аспиранты и преподаватели повышают качество образования за счет использования передового опыта зарубежных вузов-партнеров, способствует усилению конкурентоспособности и поднятию рейтинга университета на российском и международном рынке образовательных услуг.

Всестороннее изучение процессов развития АМ студентов отражено в работах зарубежных ученых П. Блюменталь, Н. Варгхис, В. Найду, Г. Нив, У. Тайхлер, Ф. Альтбах, М. Вейра, М. Келлоу, Дж. Найт и др. Среди отечественных ученых, чьи труды посвящены вопросам студенческой АМ можно назвать Е. И. Артамонову, Н. И. Башмакову, В. А. Галичина, Л. А. Герасимову, П. С. Красовского, Т. В. Ляпину, С. С. Мкртчяна, В. А. Садовниченко, Р. В. Светлова и др.

Вопросы управления процессами АМ отражены в работах О. О. Мартыненко, Н. В. Жуковой. В УГАТУ проблемы развития процессов АМ, управления процессами АМ в вузе, а также вопросы поддержки принятия решений при управлении разработкой образовательных программ (ОП) с учетом зарубежного опыта, на основе использования инструментов инженерии знаний для обеспечения сопоставимости образования отражены в работах М. Б. Гузаирова, Н. И. Юсуповой.

Современные методы поддержки принятия решений с использованием интеллектуальных технологий берут начало в работах таких российских и зарубежных ученых, как Н. А. Амосов, Т. А. Гаврилова, Л. Заде,

Ю. И. Нечаев, Г. С. Осипов, Д. А. Поспелов, Э. В. Попов, В. Л. Стефанюк, Э. А. Трахтенгерц и др.

Анализ вопросов, отраженных в рассмотренных работах, позволил сделать вывод о недостаточной проработанности вопросов поддержки принятия решений при управлении процессами АМ. В данном исследовании рассматриваются АМ как фактор повышения качества образования, модели управления процессами АМ и вопросы поддержки принятия решений при управлении АМ в масштабах вуза.

Цели и задачи исследования

Целью диссертационной работы является повышение эффективности управления процессом академической мобильности на основе использования научно-обоснованного подхода для поддержки принятия решений.

Для достижения поставленной цели требуется решить следующие **задачи**:

1. Сформулировать требования к системе поддержки принятия решений на основе анализа процессов управления и информационного сопровождения АМ в вузе;
2. Разработать концепцию построения системы поддержки принятия решений (СППР) при управлении АМ и наличии слабоструктурированных данных на основе интеллектуальных технологий;
3. Разработать модели и методы управления АМ, системные модели СППР, модели представления знаний о программах АМ и образовательных программах на основе методики извлечения и структурирования знаний для исследуемой предметной области;
4. Разработать алгоритмическое обеспечение для реализации предложенной СППР при управлении АМ на основе применения интеллектуальных технологий;
5. Разработать программное обеспечение прототипа СППР на основе предложенной концепции и провести исследования эффективности разработанной концепции на реальных данных.

Методы исследования

При проведении диссертационного исследования были использованы методы системного анализа, теории управления, теории принятия решений, системного моделирования, инженерии знаний, сетей Петри, моделирования информационных систем. При разработке прототипа программного обеспечения использовался объектно-ориентированный подход.

Научная новизна результатов

Научная новизна результатов заключается в следующем:

1. Разработанная концепция построения СППР при управлении АМ в отличие от известных основана на использовании в ней совокупности концептуальных принципов, моделей, методов и технических решений, позволяющих обрабатывать слабоструктурированные данные на основе

инженерии знаний в условиях ситуационного управления. Это позволяет ускорить процедуру принятия решений на основе формирования обоснованных альтернатив. Системные модели, впервые разработанные для информационной поддержки принятия решений при управлении АМ позволяют определить и разработать системное структурированное представление знаний о предметной области.

2. Разработанные ситуационные модели для управления АМ на основе иерархических раскрашенных сетей Петри с приоритетами, методы управления АМ (мониторинг АМ в вузе, оценка ситуации, прогнозирование развития ситуации и последствий управленческих решений, учет прецедентов), в отличие от известных, используются впервые для управления процессами АМ, характеризующимися многообразием ситуаций и сильной зависимостью от поведения субъекта академической мобильности в новой для него обстановке. Использование данных моделей и методов в СППР позволяет обеспечить ЛПР своевременной информацией для принятия решений при управлении АМ. Впервые разработанные для информационной поддержки управления АМ на основе методики извлечения и структурирования знаний семантические сети программ академической мобильности, образовательных программ базового и принимающего вузов, модели представления знаний о ситуациях, продукционные модели позволили разработать схемы баз данных и базы знаний СППР.

3. Впервые разработанное алгоритмическое (алгоритм подбора программы АМ, алгоритм проведения отбора студентов для участия в программе АМ, алгоритм формирования индивидуального графика и плана участника АМ, алгоритм признания результатов) обеспечение позволяет реализовать предложенную концепцию построения СППР при управлении АМ.

4. Разработанный прототип СППР при управлении АМ реализован на основе предложенных моделей, методов и алгоритмов, что обуславливает новизну и обеспечивает эффективное функционирование программных блоков и модулей СППР при управлении АМ.

Практическая ценность результатов

Практическую ценность диссертационного исследования составляет прототип СППР при управлении АМ, разработанный на основе предложенных концепции, моделей, методов, алгоритмического и информационного сопровождения управления АМ и позволяющий обеспечить информационную и интеллектуальную поддержку ЛПР при управлении АМ на основе ситуационного подхода к управлению с учетом наличия слабоструктурированных данных.

Практическую ценность составляют методика использования аппарата сетей Петри для построения моделей управления АМ, методика использования продукционных моделей и семантических сетей для представления знаний, необходимых при управлении АМ.

Практическую ценность составляют результаты анализа эффективности предложенного подхода на реальных примерах с использованием прототипа СППР, результаты сопоставительного анализа образовательных программ российского и зарубежных университетов, лидирующих в области информатики по академическому рейтингу университетов мира ARWU, результаты анализа АМ в УГАТУ.

Внедрение результатов и связь темы исследования с научными программами

Основные результаты диссертационной работы используются на факультете информатики и робототехники в виде алгоритмического, информационного сопровождения и прототипа СППР при управлении академической мобильностью. Результаты работы внедрены в учебный процесс на кафедре вычислительной математики и кибернетики.

Работа является частью научных исследований, выполненных в рамках научно-исследовательской работы по теме «Исследование интеллектуальных технологий поддержки принятия решений и управления для сложных социально-экономических объектов», поддержанной грантом РФФИ 09-07-00408-а «Распределенная интеллектуальная система поддержки принятия решений при выполнении проектов фундаментальных исследований сложных систем», грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации № НШ – 65497.2010.9 «Теоретические и методические основы разработки информационных систем, а также их применения в промышленности и в социально-экономической среде с учётом тенденций развития информационных технологий».

Апробация работы

Основные научные и практические результаты диссертационной работы докладывались на следующих конференциях и семинарах:

VII Международная научно-методическая конференция «Новые образовательные технологии в университете», Екатеринбург, Россия, 2010;

15-я Байкальская всероссийская конференция «Информационные и математические технологии в науке и управлении», Иркутск – о. Байкал, Россия, 2010;

12-я Международная конференция, «Компьютерные науки и информационные технологии», Москва – С.Петербург, Россия, 2010;

Международная конференция «Инновационные информационные технологии: теория и практика», Дрезден, Германия, 2010;

Международная конференция «Международная конференция по прикладной информатике и математическим методам в экономике», Уфа, Россия, 2010;

4-й Российско-немецкий семинар «Инновационные информационные технологии: теория и практика», Уфа, Россия, 2011.

Публикации

Основные положения и результаты исследований по теме диссертации опубликованы и непосредственно отражены в 8 статьях, из них 3 – в изданиях, входящих в перечень ВАК, получено 1 свидетельство о регистрации программы.

Объем и структура работы

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы и приложений. Объем основной части диссертации составляет 129 страниц.

Благодарности

Автор выражает глубокую благодарность доктору технических наук Н. И. Юсуповой, кандидату технических наук О. Н. Сметаниной за регулярные консультации по практическим и теоретическим вопросам в области управления академической мобильностью и использованию интеллектуальных технологий в СППР.

Основное содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цели и задачи исследования, приведены методы исследования, определены научная новизна и практическая ценность выносимых на защиту результатов. Приведены сведения о внедрении результатов, апробации работы и публикациях.

Первая глава посвящена анализу проблемы управления АМ, которая способствует развитию сотрудничества вузов с целью объединения усилий в сфере образовательной и исследовательской деятельности, разработки ОП и технологий, ориентированных на высокие результаты; повышения конкурентоспособности на рынке образовательных услуг.

Выделены основные субъекты программ АМ, их цели и возможные для них типы программ АМ.

Проведен анализ статистики участия вузов России в программах АМ, показывающий масштаб развития АМ в российских вузах. С присоединением России к Болонскому процессу наблюдается резкое увеличение международной активности в сфере высшего образования.

Проведен анализ задач и процессов управления АМ, организационных структур управления АМ, используемых в российских и зарубежных вузах. Основными структурами являются централизованная, дивизиональная и децентрализованная.

Для определения факторов, влияющих на развитие АМ, построена когнитивная модель развития академической мобильности (рис. 1). Также в первой главе проведен анализ задачи информационного сопровождения и сформирована схема информационных потоков, циркулирующих в процессе

реализации АМ как внутри, так и вне вуза (рис. 2), представленных и числовой, и текстовой информацией.

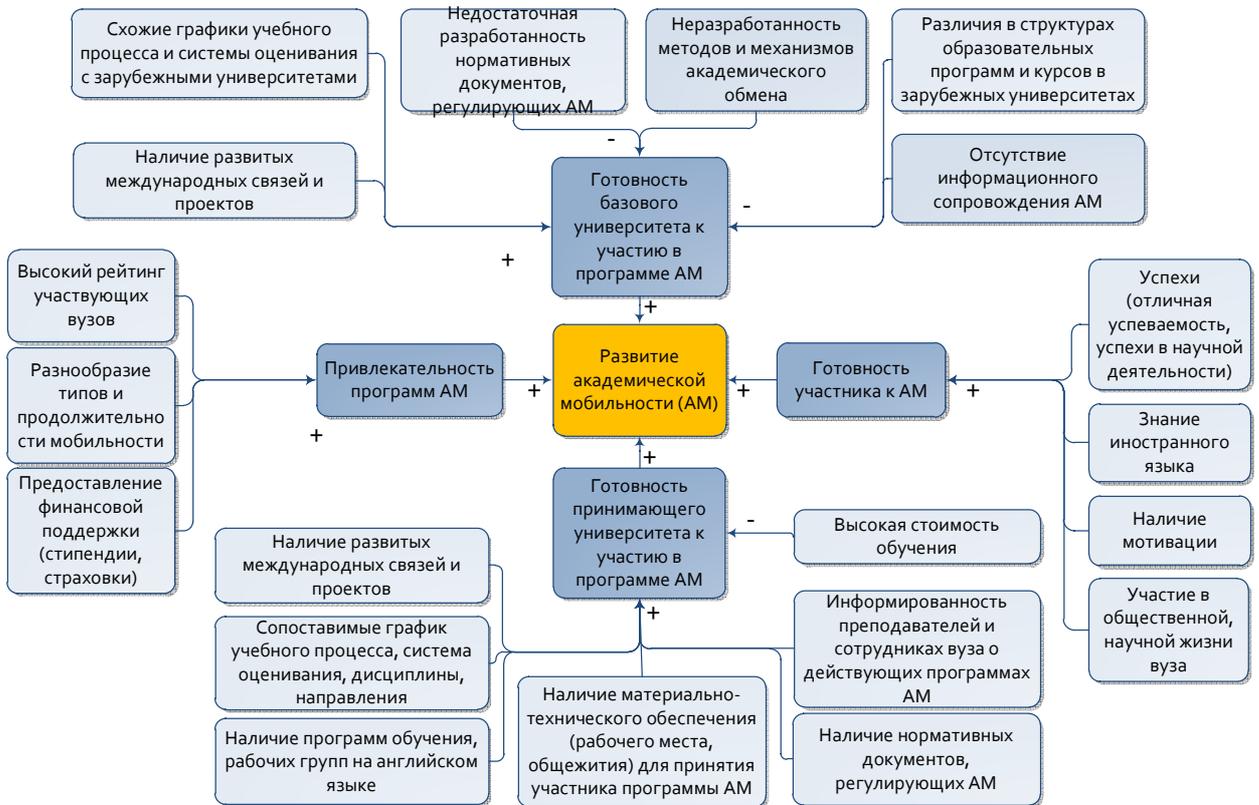


Рис. 1 – Когнитивная модель факторов, влияющих на развитие АМ

Развитие процессов АМ, большое количество учитываемых факторов (многообразие программ академической мобильности, ее видов, стратегических подходов к обучению за границей и т.д.), задач, возникающих в процессе реализации АМ, всевозрастающие информационные потоки требуют, с одной стороны, создания эффективной системы управления АМ, с другой – разработки системы поддержки принятия решений при управлении сложным процессом.

Проведенный анализ известных программных продуктов в области поддержки решений при управлении академической мобильностью показал, что имеющиеся прикладные решения не обеспечивают требуемой функциональности.

Рассмотрены известные исследования в области информационного сопровождения АМ и управления АМ, сформулированы цели и задачи исследования.

Выделены задачи, возникающие при управлении АМ, в которых целесообразно применение СППР: консультирование и поддержка участников АМ на всех этапах; формирование необходимых пакетов документов; мониторинг АМ в вузе; формирование отчетов по АМ в вузе. Сформулированы требования к СППР при управлении АМ.

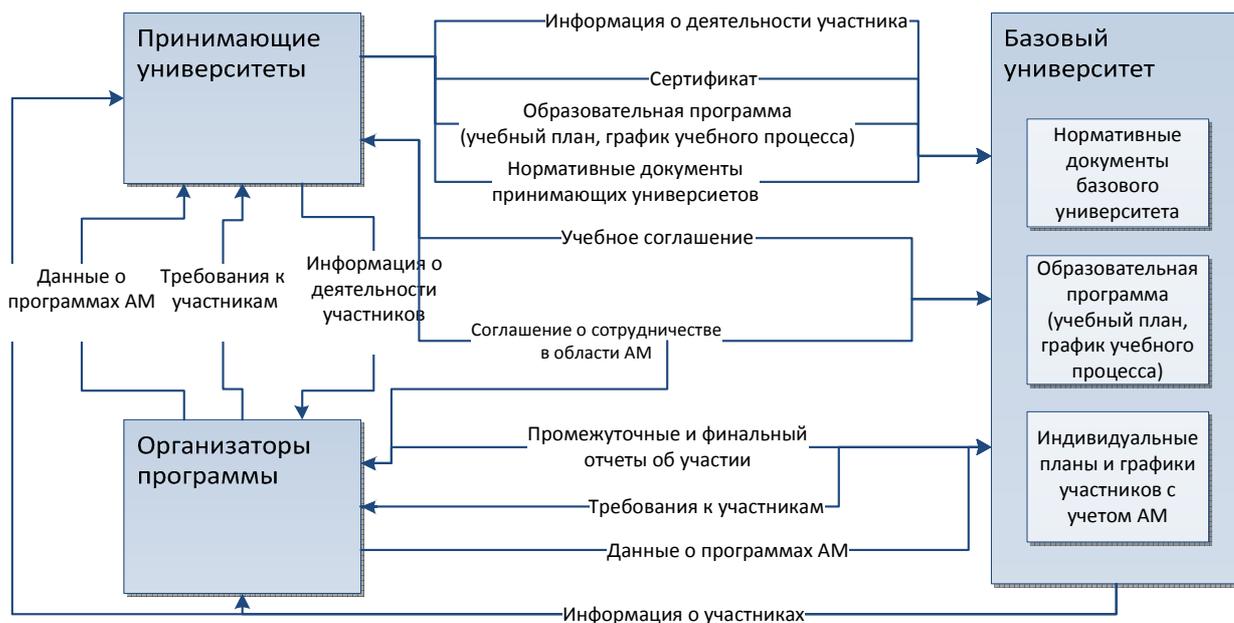


Рис. 2 – Информационные потоки, циркулирующие в процессе реализации АМ

Вторая глава посвящена разработке концепции поддержки принятия решений при управлении АМ.

На основе анализа существующих подходов к управлению для управления АМ выбраны процессные и ситуационные схемы и модели управления.

Реализацию ситуационного управления предложено осуществить на базе модели системы ситуационного управления, включающей два контура (рис. 3): реализации стратегии и выбора стратегии. Стратегия может иметь иерархический характер, отражающий различные аспекты АМ.

Контур реализации стратегии обеспечивает исполнение одной из возможных стратегий (рабочей). Лицо, принимающее решение (ЛПР), на которое в вузе возложено управление АМ (работник деканата, международного отдела), в соответствии с рабочей стратегией обеспечивает управляющие воздействия на функциональный блок АМ. Наблюдаемые показатели этого процесса сохраняются в информационной базе и используются регулятором. Среда функционирования влияет на АМ, отражается в информационной базе и учитывается при формировании управляющих воздействий.

Контур выбора стратегии обеспечивает своевременную и правильную смену рабочей стратегии. Для этого в контуре выбора стратегии предусмотрены следующие функции: распознавание и анализ ситуаций, выбор стратегии или разработка новой, ввод стратегии в действие.

Разработана структурная схема СППР при управлении АМ, состоящая из 4 основных блоков.



Рис. 3 – Ситуационная модель управления АМ

1) Блок хранения и актуализации данных, включающий модули:

- База данных: для хранения необходимой информации (ОП и нормативные документы участвующих в программах АМ университетов, информация о программах АМ и т.д.).
- База знаний (БЗ): для хранения знаний, полученных путем структурирования и интегрирования информации, собранной из различных источников, инженером по знаниям.
- Модуль преобразования информации: для проведения предварительной обработки, полученной из внешних источников, информации с целью единообразия формы представления (нормативные документы участвующих в программах АМ университетов, информация о программах АМ, отчеты участников, имеющие разные формы представления (буклеты, брошюры или информация, представленная в электронном виде, текстовой или табличной форме, информация в форматах xls, pdf и др.)).
- Модуль пополнения знаний: для внесения новых знаний в БЗ.

2) Блок взаимодействия с пользователем, включающий модуль объяснений и пользовательский интерфейс.

3) Блок принятия решений, в котором основным модулем является модуль принятия решений, связывающий модули:

- Модуль сопоставительного анализа ОП: для выявления схожих и различных дисциплин ОП принимающего и базового вузов, сопоставления нагрузки для схожих дисциплин.
- Модуль признания результатов: для анализа отчета участника об АМ, его сертификата из принимающего университета, насколько было выполнено учебное соглашение и формулирования решения о том, какие дисциплины

можно перезачесть, какие можно перезачесть по результатам дополнительных испытаний, какие перезачтены не будут и т.п.

- Модуль формирования учебного соглашения: для формирования учебного соглашения с учетом учебного плана базового университета и доступных для изучения дисциплин принимающих вузов и пожеланий участников.
- Модуль формирования индивидуального учебного плана и графика учебного процесса: для формирования индивидуального учебного плана и графика с учетом соответствующих документов базового университета и составленного учебного соглашения.
- Модуль отбора участника: для обработки баллов оценок экспертов по каждому из параметров и ранжирования участников в соответствии с их итоговыми экспертными оценками.
- Модуль консультирования студентов: для подбора программы АМ претенденту на участие в АМ.

4) Блок аналитических расчетов и мониторинга, в котором основным модулем является модуль аналитических расчетов и мониторинга, связывающий модули:

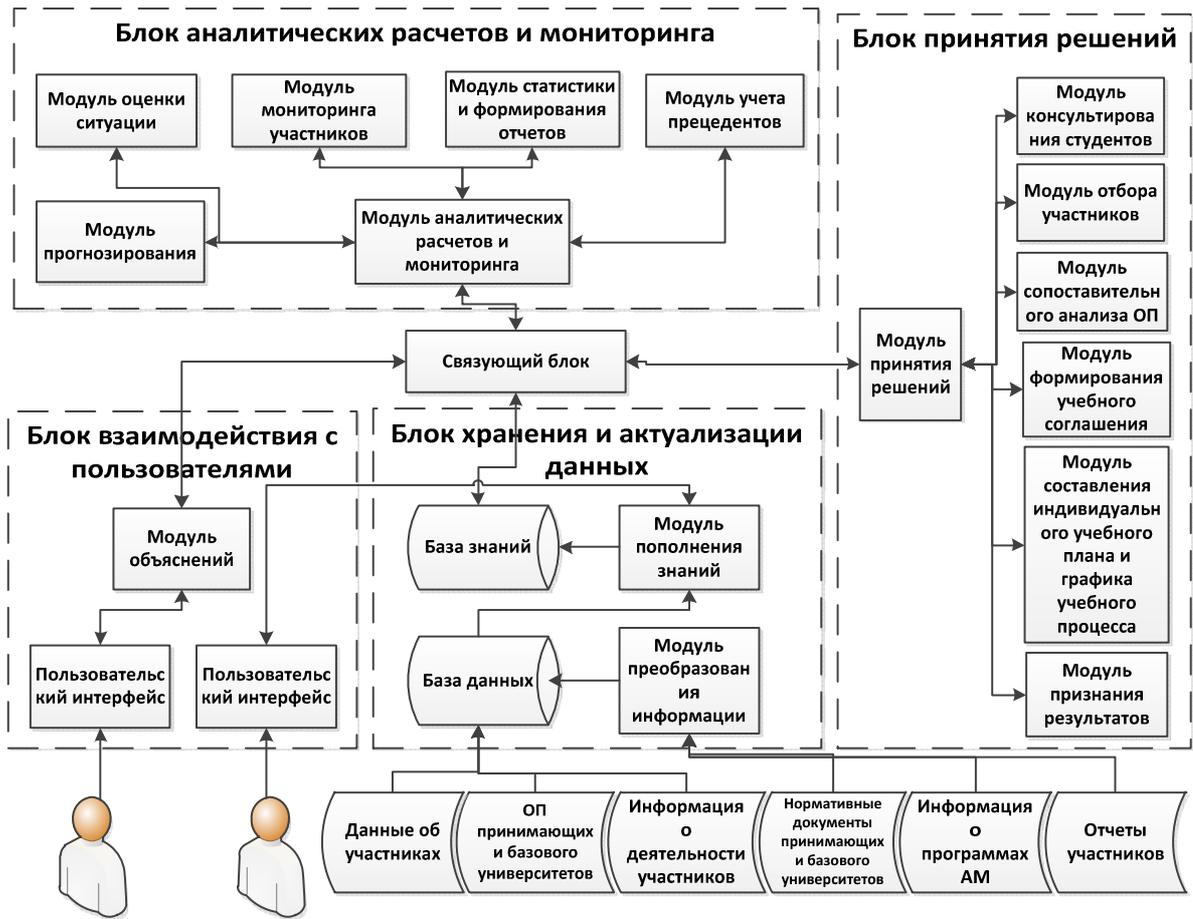
- Модуль прецедентов: для анализа накопленного опыта и формирования решения на основе решений, принятых ранее в подобных ситуациях.
- Модуль прогнозирования: для определения возможных ситуаций, в которых может оказаться участник из текущей ситуации.
- Модуль оценки ситуации: для оценки благоприятности данной ситуации для участника, определяющий, является ли ситуация критической или допустимой.
- Модуль мониторинга участников: для контроля прохождения программы АМ участниками, выявляющий участников, отстающих от запланированного графика.
- Модуль статистики и формирования отчетов: для ведения статистики активности по программам АМ и формированию отчетов по АМ в вузе (для заданных участников, программ, за заданные промежутки времени).

Представлены результаты системного моделирования, необходимого для реализации предложенной концепции СППР: функциональные модели организации АМ (рис. 5) и информационные модели АМ.

В **третьей главе** рассмотрены модели и методы управления АМ, а также модели представления знаний в СППР.

На основе анализа существующих ситуационных моделей для моделирования АМ предложено использовать иерархические цветные сети Петри с приоритетами. Текущая ситуация определяется маркировкой сети.

Также в третьей главе проанализированы фазы представления знаний при управлении АМ. Для мониторинга АМ, консультирования студентов о программах АМ, анализа образовательных программ при формировании учебного соглашения и индивидуального учебного плана разработаны модели представления знаний в виде продукционных моделей и семантических сетей.



ЛПР Инженер по знаниям

Рис.4 – Структурная схема СПМП при управлении АМ

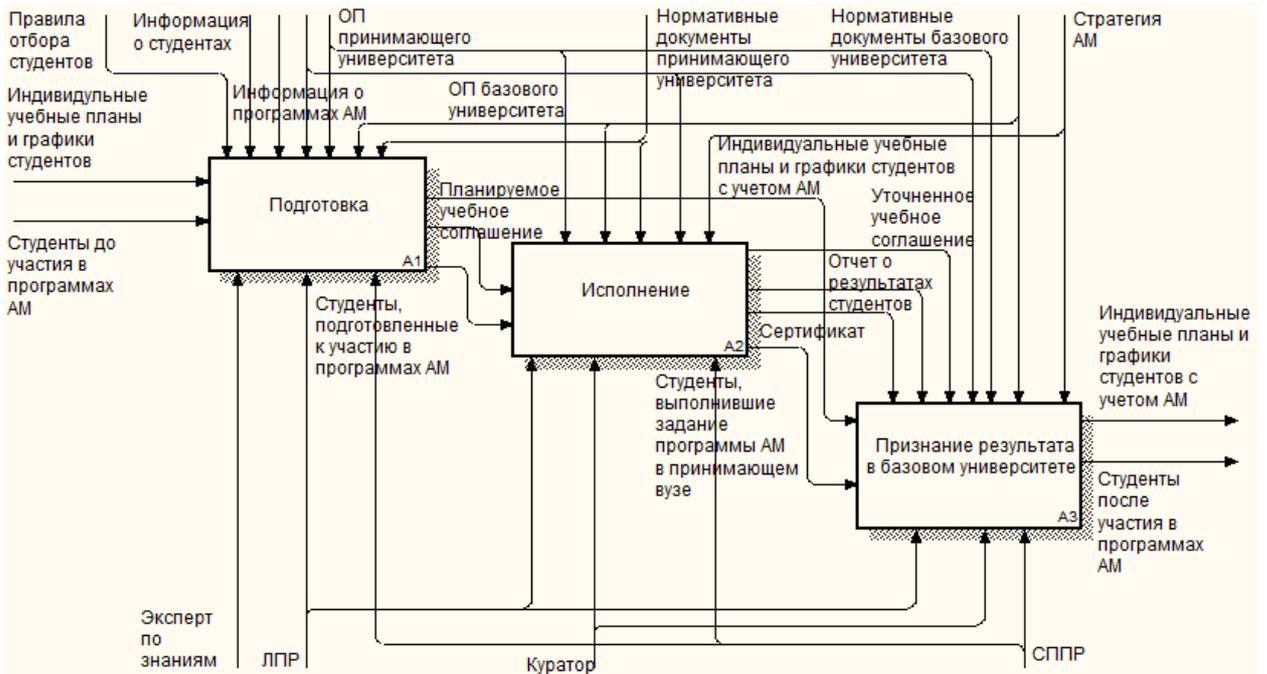


Рис. 5 – Функциональная модель организации АМ студентов. Первый уровень декомпозиции

Рассмотрено графовое представление сети (рис. 6, рис. 7, рис. 8), определены фишки 3 типов, в соответствии с группами участников АМ, и дуги 4 типов, в соответствии с группами участников, фишки которых могут перемещаться по дуге. Для каждой ситуации задаются знания, связанные с ситуацией: возможные управляющие решения, тип ситуации (нормальная, критическая) история принятия решений в такой ситуации ранее, дополнительные накопленные знания и комментарии. Фрагмент продукционной модели представлен в Таблице 1.

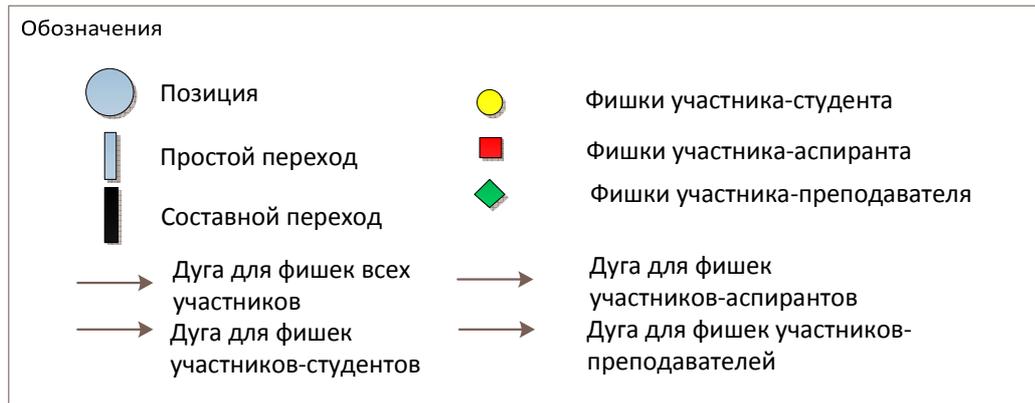


Рис. 6 – Элементы ситуационной модели АМ

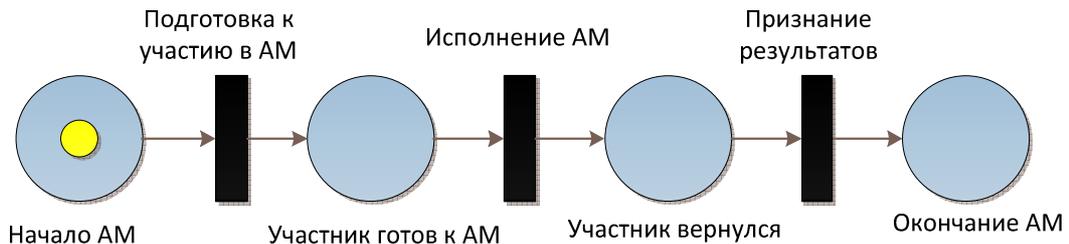


Рис. 7 – Ситуационная модель участия в АМ. Верхний уровень

Описана работа основных модулей СППР на основе предложенных моделей. Приведено описание алгоритмического и информационного обеспечения для реализации предложенной концепции построения СППР при управлении АМ.

АМ представлена как сложный процесс, состоящий из трех фаз: планирования, исполнения и признания результатов в базовом вузе.

Планирование АМ заключается в определении последовательности ситуаций (маркировок сетей Петри), в которых должен оказаться участник, и дат, к которым участник должен оказаться в каждой из определенных ситуаций. По мере прохождения ситуаций участником даты фиксируются. Предполагаемые ситуации и даты могут корректироваться в процессе АМ, в связи с непрохождением участником некоторых этапов АМ вовремя или другими факторами.

Мониторинг АМ в вузе включает в себя: определение, в какой ситуации находится каждый из участников; выявление текущих критических ситуаций; выявление предкритических ситуаций – критических ситуаций, которые возникнут, если ничего не изменится через несколько дней.

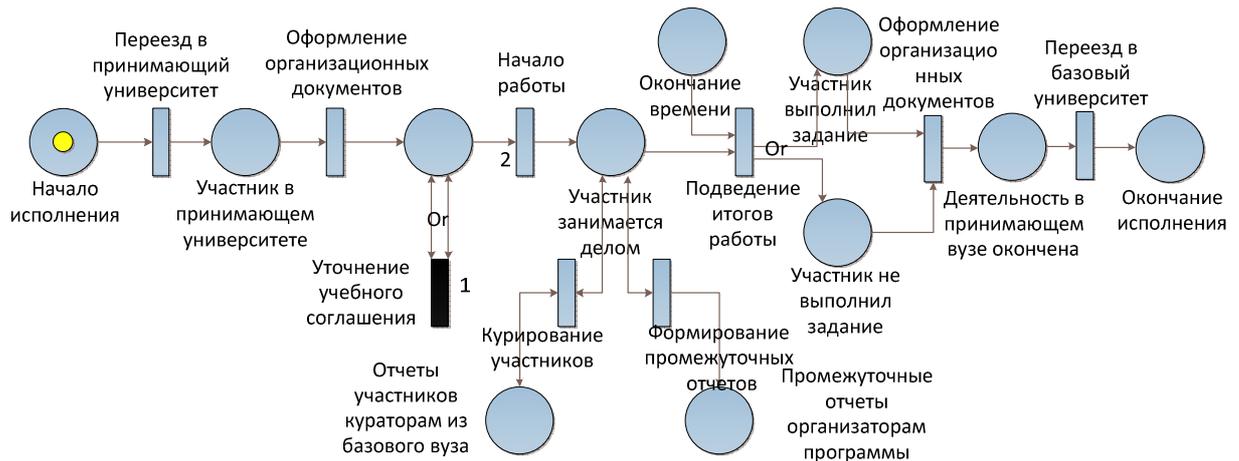


Рис. 8 – Ситуационная модель участия в АМ. Переход "Исполнение АМ"

Выделены критические ситуации двух типов: ситуации, отличающиеся от запланированных по расписанию и ситуации из заранее сформированного списка критических. Определение критических ситуаций первого типа выполняется следующим образом:

Пусть процесс АМ представлен сетью Петри S , определенной входной матрицей $D^+[p, t]$ и выходной матрицей $D^-[p, t]$, где p – количество позиций сети, t – количество переходов сети. Рассмотрим матрицу $A[l, 3]$, в которой элементы $A[l, 1]$ – маркировки, соответствующие запланированным ситуациям, $A[l, 2]$ – предполагаемые даты, когда участник окажется в соответствующей маркировке ситуации, l – количество запланированных ситуаций. Вектор $B = (A_1[l_1, 3], A_2[l_2, 3], \dots, A_n[l_n, 3])$ характеризует состояние АМ в данный момент, где n – количество участников, A_i соответствует i – му участнику, $i = \overline{1, n}$.

Пусть d – текущая дата.

$$critical = \sum_{i=1}^n evaluate_i,$$

$$\text{где } evaluate_i = \sum_{k=1}^{l_i} A_i[k, 2] - A_i[k, 3],$$

$$A_i[k, 2] - A_i[k, 3] = \begin{cases} 0, & \text{если } A_i[k, 2] \geq A_i[k, 3] \text{ и } A_i[k, 2] \leq d \\ 1, & \text{иначе} \end{cases}$$

Если значение $critical \geq 1$, то один из участников находится в критической ситуации и необходимо понять причину и предпринять необходимые действия.

Процесс отбора участников программ АМ проводится по комплекту документов, которые предоставляют участники, и, в некоторых случаях, по собеседованию. Требования к набору документов и процедуре отбора – свои для каждой программы. Отбор участников проводится комиссией экспертов из базового и принимающего вузов, или независимых экспертов.

Таблица 1. Фрагмент описания знаний для ситуаций, возникающих с участниками-студентами

Маркировка	Ситуация	Тип ситуации
C2.2 (1(c),0,0,0,0,0,0,0,0,0)	Оформление документов в базовом вузе завершено.	Нормальная
C2.2 (0,1(c),0,0,0,0,0,0,0,0)	Студент находится в принимающем университете.	Нормальная
C2.2 (0,0,1(c),0,0,0,0,0,0,0)	Студент оформил организационные документы в принимающем вузе.	Нормальная
C2.2 (0,0,0,1(c),0,0,0,0,0,0)	Студент приступил к работе.	Нормальная
C2.2 (0,0,0,1(c),n(c),m(c),0,0,0,0,0)	Студент работает. Выполнил n отчетов кураторам из базового университета и m отчетов координаторам программы.	Нормальная
C2.2 (0,0,0,0,n(c),m(c),0,1(c),0,0,0)	Студент не выполнил поставленную задачу. Выполнил n отчетов кураторам из базового университета и m отчетов координаторам программы.	Критическая
C2.2 (0,0,0,0,0,n(c),m(c),0,0,1(c),0)	Студент оформил организационные документы по отъезду из принимающего университета. Выполнил n отчетов кураторам из базового университета и m отчетов координаторам программы.	Нормальная

В общем случае отбор участников делается на основе оценок, выставленных экспертами. Выделяются n критериев отбора студентов a_1, \dots, a_n . Для каждого критерия задается вес w_i , $i = \overline{1, n}$, $\sum_{i=1}^n w_i = 1$. Предоставленные студентами документы и собеседование оцениваются по выделенным критериям k экспертами. Итоговая оценка q студентов рассчитывается следующим образом:

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n w_i a_i}{k}.$$

В четвертой главе рассмотрены вопросы программной реализации прототипа СППР. В качестве среды разработки была выбрана MS Visual Studio 2010, язык программирования C#.

Приведены результаты оценки социально-экономического эффекта реализации программ АМ и результаты оценки эффективности СППР по времени на реальных данных (рис. 9). Последние показывают, что повышение эффективности при управлении АМ с использованием предлагаемого прототипа СППР различно, в зависимости от специфики задачи. Так, время для решения задач, требующих индивидуальный подход к каждому из участников (консультирование и поддержка участников АМ на всех этапах, формирование необходимых пакетов документов), даже при использовании СППР пропорционально количеству участников, но использование СППР дает заметный выигрыш во времени – в полтора-два раза. Применение же СППР при задачах мониторинга и формирования отчетности позволяет сократить время работы ЛПР в несколько раз (порядка 10-20, в зависимости от числа участников мобильности).

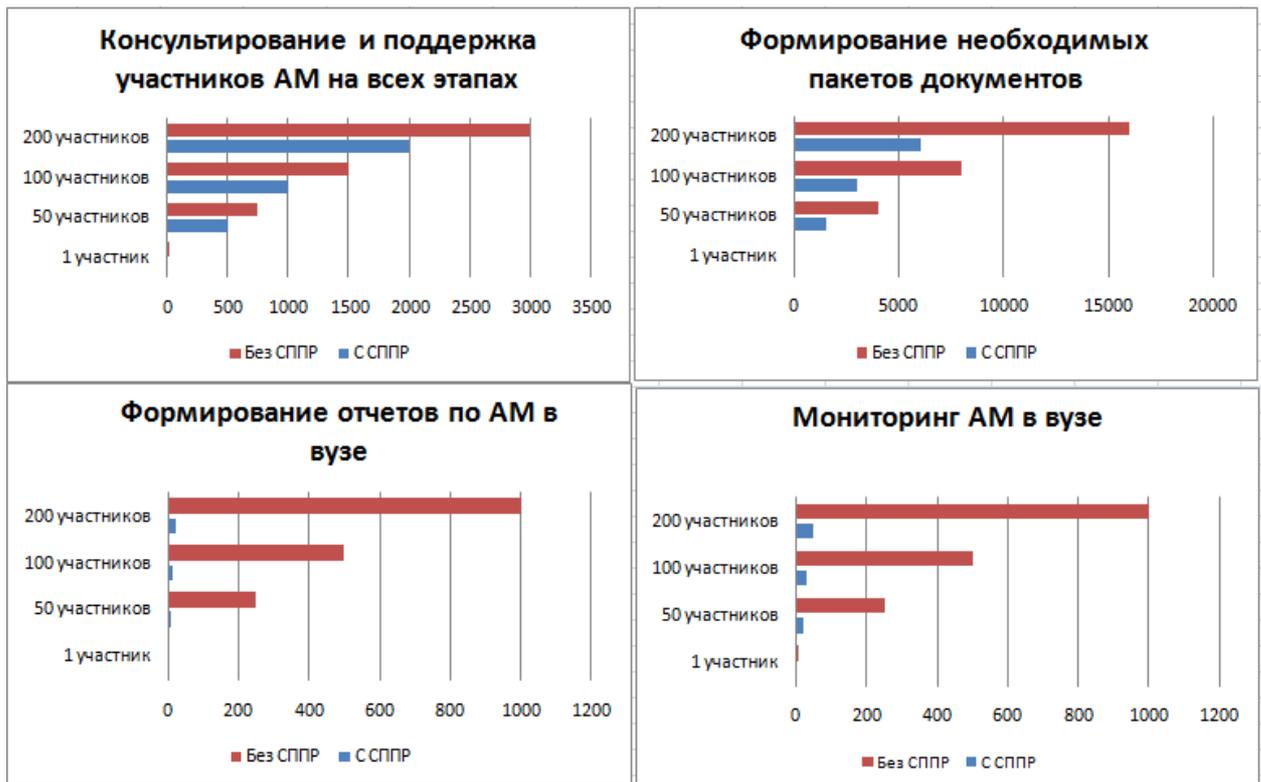


Рис. 9 – Результаты оценки эффективности разработанного прототипа СППР по времени (в минутах)

Приведены результаты исследования по сопоставительному анализу ОП российских и зарубежных вузов, которые служат основой для принятия решения при составлении документов, необходимых при управлении АМ. Приведены результаты анализа динамики развития АМ в УГАТУ (на примере факультета Информатики и робототехники) за последние пять лет, распределения объемов АМ по типам участников, программам АМ и странам.

Основные результаты и выводы

1. Анализ данных академической мобильности показывает увеличение ее масштабов в России. Принятие решений при управлении АМ связано с обработкой больших объемов слабоструктурированной информации, полученной из распределенных источников. На основе анализа процессов управления АМ и его информационного сопровождения обоснована необходимость разработки СППР и определены требования к ней.

2. Разработана концепция построения СППР при управлении АМ, основанная на использовании в ней совокупности концептуальных принципов, моделей, методов и технических решений, позволяющих обрабатывать слабоструктурированные данные при использовании инженерии знаний в условиях ситуационного управления, что позволяет ускорить процедуру принятия решений, на основе формирования обоснованных альтернатив.

3. Разработаны ситуационные модели для управления АМ на основе иерархических раскрашенных сетей Петри с приоритетами, методы управления АМ (мониторинг АМ в вузе, оценка ситуации, прогнозирование развития ситуации и последствий управленческих решений, учет прецедентов) впервые адаптированные к рассматриваемой предметной области, реализованы в прототипе СППР, что позволяет решить поставленные для СППР задачи. Модели представления знаний о программах АМ и образовательных программах на основе методики извлечения и структурирования знаний, правила для базы знаний СППР, разработанные впервые для информационной поддержки управления АМ, позволили разработать схемы базы данных и базы знаний СППР.

4. Разработанное алгоритмическое обеспечение: алгоритм подбора программы АМ, алгоритм оценки студентов для участия в программе АМ, алгоритм формирования индивидуального графика и плана участника АМ, алгоритм признания результатов для построения прототипа СППР позволяют реализовать предложенную концепцию построения СППР при управлении АМ.

5. Разработанное программное обеспечение для прототипа СППР демонстрирует возможность получения ЛПР своевременной информационной поддержки. Анализ эффективности разработанной СППР на реальных данных показал целесообразность использования СППР при управлении АМ за счет сокращения времени работы ЛПР, которое, например, при мониторинге и формировании отчетности сокращается в 10-20 раз (в зависимости от числа участников мобильности). Результаты исследований по сопоставительному анализу ОП российских и зарубежных вузов служат основой для принятия решения при составлении документов, необходимых при управлении АМ.

Основные публикации

В рецензируемых журналах из списка ВАК

1. Сравнительный анализ образовательных программ в области информатики в университетах США и России / М. Б. Гузаиров, М. М. Гаянова, В. А. Козырева // Вестник УГАТУ: науч. журн. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-та. 2010. Т. 14, № 4 (39). С. 166–174.

2. Модели управления процессом реализации академической мобильности в вузе / О. Н. Сметанина, А. В. Маркелова, В. А. Козырева // Вестник НГУ: науч. журн. Новосиб. гос. ун-та. 2011. Т. 9, № 2. С. 55–66.

3. Поддержка принятия решений при управлении академической мобильностью / М. Б. Гузаиров., Н. И. Юсупова, О. Н. Сметанина, В. А. Козырева // Системы управления и информационные технологии. 2011. №3.1 (45). С. 131–136.

В других изданиях

4. Сравнительный анализ образовательных программ в процессе интернализации образования / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, М. М. Гаянова,

В. А. Козырева // Новые образовательные технологии в вузе: сбор. матер. 7-й междунар. науч.-метод. Ч. 2. Екатеринбург: ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», 2010. С. 101–105.

5. Анализ образовательных программ подготовки бакалавров в области информатики в США / В. А. Козырева // Актуальные проблемы науки и техники: сб. статей 5-й Всерос. зимн. shk.-сем. аспирантов и молодых ученых (с международным участием). Уфа: УГАТУ, 2010. С. 568–572.

6. Семантический анализ документов на примере сравнительного анализа учебных планов / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, М. М. Гаянова, В. А. Козырева // Инновационные информационные технологии – Теория и Практика: труды международной конференции. Дрезден: Технический университет Дрездена, 2010. С. 103–107. (Статья на англ. яз.)

7. Задача сопоставительного анализа образовательных программ университетов / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, В. А. Козырева // Межд. науч. конф. по прикл. информатике и мат. методам в экономике. Уфа: УГАТУ, 2010. С. 165–168. (Статья на англ. яз.)

8. Применение методов слияния онтологий для сравнения образовательных программ / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, В. А. Козырева // Инновационные информационные технологии – теория и практика: тр. 4-го Росс.-нем. Семинара. Уфа: УГАТУ, 2011. С. 128–130. (Статья на англ. яз.)

9. Задачи сопоставительного анализа образовательных программ и анализа текстовой информации (раздел в препринте монографии) / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, О. Н. Сметанина, В. А. Козырева // Инструментарий в системе поддержки принятия решений при управлении процессом разработки образовательной программы / – Уфа: Изд-во УНЦ РАН, 2010. С. 34–39.

10. Инструментарий для проведения сопоставительного анализа образовательных программ (раздел в препринте монографии) / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, О. Н. Сметанина, В. А. Козырева // Инструментарий в системе поддержки принятия решений при управлении процессом разработки образовательной программы / – Уфа: Изд-во УНЦ РАН, 2010. С. 48–60.

11. Результаты сравнения учебных планов на примере российского и ведущих американских университетов (раздел в препринте монографии) / М. Б. Гузаиров, Н. И. Юсупова, О. Н. Сметанина, В. А. Козырева // Инструментарий в системе поддержки принятия решений при управлении процессом разработки образовательной программы / – Уфа: Изд-во УНЦ РАН, 2010. С. 68–77.

12. Свид. об офиц. рег. программы для ЭВМ № 2011617197. Разработка индивидуальных учебных планов студентов для реализации процессов академической мобильности / М. Б. Гузаиров, О. Н. Сметанина, В. А. Козырева. – М.: Роспатент, 2011.

КОЗЫРЕВА Виктория Андреевна

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ
ПРИ УПРАВЛЕНИИ
АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОБИЛЬНОСТЬЮ

Специальность 05.13.10
Управление в социальных и экономических системах

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано к печати 16 ноября 2011. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печать плоская. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 1,0. Уч.-изд. л. 0,9.

Тираж 100 экз. Заказ № 370.

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный авиационный
технический университет

Центр оперативной полиграфии
450000, Уфа-центр, ул. К. Маркса, 12