

Министерство Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий

Академия Государственной противопожарной службы

На правах рукописи

АМАНКЕШУЛЫ ДАСТАН

**МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖКИ АДАПТИВНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКОЙ МАГИСТРОВ  
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ  
ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

Специальность: 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»  
(технические науки)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:  
доктор технических наук, доцент  
Бутузов Станислав Юрьевич

Москва – 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1 ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ РАЗНОГО ПРОФИЛЯ И УРОВНЯ.....	12
1.1. Анализ состояния системы подготовки магистрантов Республики Казахстан. Выбор необходимых исходных данных .....	12
1.2 Обзор существующих методов подготовки профильных магистров.....	16
1.3 Обзор информационных систем обучения в вузах .....	26
1.4 Синтез поставленных задач и методов решения проблемной области. Выявление ключевых моментов.....	35
Выводы по первой главе .....	38
ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧАЕМЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ.....	40
2.1 Модель формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами .....	40
2.2 Корректируемая обратная связь целевого дерева траектории агента-игрока на основе метода проектов.....	47
2.3 Модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией. Критерии с плавающими коэффициентами .....	58
2.4 Матричная система организации и сопоставления федеральных стандартов и индивидуальных траекторий .....	65
Выводы по второй главе .....	71
ГЛАВА 3 АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОГРАММ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ .....	73
3.1 Особенности программно-алгоритмической реализации компонентов модели с учетом специфики профильных вузов .....	73
3.2 Алгоритмы реализации ключевых моментов разработанной системы поддержки управления .....	77
3.3 Разработка информационно-управляющей системы поддержки деятельности	

направлений магистратуры вузов специального профиля .....	79
3.4 Адаптация разработанной модели и алгоритмов в существующие системы управления.....	97
Выводы по третьей главе .....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	106
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	108
Приложение А Акты внедрения .....	124
Приложение Б Свидетельства Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ.....	131
Приложение В Список используемых сокращений .....	134

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Постоянные изменения в течение последнего десятилетия в системе высшего образования привели к практически «неизлечимым» последствиям как для рынка труда, так и для общего уровня образования в стране. Данная проблемная область актуальна и для России, и для Республики Казахстан. Уровень образования подрастающего поколения неизменно падает в классическом представлении поэтапной поставки знаний для разных возрастных категорий. Общая квалификация вновь подготовленных специалистов, также согласно статистическим показателям и социологическим опросам, довольно низкая. Причиной служит динамическая система постоянных изменений в образовательном процессе, предписываемой государственными органами. При этом применяемые устоявшиеся классические принципы передачи знаний системы профессионального образования вынуждены изменяться, модифицироваться, исправляться, сокращаться и осовремениваться в соответствии с требованиями рынка труда. Искусственная система иерархии требований к образовательным программам привели к тому, что обучаемый первой ступени высшего образования уже не соответствует требованиям Трудового кодекса для принятия на должность и вынужден искать (самостоятельно) дополнительные возможности получить необходимые знания в профессиональной сфере или овладеть новой специализацией.

В данных условиях для вузов страны новым веянием стало формирование профильных магистратур, позволяющих обучаемым, завершившим бакалавриат, продолжить процесс и получить необходимую квалификацию. Данный этап должен формироваться на базе программ вузов, что не должно вызывать дополнительных проблем при открытии новых направлений магистратуры. Тем не менее, практика показала обратный эффект. Первые попытки быстрого формирования вызвали ряд непониманий и недоумений при формировании современной стратегии.

Одной из ключевых проблем такой ситуации является то, что современные профильные высшие учебные заведения нуждаются в разработке новых

специализированных методов и методологий, позволяющих планировать учебный процесс с учетом современных требований, предъявляемых к магистрантам, вести учет динамически изменяющейся нагрузки, оперативно предоставлять сводную информацию по обучаемым, анализировать данные индивидуальных графиков расписаний и загрузки аудиторного фонда и т. п. Описанные задачи распространяются на все этапы процесса обучения. По мере профессионального роста обучаемых данные процессы усложняются, насыщаются контурами индивидуального обучения. Существует мнение, что сопровождение образовательной деятельности в магистратуре проще, чем на предыдущих этапах в связи с тем, что количество обучаемых существенно меньше. Но практика показывает, что данное мнение неверно. Индивидуализация траектории обязывает формировать документы для профильной группы, что является особенностью процесса обучения. Процесс усложняется в ведомственных образовательных учреждениях в связи с целевым влиянием в системе управления профильного министерства. Следовательно, моделирование и алгоритмизация с учетом описанных критериев информационно-аналитических систем поддержки управления магистратурой является *актуальным*.

Одной из ключевых задач исследования является разработка модели формирования информационной системы, позволяющей анализировать состояние нагрузки профессорско-преподавательского состава магистратуры ведомственного образовательного учреждения с учетом специфики и профильности подготовки, вследствие чего можно обозначить ряд проблемных вопросов, а именно:

- в связи с требуемым переходом на многоуровневую систему обучения в Республике Казахстан возникает необходимость подготовки и обучения высококвалифицированных магистров пожарно-технического профиля для дальнейшего повышения квалификации экстерном преподавателей и специалистов;

- использование существующих моделей не может в полной мере осуществить переход на новую систему обучения в связи с тем, что на практике

нет механизмов синтеза классической формы группового обучения магистров и обучения по индивидуальной траектории профильных специалистов.

В диссертационном исследовании предлагаются адаптированные под пожарно-технический профиль вуза модель и алгоритмы системы поддержки управления, основанные на механизмах систематизации индивидуальных траекторий и корректируемой обратной связи целевой функции группового обучения, что позволит осуществлять процесс адаптации вновь вводимых изменений в эволюционном режиме.

**Степень разработанности темы исследования.** Исследования процесса подготовки магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля проводились А.И. Овсяником, Н.Г. Топольским, Н.Н. Брушлинским, В.Л. Семиковым, А.Н. Членовым, С.Ю. Бутузовым, Е.А. Лифшиц и др. Особенности подготовки магистров в российских вузах посвящены исследования И.Д. Столбовой, И.В. Сибикиной, А.С. Акоповой, В.В. Балашова, Т.В. Есенской, Д.К. Захарова, Н.Н. Комисаровой, Г.В. Лагунова, В.П. Попова, А.С. Проворова, Ж.С. Сафроновой и др.

Анализ работ указанных исследователей показал, что работы касаются отдельных аспектов образовательного процесса в целом, но не учитывают специфику подготовки магистров специальных направлений, в частности, в сфере пожарной безопасности.

**Цели и задачи.** Целью исследования является совершенствование модели и алгоритмов поддержки управления подготовкой магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие **задачи**:

- проведен анализ моделей оценки и сопоставления по критериям системы управления подготовкой магистров профильных вузов, ориентированных на современные государственные образовательные стандарты;
- проведен анализ потребностей государственной системы обеспечения кадровой базы специалистами, а также состояния системы подготовки магистров в

образовательных учреждениях пожарно-технического профиля Республики Казахстан, выполнено сопоставление моделей и потребностей;

– разработать модель формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами, алгоритмы сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией, определены критерии с плавающими коэффициентами;

– адаптировать и применить разработанные модель и алгоритмы в форме матричной системы организации и сопоставления государственных стандартов и индивидуальных траекторий.

**Объект исследования:** система управления подготовкой магистров в вузах пожарно-технического профиля Республики Казахстан.

**Предмет исследования:** модель и алгоритмы поддержки управления системы подготовки магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля Республики Казахстан.

**Новизна научных результатов** заключается в разработке модели и алгоритмов системы поддержки управления, реализующей механизмы подготовки профильных специалистов уровня магистратуры в условиях формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами, в том числе:

– модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией, а также критериями с плавающими коэффициентами и корректируемой обратной связью целевого дерева траектории динамического агента. Особенностью является использование в качестве целевой функции модели матрично-иерархической системы организации и сопоставления государственных стандартов и индивидуальных траекторий;

– алгоритмы системы поддержки управления при формировании программ индивидуальных траекторий на основе механизмов адаптации унифицированного поля критериев при изменении внешней среды с использованием показателей изменений характеристик агентов-игроков.

**Теоретическая и практическая значимость работы** определяется

способностью разработанной системы поддержки управления формировать вариативные временные индивидуальные траектории, учитывающие изменения внешней среды в произвольные моменты времени с фиксацией узловых точек на обратных целевых деревьях.

**Методология и методы исследования.** Для решения поставленных в работе задач используются методы теории управления, элементы теории целевого управления и механизмов обратных задач, теория множеств, концептуальное моделирование.

**На защиту выносятся:**

1) модель формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами, основанная на корректируемой обратной связи целевого дерева траектории агентов-игроков;

2) модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией, основанная на критерии с плавающими коэффициентами, позволяющая формировать матричную систему организации и сопоставления государственных стандартов и индивидуальных траекторий обучения;

3) алгоритмы информационно-аналитической системы поддержки управления для обеспечения процессов формирования программ индивидуальных траекторий на основе встроенных механизмов адаптации поля критериев внешней среды с использованием показателей изменений состояния обучаемых.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Обоснованность научных суждений и выводов, сформулированных в работе, обусловлена корректным применением указанных методов исследования. Достоверность подтверждается успешным практическим применением результатов диссертационной работы.

**Материалы диссертационной работы реализованы:**

– при выполнении научно-исследовательской работы на тему: «Моделирование программной среды поддержки иерархической системы управления образовательными структурами МЧС России»;



– в учебном процессе Академии Государственной противопожарной службы МЧС России при подготовке фондовой лекции по дисциплинам «Методология научных исследований» и «Информационные технологии в науке и образовании»;

– при проведении исследований в соответствии с планом научной работы в РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан» (2015, 2018 гг.);

– при планировании основной образовательной программы учебного процесса, а также при формировании структуры и системы управления подготовкой магистров по направлению «Пожарная безопасность» в РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан»;

– при планировании образовательных программ подготовки кадрового состава в Учебном центре МВД Республики Казахстан (г. Костанай);

– на курсах специальной подготовки, переподготовки и повышения квалификации сотрудников в области гражданской защиты в Региональном учебном центре ГУ «СП и АСР» ДЧС Актюбинской области.

В основу работы положены результаты, полученные автором в ходе исследований, проводимых по планам научно-исследовательских работ Академии Государственной противопожарной службы МЧС России в период 2016–2018 гг. На базе полученных результатов разработана модель и алгоритмы информационно-управляющей системы, обеспечивающие необходимым инструментарием информационных ресурсов орган управления образовательной среды для принятия решений.

Практическое применение результатов исследования подтверждается актами внедрения.

**Основные результаты работы доложены на:**

– международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2016» (г. Москва, Академия ГПС МЧС России, 2016, 2017 гг.);

– международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»

в Кокшетауском техническом институте КЧС МВД Республики Казахстан (2016, 2017 гг.);

– научно-практической конференции с международным участием «Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» в Воронежском институте ГПС МЧС России (2016 г.);

– межвузовских научно-практических конференциях «Пожарная и аварийная безопасность» и «Гуманитарные аспекты подготовки специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности» в Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России (2016 г.);

– международной научно-методической конференции «Информатика: проблемы, методология, технологии» в Воронежском Государственном университете (2017, 2018 гг.) и т.д.

**Публикации.** По теме опубликовано 22 работы, в том числе 7 работ опубликовано в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК России, и получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

**Личный вклад автора.** В совместных публикациях основные результаты, связанные с разработкой моделей и алгоритмов системы поддержки управления образовательной средой магистратуры профильного учреждения с учетом критериев индивидуальных графиков обучаемых получены автором самостоятельно, при разработке программных продуктов автор принимал участие в построении алгоритмов и их программировании.

**Внедрение результатов работы.** Разработанные методы, модель, алгоритмы и информационное обеспечение реализованы при создании информационной системы поддержки принятия управленческих решений для обоснования комплектов контрольных заданий специальных дисциплин магистратуры вузов пожарно-технического профиля; при создании модулей системы организации индивидуальных графиков в условиях постоянных изменений контрольных задач и целевых условий, а также системы диагностики состояния обучаемых на контрольных точках траекторий.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложений. Содержание работы изложено на 135 страницах текста, включает в себя 6 таблиц, 42 рисунка, список литературы из 129 наименований.

# **ГЛАВА 1 ОБЗОР И АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ И ПОДХОДОВ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАНТОВ РАЗНОГО ПРОФИЛЯ И УРОВНЯ**

## **1.1. Анализ состояния системы подготовки магистрантов Республики Казахстан. Выбор необходимых исходных данных**

Постоянные изменения в течение последнего десятилетия в системе высшего образования привели к практически «неизлечимым» последствиям как для рынка труда, так и для общего уровня образования в стране. Данная проблемная область актуальна для России и Республики Казахстан. Уровень образования подрастающего поколения неизменно падает в классическом представлении поэтапной поставки знаний для разных возрастных категорий. Общая квалификация вновь подготовленных специалистов также, согласно статистическим показателям и социологическим опросам, довольно низкая [1].

Причиной служит динамическая система постоянных изменений в образовательном процессе, предписываемой государственными органами. При этом применяемые устоявшиеся классические принципы передачи знаний системы профессионального образования вынуждены изменяться, модифицироваться, исправляться, сокращаться и осовремениваться в соответствии с требованиями рынка труда [2]. Искусственная система иерархии требований к образовательным программам привели к тому, что обучаемый первой ступени высшего образования уже не соответствует требованиям Трудового кодекса обеих стран для принятия на должность и вынужден искать (самостоятельно) дополнительные возможности доучивания, получения специализации. Другими словами, новая система бакалавриата привела к тому, что система трудовых отношений оказалась не готова принять поток новых молодых кадров [3].

В данных условиях для вузов страны относительно новым веянием стало формирование на базе своих образовательных площадок профильных

магистратур, позволяющих обучаемым, завершившим бакалавриат, продолжить процесс и получить специальность.

С точки зрения государственного регулирования образовательной средой, данный этап должен формироваться на базе программ вузов, что не должно вызывать дополнительных проблем при открытии новых направлений магистратуры. Тем не менее практика показала обратный эффект – первые попытки быстрого формирования вызвали ряд непониманий и недоумений при формировании всей необходимой документации [4, 5].

На первом этапе исследований проведен обзор и анализ существующего положения в сфере подготовки специалистов Республики Казахстан. Особый интерес вызвали профильные организации в связи с ошибочностью использования стандартных механизмов динамического внедрения изменений и невозможностью введения постоянных модификаций без вероятных негативных последствий. Одним из таких важных профильных направлений является пожарная безопасность. На данный момент можно проследить статистику подготовки кадров в профильных магистратурах Республики Казахстан (таблица 1, рисунок 1) [6].

Таблица 1.1 – Количество подготовленных и подготавливаемых магистров

<b>№</b>	<b>Магистры</b>	<b>Количество</b>
1	Магистр экологии	3
2	Магистр юридических наук	3
3	Магистр технических наук	2
4	Магистр педагогических наук	6
5	Магистр естественных наук	7
6	Магистр химических наук	1
7	Магистр техники и технологий	1
8	Магистр гуманитарных наук	2
9	Магистр иностранной филологии	1
10	Магистр государственного и местного управления	1
11	Магистр образования	1
12	Магистр военного и административного управления	1
13	Магистр экономики	3
14	Магистр сельскохозяйственных наук	1
<b>Итого</b>		<b>33</b>

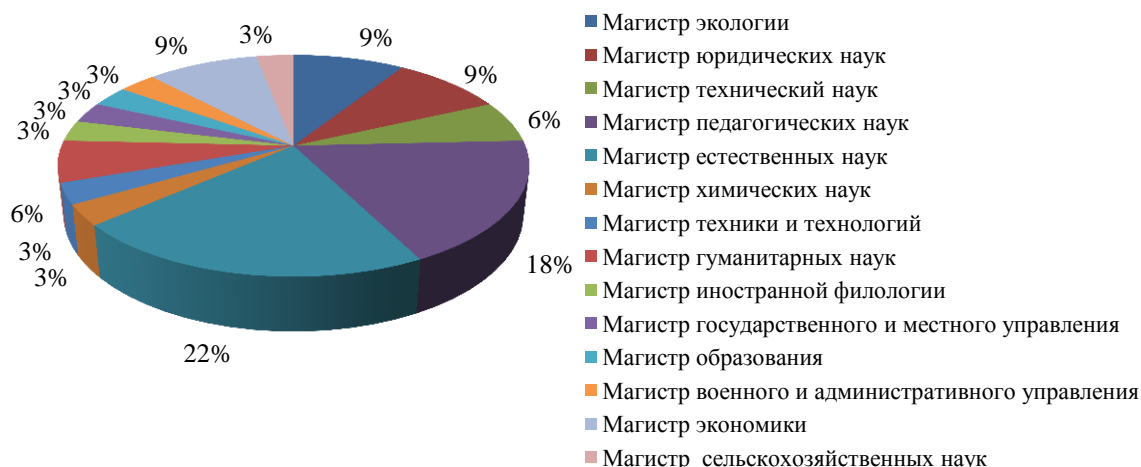


Рисунок 1.1 – Диаграмма процентного соотношения подготовки магистров

Также был выполнен анализ текущего состояния острепенности преподавателей образовательного учреждения (таблицы 1.2, 1.3, рисунок 1.2).

Таблица 1.2 – Количество докторов наук образовательного учреждения

№	Доктор наук	Количество
1	Доктор технических наук	1
<b>Итого</b>		<b>1</b>

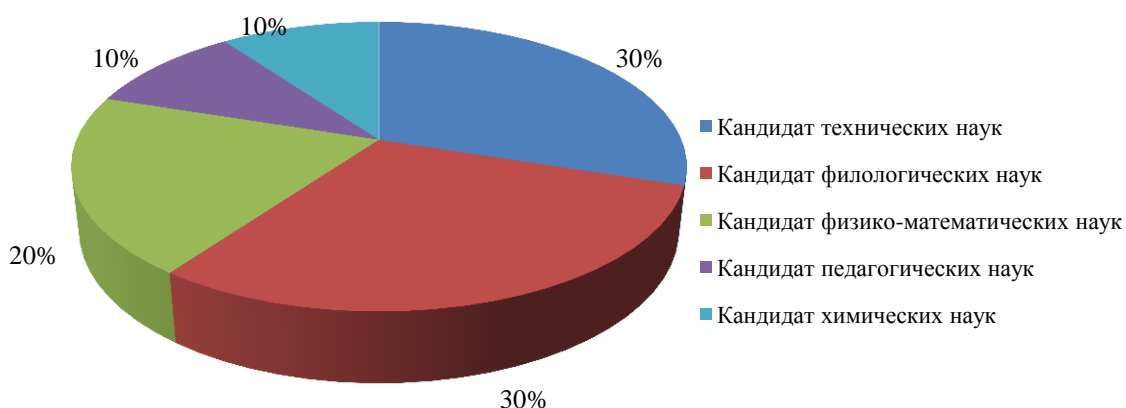


Рисунок 1.2 – Диаграмма процентного соотношения острепенности преподавателей

Таблица 1.3 – Количество кандидатов наук образовательного учреждения

№	Кандидаты наук	Количество
1	Кандидат технических наук	3
2	Кандидат филологических наук	3
3	Кандидат физико-математических наук	2
4	Кандидат педагогических наук	1
5	Кандидат химических наук	1
<b>Итого</b>		<b>10</b>

Дополнительно также был выполнен анализ количества обучающихся во внешних образовательных учреждениях (таблица 1.4, рисунок 1.3).

Таблица 1.4 – Количество обучаемых во внешних образовательных учреждениях

№	Категория обучаемых в профильных вузах (докторанты, адъюнкты и магистранты)		Количество
	Категория	Учреждение	
1	Докторанты	Академия ГПС МЧС России	1
2	Адъюнкты	Академия ГПС МЧС России	6
3	Магистранты	Академия ГПС МЧС России	4
		Академия ГЗ МЧС России	2
		Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России	1

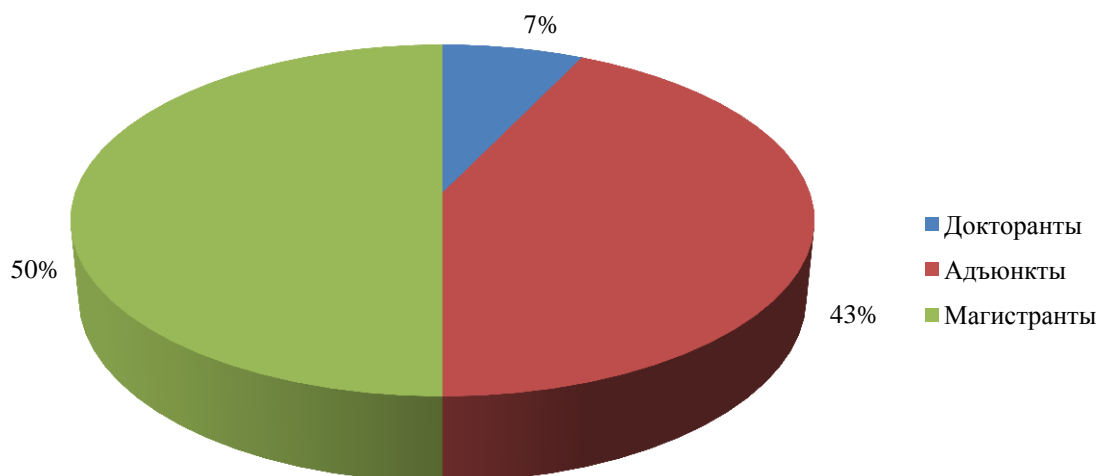


Рисунок 1.3 – Диаграмма процентного соотношения обучаемых

Подводя итоги по текущему состоянию, можно утверждать, что количество обучаемых и подготовленных специалистов разного уровня не соответствует текущим требованиям рынка труда и соответствует незначительному показателю в процентном соотношении. При дальнейшем развитии такого сценария возможно падение производительности труда как промышленного сектора и сферы услуг, так и результативности специального сектора комплексной безопасности (в данном случае, пожарной безопасности) [7].

В качестве выхода из данной ситуации предлагается сформировать унифицированную модель системы поддержки управления, способной «подсказывать» варианты решений на разных этапах жизненного цикла магистратуры по выбранному профилю [8].

Для дальнейшего формирования модели необходимо [9]:

- провести обзор существующих теоретических и практико-ориентированных методов и подходов;
- выбрать наиболее удачные сценарии развития с учетом динамики модификации образовательной среды;
- определить перечень используемого в дальнейшем математического аппарата для определения и формализации объектов и процессов модели;
- провести структуризацию данных, выявлены вероятные связи между объектами управления и координирующими органами;
- получить набор необходимых для обработки исходных данных, а также формы представления исходящей информации.

## **1.2 Обзор существующих методов подготовки профильных магистров**

В системе профильного высшего образования уровня магистратуры, ориентированной на поддержание международного сотрудничества в рамках Болонской системы, в настоящее время проходят достаточно нетривиальные трансформационные процессы, а также рамочные процедуры [10, 11]. В данных условиях всё чаще изменяются классические понятия в сфере приоритетности функционала и детализации высшей профильной школы. Тем не менее, до сих пор сохраняется унифицированная концепция единого общегосударственного университета (по Гумбольдту). Не смотря на общую тенденцию наследования основных логико-аналитических составляющих, контентные части уверенно смещаются в новую ветвь – необходимость всестороннего условно-качественного образования (в связи с недостаточным пониманием на рынке труда спецификации подготовленного профильного магистра, а также неприменимости новых образовательных стандартов на уровне Трудового кодекса и требований министерств) на базе формирования узкоспециализированных компетенций нового поколения для обучающихся профильных магистрантов. В данных условиях сохраняется косвенная зависимость, позволяющая систематизировать и унифицировать профильные образовательные стандарты произвольного уровня.



При этом также необходимо учитывать, что существующая образовательная деятельность, рассматриваемая с использованием весовых коэффициентов показателей качества/уровня подготовки, также должна быть подвержена качественному контролю и координации, что позволит усилить степень достоверности и обоснованности при принятии тактических решений любого уровня, а также обеспечить сопровождение подсистем делопроизводства.

Для обеспечения функциональности и качественной результативности основного процесса обучения на уровне магистратуры, необходимо также учитывать результативность профильных научных исследований ведущих школ по определенному направлению, которые, в данном случае, не рассматриваются как необходимый инструмент обеспечения основного процесса обучения, а переходят на новый уровень самостоятельного направления профессиональной деятельности, подразумевающего процедуру внедрения нового научного знания и/или технологий формализации вновь приобретаемых знаний. Как следствие, такое позиционирование на рынке профильных новаторств дают не только определенный экономический эффект, но и потенциальной рост научного и научно-практического познания сферы исследований.

В работе предполагается, что разрабатываемая система поддержки образовательной деятельности уровня магистратуры становится двухмерной матричной (по горизонтали – магистерское образование (профильное обучение + академическая составляющая), по вертикали – научное исследование как вариант выпускной квалификационной работы (ВКР)), при этом неосновная составляющая, обращенная к внедрению и дальнейшему использованию приобретаемых знаний и технологий, занимает более узкое место в основном образовательном процессе. В результате, современный профильный вуз переходит на принципиально новый уровень, определяемый ориентированностью исследуемого субъекта на рынке определенного региона или области. В качестве целевой функции закладывается вектор на целевые образовательные запросы, а также качественную оценку возможности внедрения и последующей адаптации полученных результатов научно-практических исследований (в рамках

индивидуальной ВКР), где профильный вуз для каждого потока или группы определяет направление приоритетности изменений профильной деятельности выпускников.

По мере качественного перехода к принципиально новой модели современного профильно-ориентированного вуза, нацеленного на получение новых новаторских научных знаний, а также вариантов реализации получаемых результатов научных исследований, требуется достаточно узкоспециализированная (для каждого профиля обучения и подготовки магистрантов) модель формализации основных процессов и объектов образовательной среды, а также технологическая система сервисных служб [12].

Необходимо отметить, что есть еще одна проблемная особенность современной образовательной среды – интенсивная работа по коммерциализации тиражируемых знаний и технологий, что, в свою очередь, может приводить к формированию новых научно-ориентированных продуктов, ограниченных выбранным научным направлением. В данных условиях могут возникать варианты синтеза исследований молодых подрастающих ученых, объединяемых во временные коллективы или исследовательские группы (*spin off*) и др. При этом необходимо учесть, что такая исследовательская работа молодых объединений может несущественно отклоняться от строгого соответствия определяемой номенклатуры основных преподаваемых курсов и дисциплин. В результате при сохранении классической иерархической структуры организации системы управления образовательной средой магистратуры, организующей основной этапный учебный процесс, формируются необходимые дополнительные структуры, обеспечивающие реализацию основной процедуры внедрения современных веяний как государственных образовательных стандартов, так и особенностей современного рынка товаров и услуг. В данных условиях классические образовательные структуры подготовки профильных специалистов уже не достаточны в современной схеме вертикальной функциональной системы управления, но представляют достаточно устойчивые горизонтальные схемы,

объединенные и адаптированные под основную процедуру организации образовательного процесса уровня магистратуры.

В таких условиях все чаще ощущается необходимость и потребность в развитии более сложных матричных отношений образовательной среды, включающих большее количество участников основного процесса. Научное обоснование необходимости модификации и реновации классических трендов развития и адаптации взаимодействия, варианты построения принципиально новой схемы управления образовательной средой высшего уровня приобретают всё новую актуальность, связанную также с появлением исследовательских инновационных университетов нового типа, в которых система колаборации реализуется также и на основе базовых моделей и механизмов, обеспечивающих всесторонний обмен не только с материальной базой, но и символическими абстрактными ресурсами уровня приобретаемых знаний.

Обращаясь к исторически сложившимся классическим моделям поддержки управления иерархическими структурами, можно достаточно уверенно и обосновано определить, что для решения подобного класса задач ранее популярность приобрел так называемый *сетевой подход или метод* (достаточно популярный в современной системе управления пожарно-технического профиля). Адаптируя классические постановки решения задач метода к современной образовательной среде вуза, необходимо также внести несколько достаточно важных ограничений: области общего сотрудничества научных исследований вузов всегда ограничены профильностью, но могут иметь открытую тенденцию к вариативному альтернативному расширению при формировании и реализации сетевых образовательных программ, например, при организации комплексных диссертационных советов, организации временных консорциумов для участия в международных грантовых и фондовых программах и пр. Как правило, организующиеся семантические сети такого рода основываются в ядре на горизонтальном взаимодействии, где наблюдается массовое увеличение числа внутренних общеузовских связей, обуславливающих формируемую сеть в рамках основных процессов образовательной среды. В данных условиях,

современный вуз становится сложной адаптивной структурой управления, состоящей из многопрофильных, многоцелевых структурных компонентов, объектов и процессов, которые сохраняют частичную автономность при объединении во временные коллективы, созданные для реализации цели.

При формализации представленных выше особенностей описания новых организационных структур появляется необходимость в ограничении существующих иерархических функциональных подходов, построенных на систематизации горизонтальных и вертикальных деревьев поддержки управления и взаимодействия структурных единиц образовательного процесса [13]. В качестве варианта решения данной проблемы предлагается использовать достаточно новый тип организационной структуры управления – *матричная модель*, в основу которой положен принцип *двойного подчинения исполнителей*. Модель новой системы управления может быть представлена как двумерная таблица (фасет), состоящая из строк и столбцов, наполненных контентным содержанием в ячейках. Закладывается основной функционал: анализ функциональных ячеек на пересечениях строк и столбцов матрицы позволяет выявить логические связи, исследовать последовательность и иерархию проблемной составляющей, наличия связей между элементами и структурными компонентами. В рамках предлагаемой теории управления матричная модель предполагает двойное подчинение исполнителям: непосредственному руководителю подразделения или функциональной службы, и руководителю основной целевой программы, который наделен всеми полномочиями, обеспечивающими итоговую реализацию.

Использование нового матричного подхода в системе управления на практике уже получило современные педагогические перспективы, постепенно внедряется в научно-педагогическую среду образовательного процесса. Например, в зарубежной теории можно найти аналогичные модели и подходы как на уровне педагогической концептуализации [14], так и в немецкой *WEB*-дидактике, основанной на понятии дидактической матрицы (*Didaktische Matrix*) [15]. В отечественной педагогике представлена концепция в теории организационного проектирования в системе

образовании [16]. Подход применяется при определении стратегии проектного развития как единичного субъекта (в данном случае – магистранта) профильного образования, входящего в образовательный подкластер [17], в проектировании дидактического инструмента систематизации получаемых знаний на основе координатно-матричной системы опорно-узловой типа.

Предполагается, что в результате современный магистр профильных образовательных программ должен обладать не только достаточными теоретическими знаниями, обладающими научно-практическим потенциалом, но и сформированными профильными профессиональными компетенциями, выходящими за рамки основного образовательного стандарта. Кроме того, должны быть включены профессиональные компетенции междисциплинарного характера, обусловленные целевым характером подготовки магистров, которые должны быть сформированы в основном процессе профессионально-ориентированной деятельности. Особое значение новой системы подготовки профильных магистров приобретает механизм проработки стратегически-ориентированного научного мышления, а также формирование профессиональной способности к организации креативного мышления. Представленный комплекс задач подготовки магистра в данных условиях не может быть организован и решен в пределах одного профильного структурного подразделения одной ведущей школы, требует синтеза всесторонних усилий и возможностей потенциальных партнеров, заинтересованных в целевой программе подготовки профильных магистрантов [18].

Дальнейший аналитический обзор существующих и доступных образовательных ресурсов показал, что на текущий момент отечественные и зарубежные высшие учебные заведения накопили достаточный опыт для реализации представленных задач в рамках предлагаемой матричной организации образовательного процесса магистратуры, предполагающей функционал на основе требований принципа двойного подчинения. В результате, исходя из необходимости адаптивного реагирования на новые образовательные запросы государственного и межгосударственного уровней, актуализированной идеей

вхождения в единое европейское пространство науки и образования (в рамках Болонского процесса), во многих вузах уже разработаны *международные магистерские программы*, реализация которых построена на принципе матричной организации процесса обучения.

Для реализации описанного основного образовательного процесса подготовки профильных магистров необходимо, чтобы на первом этапе преподавательский состав потенциальных университетов-партнеров, прошедший основную и дополнительную подготовку, необходимую для проведения основного образовательного процесса как в отечественном, так и зарубежных вузах, в первый год функционирования магистратуры будет сосредоточен в заранее predetermined структурных подразделениях университетов и будет являться объектом двойного подчинения. Вновь подготавливаемые преподаватели-тьюторы обязаны участвовать в экспериментальной программе-проекте, в реализации которой каждый участник позиционирован и как временно выделенный специалист для осуществления основной образовательной деятельности, и как стабильно функционирующий сотрудник в рамках классической штатной структуры образовательного учреждения. Предполагается, что магистранты включены в новую матричную структуру в контексте освоения основного содержания профильных специальных дисциплин, не являясь, как правило, участниками параллельного образовательного процесса [19].

Новая матричная модель также может быть реализована в другом варианте исполнения в форме параллельной франшизы. Например, в Южном федеральном университете уже разработана образовательная программа Междисциплинарного индивидуального гуманитарного образования, концепция которой принадлежит *Akademia "Artes Liberales"*, также реализуется в Варшавском университете [20]. Открытию данной программы предполагало наличие плотных связей с Варшавским университетом. Согласно условиям программы, на конкурсной основе зачисляются предполагаемые обучаемые факультетов университета, которые осваивают достаточно оригинальное (по современным стандартам) содержание образования в форме фрейм-пакетов (междисциплинарных модулей)

под руководством преподавателей-тьюторов, также являющихся академическими консультантами. При этом в основе учитывается только профильная сфера научных интересов. Помимо основного тьютора, может быть назначен со-руководитель из других вузов партнеров, входящих в систему институтов и организаций *Akademia "Artes Liberales"*. Все участники программы – как преподавательский состав, так и обучающиеся – включены в отношения двойной координации, осваивая (реализуя) основные образовательные программы.

Также необходимо отметить, что Гумбольдтская концепция университета, основанная на сочетании научной и образовательной деятельности уровня магистратуры с каждым витком развития образовательной системы получает более актуальные формы реализации, которые могут быть распространены не только на уровень подготовки «высшее образование – магистратура», но на уровень «высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации».

Необходимо также учесть, что подготовка магистров, например согласно действующему федеральному закону «Об образовании в Российской Федерации» [21], относится к уровню высшего образования, что, в свою очередь, требует дополнительно коррекции существующей системы управления содержанием и формами организации обучения. Стоит отметить, что, как правило, в данных условиях количество абитуриентов-магистров, поступающих в профильную систему образования, достаточно невелико. Не смотря на данный факт, требования к актуальности проблематики и к качеству выполненного итогового диссертационного исследования ежегодно возрастают. При этом не стоит забывать, что выполненная диссертация (как форма ВКР) является в первую очередь научно-исследовательской работой, свидетельствующей о необходимом уровне теоретической подготовки и методологической культуры магистранта, а также о способности вести дальнейшие самостоятельные научные исследования, то есть сохраняет стандартизированный квалификационный формат выпускной работы. Также необходимо учесть, что современные требования к качеству диссертационных исследований постоянно требуют переосмысления многих компонентов концепций профессиональной подготовки профильных

магистрантов, осваивающих основные образовательные программы. На первом этапе необходимо преодолеть классический минимум, определяющий логический аспект и содержательный акцент при подготовке индивидуальной ВКР, на успешное завершение которого нацелены все последующие исследования магистранта, не являющиеся основными, фундаментальными. В преддверии принятия нового Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования четвертого поколения (внедряющего в основные образовательные процессы матричную систему образования), задающего требования к качеству и условиям подготовки магистрантов, осваивающих образовательные программы высшего образования, необходимо внести соответствующие изменения в существующую систему управления. Представляется, что независимо от перечня дисциплин, подлежащих обязательному изучению в групповых формах организации образовательного процесса, которые в обязательном порядке будут включены в Федеральный государственный образовательный стандарт, подготовка магистрантов будет максимально индивидуализированной на всех этапах обучения. Однако в данных условиях общение магистранта с научным руководителем-тьютором при подготовке ВКР не может быть достаточным для получения исследовательских квалификаций, коммуникативных и организационных компетенций. В результате профильные вузы, для которых обязательное участие в системах грантовых и проектных заявках, а также в последующей реализации исследовательских грантов и хоздоговорных исследованиях является уже традиционной практикой, могут предоставить обучаемым магистрантам широкие возможности включения в дальнейшую деятельность существующих временных научных коллективов (на произвольном уровне). Более того, вузы могут далее ориентировать обучаемых магистрантов на самостоятельную подачу заявок на исследовательские гранты (научно-исследовательские работы слушателей) и на *трелвел-гранты*, обеспечивающие участие в научных конференциях, результаты которых публикуются в научных журналах, входящих в международные базы цитирования, особенно при условии максимального соответствия тематике



исследований. Также возможны дополнительные стажировки в научно-образовательных сторонних организациях, в том числе в зарубежных, позволяющих магистрантам изучать особенности системы взаимодействий ученых во временных коллективах, наладить дополнительные коммуникации, сформировать индивидуальные стратегии [22].

Описанные виды деятельности могут быть приравнены к большому блоку, включенному в обязательный минимум содержания образовательной программы подготовки профильных магистрантов и закреплены локальными актами. Предполагается, что адаптивная система проектной системы управления позволит непротиворечиво объединять сотрудничающие, взаимодополняемые группы участников (временные коллективы в рамках одного исследования), создавая временную зону научного познания на основе использования определенных ресурсов в ограниченном пространстве внутри секторов, связанных со сферой науки и образования. Магистранты могут быть включены в научно-исследовательский процесс, в ходе которого может сформироваться определенная компетентность. К числу преимуществ, связанных с введением новой формы образовательного процесса, может стать соблюдение следующих условий [23]:

- наличие квалификационных ресурсов преподавателей-тьюторов и научных сотрудников, научно-информационных ресурсов, инфраструктуры и финансовых средств (факторные условия);

- наличие и характер определенного спроса потенциальных потребителей образовательных услуг (условия внутреннего спроса).

При наборе в магистратуру станет возможным предположение более эффективных новаторских образовательных технологий, включая асинхронные, дистанционные и прочие, что станет важным фактором преимущества в условиях постоянной внутриотраслевой конкуренции. Дополнительный импульс к достаточному развитию также могут получить обслуживающие и смежные отрасли (необходимые для ведения основной деятельности), получая дополнительные заказы на разработку нового учебного и лабораторного оборудования, а также программного обеспечения. Виды взаимодействия

отечественных и зарубежных университетов (матричное, сетевое и кластерное) могут привести к усилению конкурентоспособных позиций вузов, а также создать предпосылки экспорта научных новаций, образовательных продуктов и услуг.

### **1.3 Обзор информационных систем обучения в вузах**

Постоянные исследования в сфере автоматизации основных процессов этапного обучения произвольного уровня насчитывает уже более 40 лет результативной деятельности. За данный период в России и соседних странах разработано достаточно существенное количество необходимых информационных систем (ИС) поддержки управления и технологий учебного назначения. При этом также стоит учесть, что других сфер применения ИС поддержки обучения немного шире, чем непосредственно в учебных заведениях. Идет также охват и промышленных предприятий, военных и гражданских организаций, также ведущих дополнительную профильную подготовку и переподготовку своих кадров уровня специалитета и магистратуры. Более того, негласным стандартом является дополнительное снабжение новыми комплексными автоматизированными системами и технологиями обучения, упрощающими и ускоряющими основной процесс освоения и дальнейшего внедрения непосредственно на рабочих местах. Как правило, такую разработку адаптивного информационного программного продукта учебного назначения во многих организациях считают достаточно дорогостоящим действием в силу своей специализированной профильной практико-ориентированной научности, а также необходимости дополнительной качественной систематизированной работы многих квалифицированных специалистов: программистов, руководителей проектов, системных администраторов, преподавателей-предметников, компьютерных дизайнеров и т. д. Несмотря на это, многие организации до сих пор финансируют подобные проекты разработки профильных информационных учебных систем для образовательных заведений разного уровня [20].

В научно-методологическом плане подобные разработки, а также дальнейшее использование новых информационных систем поддержки обучения (в том числе и адаптивных информационных систем) развивались по двум основным практически не связанным направлениям. Первое опирается на классическую концепцию этапного программированного процесса обучения, где разрабатываются и эксплуатируются так называемые автоматизированные обучающие системы (АОС) по преподаваемым основным учебным дисциплинам. Типовой АОС являются, как правило, авторские системы, позволяющие преподавателю-тьютору изменять основной рабочий учебный материал, а также программировать внутренние процессы/действия с использованием доступной терминологии авторских языков и/или других средств программно-алгоритмического изучения. Исторически сложившимися типовыми представителями АОС, построенными на алгоритмах программно-алгоритмического обучения, являются система *PLATO* и семейство АОС ВУЗ. В 90-х годах XX века распространились ИС разработки компьютерных курсов *Private Tutor*, *LinkWay*, *Costoc*, АДОНИС, АСОК, УРОК и др. [24].

Второе направление частичной автоматизации процесса обучения вузов является обязательным приложением к первому для обеспечения подготовки основного продукта для отраслей профессиональной деятельности. Например, частные программные продукты, комплексные пакеты программ ИСИТ, элементы различных автоматизированных систем (АСУ, САПР, АСНИ, АСУП и др.), предназначенные как для автоматизации расчетов и оптимизации, так и для исследования свойств объектов и процессов на математических моделях и т. п. Применение программных систем второго направления в основном учебном процессе на текущий момент используется на практике более массово, чем использование специализированных АОС, но в силу разноформатности в семантическом соотношении и фактического отсутствия единой синтаксической платформы менее популярно, систематизировано и агрегировано в научно-методическом плане. Среди доступных источников информации по механизмам и моделям адаптации отраслевых разработок для сопровождения задач основной

цели обучения частичной системностью и попытками технических обобщений определены программы по разработке учебно-исследовательских САПР и АСНИ.

Исторически сложилось так, что в 80-х годах XX века интенсивно развивается новое направление информатизации обучения – интеллектуальные обучающие системы (ИОС), основанные на научно-методологических работах ведущих школ и ученых в области искусственного интеллекта (AI). Основной идеей разработки ИОС являются адаптивные концептуальные модели обучаемых (индивидуальные траектории обучения), процесса обучения (групповая форма обучения), предметной области (иерархия предметов), на основе которых для каждого обучаемого строится рациональная стратегия развития и обучения, т. е. индивидуальная траектория обучения. Допускается, что применяемые при этом базы знаний могут содержать экспертные правила в предметных областях.

Дальнейшее развитие идейно-технологической платформы подтолкнуло современный научный потенциал к совершенствованию не только новых технических, но и дидактических моделей внедрения систем поддержки управления в основной образовательный процесс. Например, в настоящее время применение графических возможностей ПК в учебных системах позволяет не только увеличить скорость и восприятие информации обучаемыми, а также уровень понимания, но и способствует развитию таких качеств, как интуиция и образное/абстрактное мышление.

В результате на текущий момент произвольный ПК, снабженный современными мультимедиа средствами, позволяет в своей основе использовать потенциальные дидактические возможности компьютерной графики и медиа звука, видео, и других доступных интерактивных средств. Более того, использование встроенного инструментарий гипертекстовых возможностей можно реализовывать перекрестные ссылки в документированной информации, что упрощает локальный поиск и обработку необходимой информации. Современные системы компьютерной гипермедиа позволяют связать не только существующие фрагменты текста, но и медиа графику, оцифрованную речь, звукозаписи, фотографии, мультипликацию, видеоклипы и т. д. Использование

медиа ресурсов информационных систем позволяет тиражировать электронные справочники, книги, энциклопедии, методические рекомендации, учебники и т.п. В дополнении следует отметить, что постоянное развитие современных телекоммуникационных сетей предоставляет дополнительный удобный функционал существующим системам дистанционного обучения, обеспечивая глобальный доступ к информации [25].

Разбираясь в терминологии, необходимо также отметить, что массовое наращивание технических возможностей современного компьютера, а также плавный переход семантической нагрузки от понимания основной роли ПК как вычислителя, постепенно привели к вытеснению термина «компьютерные технологии» термином «информационные системы и технологии». В результате под современным термином скрываются такие понятия, как: процессы накопления, обработки и распространения информации произвольного уровня и формата с использованием возможностей стационарных и портативных ПК и сетей локального и глобального уровня. При помощи процессов информатизации и автоматизации системы управления образованием можно определить и разработать необходимые условия для обучаемых в целях дальнейшего доступа к глобальным источникам информации в базах, архивах, справочниках, энциклопедиях и т. д.

Используя современную терминологию, информационные технологии обучения (ИТО) определяются как совокупность электронных средств и методов функционирования и автоматизации, используемых для реализации деятельности обучения. В состав современных ИС и ИТ входят аппаратные, программные и алгоритмические компоненты, а также способы применения, что указывается в методическом обеспечении к ИТО [26].

Постоянно нарастающий дальнейший прогресс развития инструментальных программных средств ИТО предоставляет дополнительные технологические возможности для реализации новых дидактических целей обучения. Однако, как показывает комплексный анализ многих существующих информационных систем учебного назначения, до сих пор существует ряд нерешенных проблем. Например,

существующий уровень качества адаптивного программного продукта часто не высок, что связано с многими ограничениями, которые закладываются на раннем этапе проектирования при подготовке нового учебного материала, а также при создании альтернативных сценариев учебной работы с использованием информационных систем и технологий моделирующего типа, при разработке практических задач и упражнений и т. п. Однако в существующей практике методические аспекты разработанных ИТО часто существенно отстают от современного развития технических средств, поскольку ИТО интегрируют многие знания, как правило, не систематизированных разнородных наук. Следовательно, разработка новых программных средств поддержки образовательных процессов осложняется необходимостью формирования единого поля знаний предметной области, а также учета специфики профильного обучения. В результате частичное отставание в разработке обеспечения, частая не технологичность существующих методик являются одними из основных причин разрыва между потенциальными и реальными возможностями ИТО в сфере обучения [27].

Далее рассмотрены примеры информационных систем обучения, а также наиболее актуальные технологии построения ИТО [28]:

– *система Комплексов Автоматизированных Дидактических Средств (КАДИС)*. В комплексе обобщается опыт и результаты многолетних исследований компьютерной поддержки подготовки технического профиля. Первая версия программной среды получила название системы автоматизированного проектирования автоматизированных учебных курсов (САПР АУК). Далее, несмотря на расширение функционала разработки АУК до подготовки комплексов обучения, включающих набор АУК, тренажеров, учебных ППП, название сохранено. В состав САПР АУК входят компоненты: учебное пособие, программные средства, АУК освоения и закрепления методики проектирования учебных комплексов, информационное обеспечение. Информационное обеспечение САПР АУК включает базы двух типов: базы с учебным материалом и сопроводительный журнал. Учебный материал содержит для АУК блоки информации, словарь терминов и понятий с синонимами и определениями,

упражнения, условия вызова подключаемых программ (тренажеров, учебных ППП и т.п.). В журнале накапливается статистика по учащимся с АУК. Программные средства САПР АУК реализуют четыре вида интерфейсов: учащихся, преподавателей-пользователей и преподавателей-разработчиков учебных комплексов, администратора САПР АУК. Программы можно разделить на четыре основные части: учебные комплексы, обеспечивающие работу учащихся и преподавателей-пользователей; инструментальную оболочку, позволяющую преподавателям-разработчикам наполнять базу учебных комплексов; набор программных утилит, реализующих некоторые дополнительные функции в работе преподавателей-разработчиков; утилиты администратора САПР АУК [29];

– *виртуальный университет* (разработчик – Томский Государственный университет). Наиболее востребованными и эффективными версиями информационных систем обучения являются «сетевые» системы управления обучением (*LMS*) и системы управления содержимым обучения (*LCMS*). За развитием систем управления сайтом (*CMS* – *Content Management System*) появились специализированные системы поддержки управления обучением. В англоязычной литературе можно встретить следующую аббревиатуру систем управления обучением [30]:

*LMS* – *Learning Management System* (система управления обучением);

*CMS* – *Course Management System* (система управления курсами);

*LCMS* – *Learning Content Management System* (система управления учебным материалом);

*MLE* – *Managed Learning Environment* (оболочка для управления обучением);

*LSS* – *Learning Support System* (система поддержки обучения);

*LP* – *Learning Platform* (образовательная платформа);

*VLE* – *Virtual Learning Environments* (виртуальные среды обучения).

Фундаментальными системами электронного обучения считаются системы *LMS* и *LCMS*. *LMS*, предполагающие автоматизацию административного управления учебным процессом, а *LCMS* – автоматизацию управления

содержимым (контентом) учебного процесса, но на практике границы между системами относительны.

Представленные выше информационные системы поддержки управления координируют содержание курсов и отслеживают результаты обучения. Представленные программные инструменты также отслеживают контент, вплоть до уровня учебных объектов, где информационная система поддержки управления обучением контролирует процесс смешанного обучения, составленного из онлайн-контента (по мере необходимости), мероприятий в учебных классах и т.п. В противном случае информационная система такого типа может руководить содержимым на уровень ниже учебного объекта, что позволит перестраивать онлайн-контент в произвольный момент времени без ущерба основному процессу. Некоторые *LCMS* умеют также динамически строить учебные объекты в соответствии с профилями пользователей или стилями обучения.

В результате построенная такая информационная система поддержки управления обучением может обеспечивать необходимую инфраструктуру, позволяющую планировать, координировать, проводить, контролировать и управлять учебными программами, всесторонне поддерживает средства разработки курсов, интегрировать системы управления содержимым обучения. Разработанные *LMS* могут интегрироваться в *LCMS*, где учебные объекты через встроенные технологические спецификации могут отвечать за поддержку управления учебным контентом, включая проверки, хранение контент-репозитория, соединение и разъединение объектов контента, внедрение объектов контента в смешанные процессы, сбор результатов обучения и т.д. Полученная *Learning Content Management System* отделяет внутренний контент учебного процесса от средств трансляции и тиражирования контента, где содержимое может быть создано однократно и доставлено разными доступными способами. *LCMS* может устранять необходимую потребность в специализированных навыках программирования, поскольку позволяет дополнительно вставлять содержание исходных материалов в действующие шаблоны. В результате, поскольку контент создается в виде объектов, разработчики могут повторно



использовать контент, также сформированный другими авторами, экономя время на разработку, а также обеспечивая доставку информации обучающимся [16].

Однако до сих пор на многих этапах обучения возникает множество трудностей в усвоении материала, подготовке учебно-методических, учебных и научных материалов. Для устранения представленных недостатков данного типа необходим новый подход и методика, которая может быть основана на возможностях использования информационно-педагогических технологий, где упор делается на возможности новых современных информационных систем, технологий и доступных телекоммуникаций.

Например, принципиально новый подход поддержки организации основного учебного процесса, а также координирования связи между преподавателями-тьюторами и обучаемыми профильными магистрантами может состоять в том, что куратор в большей степени должен также выполнять и функцию координатора. Как следствие, может появиться возможность введения адаптивного эволюционного перехода по идеальной траектории от одного этапа образования в следующий период, также могут расшириться возможности и самого обучаемого, появится возможность дополнительно обратиться в сферу знаний без очного участия преподавателя, воспользоваться в произвольный момент времени к единой базе знаний и виртуальным библиотекам, установить контакт с профильным обществом, произвести самооценку [31].

Наиболее популярные *LMS*:

1. *MOODLE – Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*. Дизайн и разработка *Moodle* направляются сферой обучения – педагогика социального конструкционизма (*social constructionist pedagogy*), утверждающая, что обучение эффективно, когда учащийся формирует проект для окружающего пространства. Может быть чем угодно: от высказывания утверждения или сообщения в интернет до комплексных произведений таких, как картина или пакет программ. Например, можно прочесть одну страницу учебника несколько раз, и на следующий день ничего не помнить. Но если попытаетесь объяснить идеи другому своими словами или изготовить слайд-презентацию, объясняющую

концепции, лучше поймете и интегрируете в собственные идеи (конспекты во время лекций) [32].

2. *Claroline*. Приложение создано в Бельгии институте педагогики и мультимедиа католического университета в Лувене.

3. *Dokeos*. Платформа построения сайтов дистанционного обучения, основанная на ветке (*fork*) *Claroline*. Ветка представляет клон свободно распространяемого программного продукта, созданный с целью изменить приложение-оригинал в том или ином направлении.

*Dokeos* – результат работы некоторых членов первоначальной команды разработчиков *Claroline*, которые задумали изменить ориентацию приложения. Теперь оно подходит скорее организациям, чем университетам, а также может организовать набор дополнительных сервисов платформы. Название *Dokeos* относится как к приложению, так и к сообществу, которое предлагает набор различных сервисов к платформе: хостинг, интегрирование контента, разработка дополнительных модулей, тех. поддержка и т.д.

*Dokeos* бесплатен, поскольку лицензия *Claroline* (*GNU/GPL*) предполагает, что ветки подпадают под одну лицензию. Поскольку ветка выделена недавно, приложения относительно похожи, хотя некоторые различия в эргономике, построении интерфейса, функционале проявляются.

4. *ATutor*. Система создана канадскими разработчиками. Включает необходимый *e-learning* инструментарий. Есть русскоязычная версия.

Спецификация *IMS Learning Design* подготовлена в 2003 году. В основу положены результаты работы Открытого университета Нидерландов (*Open University of the Netherlands – OUNL*) по языку образовательного моделирования *Educational Modelling Language (EML)*, при помощи которого описывается «метамодель» разработки учебного процесса.

5. На основе спецификации модели «Система управления последовательностью учебных действий» *Learning Activity Management System (LAMS)*. *LAMS* предоставляет преподавателям визуальные средства разработки

структуры учебного процесса, позволяющие задавать последовательность видов учебной деятельности.

*LAMS* представляет новое приложение для создания и управления электронными образовательными ресурсами, в результате чего преподаватель работает с интуитивно понятным интерфейсом для создания образовательного контента, который может включать различные индивидуальные задания, задания для групповой работы и фронтальную работу с группой обучаемых.

6. *OLAT*. Разработка системы началась в 1999 году в *University of Zurich, Switzerland*, где является основной образовательной платформой электронного обучения.

7. *OpenACS – Open Architecture Community System* – это система для разработки масштабируемых, переносимых образовательных ресурсов. Является основой для многих компаний и университетов, занимающихся использованием технологий электронного обучения.

Таким образом, современные широкомасштабные информационные системы обучения представляют сетевые информационные среды обучения, которые могут быть реализованы как при дистанционном обучении, так и при очной форме [33].

## **1.4 Синтез поставленных задач и методов решения проблемной области.**

### **Выявление ключевых моментов**

Полученные данные, описанные выше, позволили сформировать предварительную модель формирования пилотного варианта системы поддержки управления. Предполагается, что результативность функционирования разрабатываемой системы позволит избежать типовых ошибок на разных этапах функционирования профильной магистратуры.

На втором этапе исследований проведена систематизация полученных ранее данных. Результат представлен в виде модели (рисунок 1.4) [34, 35].

Предполагаются следующие основные моменты реализации представленной модели [36, 37]:

– внедрение в основной процесс формирования профильной магистратуры целевой функции  $f(g)$ , построенной на индивидуальных траекториях обучаемых ( $IT_i$ ), что позволит избежать ошибок тиражирования комплексных знаний без предварительной систематизации требований выпускной работы [38].

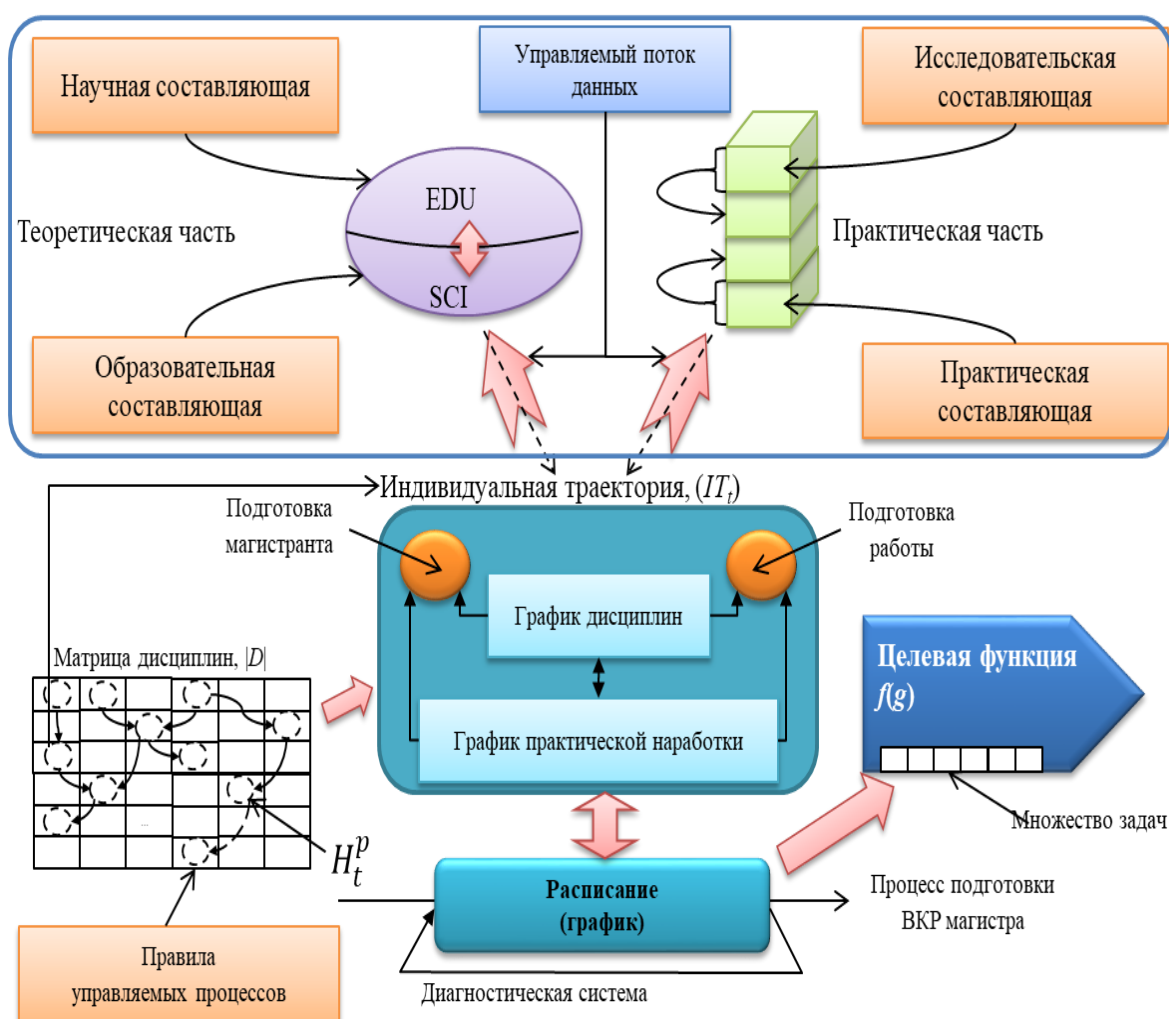


Рисунок 1.4 – Схематическое представление модели системы поддержки управления профильной магистратурой

В современной педагогике применяются два различаемых понятия – индивидуальная образовательная траектория и персональный учебный маршрут. Категории рассматриваются как частное и общее единого процесса обучения. Другими словами, индивидуальная образовательная траектория конкретизирует вектор усвоения материала в общем маршруте, который применяется в системе дополнительного обучения. Маршрут считается необходимым компонентом,

определяющим успешность результатов работы индивидуальной развивающей среды в образовательном учреждении. Индивидуальная траектория является персональным путем реализации потенциала обучающегося [39].

Индивидуальная образовательная траектория рассматривается как определенная последовательность деятельности, направленная на реализацию собственных целей изучения материала. При этом должно быть полное соответствие возможностям, а также способностям обучаемого. Осуществляется деятельность при координирующей и консультирующей поддержке преподавателя-куратора. Индивидуальные образовательные траектории можно представить как проявления профиля основной деятельности обучения, зависящие от мотивации, реализуемые во взаимодействии с окружающим пространством. Структурные элементы траектории связывают с таким понятием, как педагогическая программа, позволяющая обучающимся овладеть конкретным уровнем образованности.

Персональный путь/маршрут, как правило, создан с учётом личностных особенностей. Определение программы как индивидуальной траектории выступает в качестве ведущей характеристики, которая позволяет сформировать модель путей достижения стандарта в случаях, когда выбор способа реализации зависит от личных особенностей. В программу закладываются идеи персонализации и дифференциации: учитываются личные особенности во всех методах и формах преподавания; предполагается группировка учащихся на основе выделения тех или иных особенностей. При таком подходе персональный путь представляет целенаправленную моделируемую программу, которая ориентирована на создание необходимых условий для самовыражения при обязательном достижении установленных стандартов.

Для того чтобы сформировать индивидуальную образовательную траекторию, необходимо реализовать психолого-педагогические и предметные знания, определить конкретные цели. В рамках процесса действует несколько принципов: необходимость создания программы, в которой рельефно проявилась бы позиция, получающего знания; необходимость соотносить условия среды с

опережающими способностями; необходимость подведения к технологии, с помощью которой будет осуществляться инициативное построение индивидуальной образовательной траектории.

Индивидуальная образовательная траектория обучающегося выстраивается при одновременном усвоении способов деятельности и знаний. Процесс может происходить на уровне осознанного запоминания. Усвоение может происходить на уровне применения способов деятельности и знаний по образцу либо в аналогичной ситуации. В рамках образовательной программы обучающийся должен научиться определять личные шаги к достижению знания. Формализация и детализация программ с использованием рисунков, карт, логико-смысловых моделей, таблиц дают возможность регулировать познавательную стратегию и перспективу.

– разработка индивидуальной матрицы дисциплин  $|D|$  с использованием метода сквозного проекта, что позволит устанавливать контрольные точки всех обязательных для обучения предметов магистратуры в рамках решаемых итоговых задач [40];

– встраивание строго иерархичной системы последовательной задачности в итоговую функцию траектории обучения ( $H_t^p$ , где  $p$  – уровень иерархии), что позволит обучаемым на каждом этапе получать полную достоверную информацию по текущему состоянию.

### **Выводы по первой главе**

Предлагается внедрить в процесс формирования магистратуры целевую образовательную модель, построенную на подходе индивидуальной траектории обучаемых, что позволит избежать ошибки поставки комплексных знаний без систематизации результатов выпускной квалификационной работы. Использование метода проектов в основе матрицы дисциплин позволит проводить контрольные точки всех предметов магистратуры в рамках решаемых итоговых задач.

Данный подход позволит в рамках компетентностного подхода реализовать модель проверки глубины усвоений профессиональных специальных компетенций выпускника профильной магистратуры.

Особое внимание уделено формированию профессионально-педагогических компетенций в условиях образовательной модели, в которой выпускник профильной магистратуры занимает ключевую позицию преподавателя.

Встраиваемая система последовательной задачности в целевую функцию позволит обучаемым на каждом этапе получать полную достоверную информацию по своему текущему состоянию. Использование алгебраических правил в основе иерархии проектной деятельности позволит устранить эффект избыточности, что, в свою очередь, позволит повысить коэффициент своевременности получаемой информации.

В совокупности, применяемые методы позволят существенно упростить процесс принятия управленческих решений при подготовке магистратуры для новых направлений и сопровождения текущих [41].

## ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ ОБУЧАЕМЫХ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

### 2.1 Модель формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами

В качестве основной модели формализации графиков индивидуальных траекторий ( $P$ ) используется адаптированный механизм ветвления в виде двух двудольных графиков, где второй траекторией является обратная целевая функция с контрольными узловыми точками ( $Q$ ) [42].

Двудольный граф или биграф – это математический термин теории графов, обозначающий граф, множество вершин которого можно разбить на две части таким образом, что каждое ребро графа соединяет какую-то вершину из одной части с какой-то вершиной другой части, то есть не существует ребра, соединяющего две вершины из одной и той же части [43].

Неориентированный граф  $G = (W, E)$  называется двудольным, если множество вершин можно разбить на две части  $U \cup V = W$ , при котором:

- ни одна вершина в  $U$  не соединена с вершинами в  $U$ ,
- ни одна вершина в  $V$  не соединена с вершинами в  $V$ .

В этом случае, подмножества вершин  $U$  и  $V$  – доли двудольного графа  $G$ .

Двудольный граф полный (понятие отлично от полного графа; т.е. в котором каждая пара вершин соединена ребром), если для каждой пары вершин  $u \in U$ ,  $v \in V$  существует ребро  $(u, v) \in E$ . Для  $|U| = i$ ,  $|V| = j$  такой граф обозначается символом  $K_{i,j}$ . Ниже перечислены свойства двудольного графа [44]:

- граф является двудольным тогда и только тогда, когда не содержит цикла нечетной длины. В частности, двудольный граф не может содержать клику размером более 2;

- граф является двудольным тогда и только тогда, когда он 2-раскрасшиваем, т. е. хроматическое число равняется двум;



- граф разбивается на пары разноцветных вершин тогда и только тогда, когда любые  $k$  элементов одной из долей связаны, по крайней мере, с  $k$  элементами другой;
- полный двудольный граф, у которого в каждой части больше 2 вершин, является не планарным;
- любой двудольный граф является совершенным.

*Проверка двудольности.* Для того чтобы проверить граф на предмет двудольности, достаточно в каждой компоненте связности выбрать любую вершину и помечать оставшиеся вершины во время обхода графа (например, поиском в ширину) поочередно как четные и нечетные. Если при этом не возникнет конфликта, все четные вершины образуют множество  $U$ , а все нечетные –  $V$ .

Граф является двудольным тогда и только тогда, когда содержит более одной вершины и все циклы имеют четную длину. Всякое дерево, содержащее более одной вершины, является двудольным графом [45].

Паросочетанием в графе  $G$  называется подграф  $P$  графа  $G$ , в котором все вершины имеют степень 1. Паросочетание  $P$  в графе  $G$  называется максимальным, если в  $G$  нет паросочетаний, число ребер в которых больше, чем в  $P$ . Вершина  $v$  графа  $G$  называется насыщенной в паросочетании  $P$ , если в  $P$  существует ребро, инцидентное  $v$ , и свободной в паросочетании  $P$ , если в  $P$  нет таких ребер. Паросочетание  $P$  называется совершенным, если все вершины графа  $G$  насыщены в  $P$  [43].

Уровни иерархии соответственно обозначены коэффициентами  $\alpha$  и  $\beta$  (рисунок 2.1) [46, 47].

Предположим, что множества исходных данных в графах обозначены  $X$  и  $Z$ , где значения элементов определяются путем формирования процессов для создания очередной связи графа  $R \rightarrow V$  и  $L \rightarrow F$  соответственно, где  $X = \{x_{rv}, R, V\}$  и  $Z = \{z_{lf}, L, F\}$  [48].

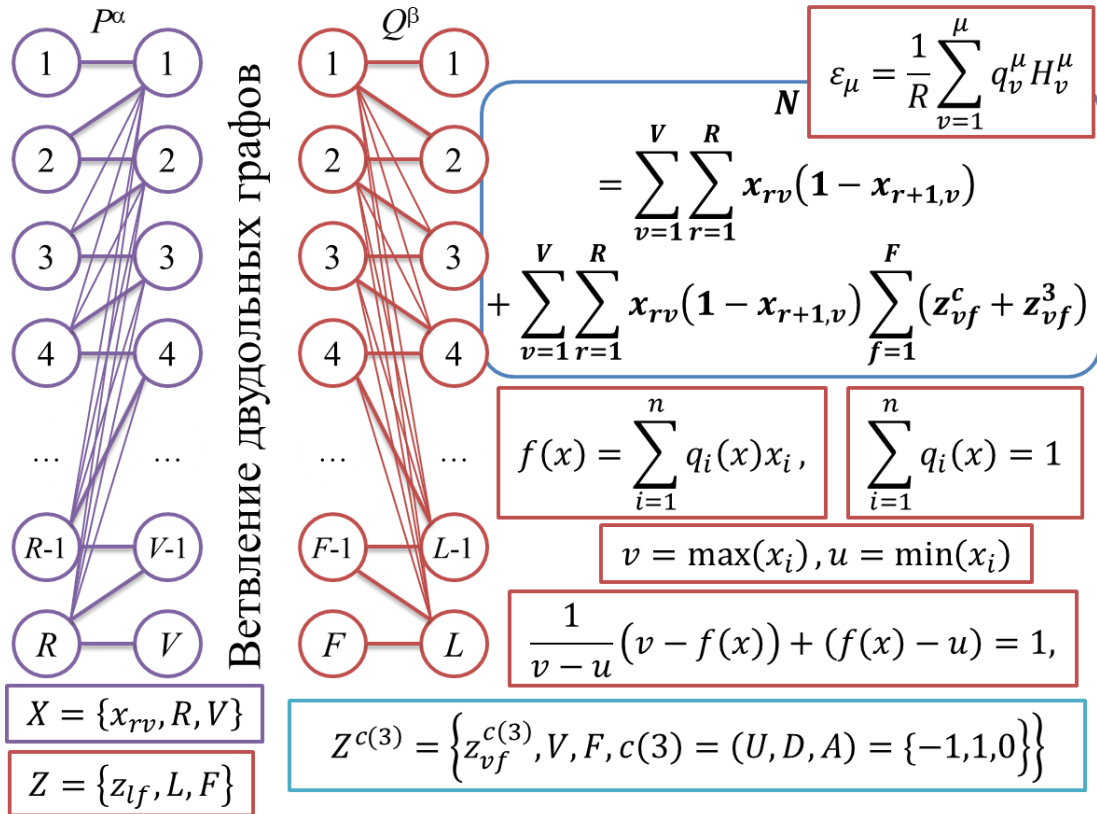


Рисунок 2.1 – Синтез индивидуальной траектории и иерархии целевой задачи

Тогда множество решений на ключевых узловых точках графов (при сопоставлении графовых точек) можно определить, как:

$$Z^{c(3)} = \{z_{vf}^{c(3)}, V, F, c(3) = (U, D, A) = \{-1, 1, 0\}\}, \quad (2.1)$$

где  $c(3)$  определяет конкретный способ описания набора решений. Состоит из тройки параметров:  $U$  – множество процессов,  $D$  – множество элементов и  $A$  – матрица смежности, состоящая из входящих/выходящих или промежуточных переменных задачи. При этом следует учесть, что для каждого параметра допустимо только три состояния: «+1» – исходящий, «-1» – результат и «0» – не используется, что соответствует требованиям корректирующего коэффициента механизма «ветвления и границ». С учетом терминологии, целевую функцию можно представить в виде:

$$N = \sum_{v=1}^V \sum_{r=1}^R |x_{rv}| (1 - |x_{r+1,v}|) + \sum_{v=1}^V \sum_{r=1}^R |x_{rv}| (1 - |x_{r+1,v}|) \sum_{f=1}^F (kz_{vf}^c + lz_{vf}^3), \quad (2.2)$$

где  $z_{vf}^c$  определяет связь с элементами, а  $z_{vf}^3$  – связь с массивами данных,  $k$  и  $l$  – необходимые коэффициенты при переходе от элементной формы обработки к фасетной (коэффициенты задают привязку к конкретному иерархическому дереву решений).

Достижение итоговой цели возможно только в том случае, когда на каждом этапе проводится оценка решения задач для параллельного ветвления [49]:

$$\varepsilon_{\mu} = \frac{1}{R} \sum_{v=1}^{\mu} K[q_v^{\mu} H_v^{\mu}], \quad (2.3)$$

где  $R$  – ограничение на количество вариантов решений,  $q_v^{\mu}$  – элемент дерева  $Q$  распределения по массивам вариантов решений,  $H_v^{\mu}$  – уровень иерархии,  $\mu$  – уровень иерархии,  $K$  – множество необходимых коэффициентов матричной формы обработки решений.

Существенным различием модели является использование вместо стандартного механизма согласования решений на узлах, модификацию модели механизмов согласования в случае двух альтернатив, где основное условие приоритетности решений определяется как [50]:

$$\begin{cases} \frac{1}{v-u}(v-f(x)) + (f(x)-u) = 1; \\ v = \max(x_i), u = \min(x_i); \\ f(x) = \sum_{i=1}^n q_i(x)x_i, \sum_{i=1}^n q_i(x) = 1, \end{cases} \quad (2.4)$$

где  $u$  и  $v$  – задают границы решений,  $f(x)$  – определяет комплекс решений для достижения итоговой цели,  $x_i$  – задают исходные приоритеты.

Для каждого магистранта строится индивидуальная траектория. При разработке механизма построения индивидуальной траектории первоначально необходимо определить необходимый уровень знаний учащегося подготовки по базовым дисциплинам для успешного освоения программ. Начальные условия, такие как: период обучения, частота посещения занятий, количество тем в изучаемой дисциплине и др. – оказывают существенное влияния на продолжительность освоения дисциплины учащимся. Эти факторы можно учесть

посредством линейной функции, значение которой будут использоваться при построении индивидуальной траектории. Корректировку индивидуальной траектории развития необходимо осуществлять на каждом шаге итерационного процесса посредством минимизировать отклонение от базовой. При численном решении задачи минимизации для учета ограничений в алгоритме построения индивидуальной траектории целесообразно использовать метод штрафных функций. На начальном этапе определяется базовая траектория подготовки, для которой используются усредненные статистические данные приемных компаний за пятилетний период. Для учета влияния начальных условий на продолжительность освоения дисциплины предлагается функция ( $P_{осв}$ ), которая позволит количественно оценить эффективность обучения вида:

$$P_{осв} = \frac{\nu\tau}{r} (1 + f)(1 + 0,2U), \quad (2.5)$$

где  $r$  – количество тем для изучения,  $\tau$  – возможный период обучения,  $\nu$  – частота посещения занятий,  $f$  – финансовая обеспеченность,  $U$  – возможность удаленного доступа к ресурсам образовательного процесса.

На основе значения функции влияния начальных условий строится индивидуальная траектория подготовки. Начальная точка траектории принимается равной начальному уровню знаний  $Y_{нач}$ . Исходя из значения функции продолжительности, определяется конечная точка траектории по формуле

$$Y_{xy} = kP_{осв}Y_{нач}, \quad (2.6)$$

где  $P_{осв}$  – значение функции влияния начальных условий на продолжительность освоения дисциплины,  $k$  – коэффициент продолжительности обучения,  $k = 0,25-0,32$ .

Для минимизации отклонения индивидуальной траектории от базовой решается задача численного моделирования: значения базовой траектории  $Q_{баз}$ , значения индивидуальной траектории по каждой из тем  $x_1, x_2, \dots, x_r$ .

Начальные условия: возможный период обучения ( $\tau$ ), частота посещения занятий ( $\nu$ ), финансовая обеспеченность ( $f$ ), возможность удаленного доступа к

ресурсам образовательного процесса ( $U$ ), количество тем в дисциплине ( $r$ ), точность вычислений ( $\varepsilon$ ). Ограничение:

$$\sum_{i=0}^r c_i = \tau v, \quad (2.7)$$

где  $c_0, c_1, \dots, c_r$  – количество часов по каждой теме.

Требуется: подобрать такие значения постоянных числовых параметров  $c_0, c_1, \dots, c_r$ , чтобы минимизировать разницу между уровнем освоения дисциплины базовой траектории и индивидуальной, определяемой значениями функции  $Q^{\text{расч}} = f(x_1, x_2, \dots, x_k, c_1, c_2, \dots, c_r)$  в зависимости от уровня освоения тем, входящих в дисциплину ( $x_1, x_2, \dots, x_r$ ):

$$Q = \sum_{i=1}^k (Q_i^{\text{баз}} - Q_i^{\text{инд}})^2 \rightarrow \min, \quad (2.8)$$

зависимость  $Q^{\text{расч}}$  для  $i$ -го измерения представлено в виде:

$$Q^{\text{расч}} = c_0 f_{0i} + c_1 f_{1i} + c_2 f_{2i} + \dots + c_r f_{ri} = \sum_{j=0}^r c_j f_{ji}, \quad (2.9)$$

где  $f_{ji}$  – значение  $j$ -й функции при значениях независимых переменных в  $i$ -м эксперименте.

После подстановки выражения (2.9) в сумму квадратов невязок формула (2.8) с учетом штрафной функции будет иметь вид [51]:

$$Q = \sum_{i=1}^N \left( Q_i^{\text{баз}} - \sum_{j=1}^r c_j f_{ij} \right)^2 - \frac{1}{\alpha} \left( \sum_{k=0}^r c_k - \tau v \right)^2, \quad (2.10)$$

где  $\alpha$  – настроечный параметр в методе штрафных функций,  $\alpha \in (0, 1]$ .

Для нахождения минимума функции  $Q$  требуется одновременное равенство нулю частных производных по параметрам  $c_0, c_1, \dots, c_r$ . Значения коэффициентов определяются посредством решения системы линейных алгебраических уравнений и осуществления предельного перехода при  $\alpha \rightarrow 0$ .

На основе полученного описания целевой функции с корректирующими коэффициентами сформирована целевая функция строго иерархичной системы

последовательной задачи, представленная в форме модели сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией (рисунок 2.2). Особенностью полученной функции является то, что критерий осваиваемости дисциплин использован в качестве исходной функции, но изменен, так как учтены особенности процесса обучения в профильной магистратуре:

$$P_{\text{осв}} = \frac{N(t - t_0)}{t \sum r} \left( 1 + \sum_i f_i \right) (1 + [0,6U]), \quad (2.11)$$

где  $P_{\text{осв}}$  – основной критерий осваиваемости целевой программы на основе анализа состояния ключевых параметров. Не предопределенная функция  $r$  (количество тем для изучения) заменена на сумму ряда последовательно изучаемых дисциплин  $t \sum r$ ,  $\tau$  (возможный период обучения) заменен на заранее преопределенный интервальный период  $(t - t_0)$ ,  $\nu$  (частота посещения занятий) в форме вероятностной оценки заменена на периодическую, оцениваемую согласно статистическим данным  $N$ ,  $f$  (финансовая обеспеченность) в форме сводного показателя заменена на сумму ряда финансовых источников  $\sum_i f_i$ , коэффициент  $U$  (возможность удаленного доступа к ресурсам образовательного процесса), заменен в связи с учетом особенностей возможного дистанционного обучения в разные периоды времени с привлечением внешнего преподавательского состава.

$$P_{\text{осв}} = \frac{v\tau}{r} (1+f)(1+0,2U) \rightarrow P_{\text{осв}} = \frac{N(t-t_0)}{t \sum r} (1 + \sum_i f_i)(1 + [0,6U])$$

$r$  – количество тем для изучения,  $\tau$  – возможный период обучения,  $v$  – частота посещения занятий,  $f$  – финансовая обеспеченность,  $U$  – возможность удаленного доступа к ресурсам образовательного процесса

$$Q = \sum_{i=1}^N \left( Q_i^{\text{баз}} - \sum_{j=1}^r c_j f_{ij} \right)^2 - \frac{1}{\alpha} \left( \sum_{k=0}^r c_k - \tau v \right)^2$$

$\alpha$  – настроечный параметр

$$Q = \sum_{i=1}^k (Q_i^{\text{баз}} - Q_i^{\text{инд}})^2 \rightarrow \min$$

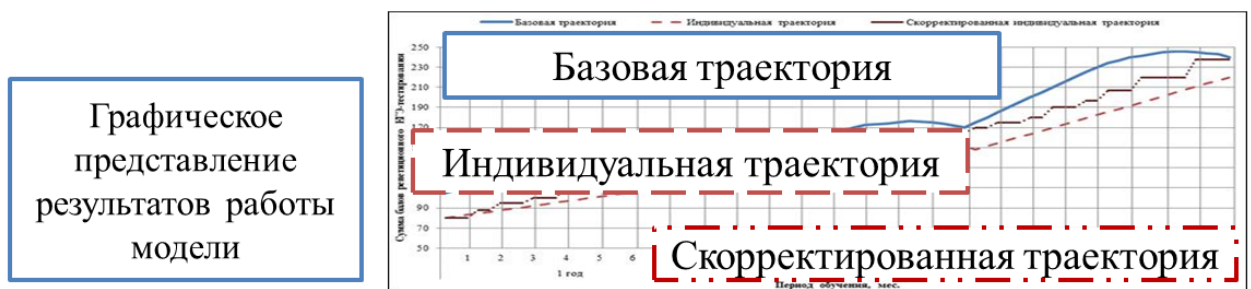


Рисунок 2.2 – Модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией

Как следствие, учет базовой траектории, учитывающий процесс обучения всей группы в целом неважен на начальной стадии, следовательно, функцию траектории можно представить в виде [52, 53]:

$$Q = \sum_{i=1}^N \left( Q_i^{\text{баз}} - \sum_{j=1}^r c_j f_{ij} \right)^2, \quad (2.12)$$

при заданном ограничении:

$$Q = \sum_{i=1}^k (Q_i^{\text{инд}})^2 \rightarrow \min. \quad (2.13)$$

В результате, на основании структурированного графа учебного цикла дисциплин, строится индивидуальная образовательная траектория обучения.

## 2.2 Корректируемая обратная связь целевого дерева траектории агента-игрока на основе метода проектов

В основу методологии корректировки основного процесса заложен метод

проектов магистратуры, как способ достижения цели через детальную разработку поставленной проблемы, которая должна завершиться целевым результатом; совокупность приемов и действий магистрантов в определенной предопределенной последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, значимой для обучаемых, оформленной в форме выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации [54].

Основное предназначение метода состоит в предоставлении возможности самостоятельного приобретения знаний научного и научно-практического характера в процессе решения целевых задач, требующего постоянной интеграции различных знаний предметных областей. При этом, технология освоения предполагает систематизированную совокупность исследовательских, поисковых и проблемных методов и научных подходов. Куратору каждого изучаемого направления (преподавателю и/или научному руководителю) в рамках проекта отводится роль как разработчика и координатора, так и эксперта-консультанта. В основе предлагаемого в исследованиях метода лежат следующие положения: необходимость параллельно развивать познавательные навыки и умения самостоятельного конструирования приобретаемых знаний, развивать критическое мышление, а также необходимость ориентироваться в информационном пространстве.

Предположено, что используемый в данных исследованиях метод на основе прагматической педагогики Джона Дьюи также актуален и в современном информационном обществе для других форм обучения [51, 55, 56]. Учтено, что используемый метод начал использоваться в практике обучения раньше выхода статьи американского педагога У. Килпатрика «Метод проектов» (1918), в которой автор определил понятие как «от души выполняемый замысел». В России данный метод был известен уже в 1905 году. Под руководством С.Т. Шацкого работала группа российских педагогов по внедрению метода в существующую образовательную практику. После революции метод проектов применялся по личному распоряжению Н.К. Крупской. С 1931 г. метод проектов более не



использовался вплоть до конца 80-х годов XX века. Благодаря введению ФГОС общего образования стандарта второго поколения метод начал широко внедряться в образовательную практику и в России. На текущий момент определено (согласно стандарту), что проекты магистрантов могут быть индивидуальными и/или групповыми (или совмещенные на разных этапах), локальными и/или телекоммуникационными. В данном случае группа магистрантов может вести работу над итоговым проектом в единой сети, будучи разделены территориально. Задача учебного проекта магистранта заключается в том, чтобы ответить на вопрос проекта и всесторонне осветить процесс получения. Основа внедрения метода в России проработана в трудах Е.С. Полата [57].

Цель проекта магистранта – формирование ключевых компетенций, под которыми понимаются комплексные свойства, включающие взаимосвязанные знания, умения и ценности, а также готовность к адаптации в любой ситуации. В основном процессе проектной деятельности магистранта формируются компетенции: исследовательские умения; умения и навыки работы в сотрудничестве; умения и навыки управления; коммуникативные умения; презентационные умения.

*Цель проектного обучения магистранта* [58]. Цель состоит в том, чтобы создать необходимые условия, при которых магистранты: самостоятельно приобретают недостающие знания; учатся пользоваться знаниями для решения практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения); развивают системное мышление.

*Типология проектов магистрантов.* Для типологии предлагаются типологические признаки [59]:

– доминирующая: исследовательская, поисковая, творческая, ролевая, прикладная (практико-ориентированная), ознакомительно-ориентировочная, исследовательский проект, игровой, практико-ориентированный, творческий.

– предметно-содержательная область: монопроект (в рамках одной области знания); межпредметный проект.

Характер координации проекта магистранта: непосредственный (жесткий, гибкий), скрытый (неявный, имитирующий участника проекта, характерно для телекоммуникационных проектов).

Характер контактов при проработке проекта магистранта:

– количество участников проекта магистранта (групповой или персональный);

– продолжительность проекта (минипроекты, краткосрочные и долгосрочные).

Реализация метода проектов и исследовательского метода на практике ведет к изменению позиции куратора (научного руководителя магистранта), при котором из носителя знаний превращается в организатора исследовательской деятельности. Также необходимо отметить о необходимости организации внешней оценки проектов магистрантов, так как таким образом можно отслеживать эффективность и необходимость своевременной коррекции. Характер оценки в большой степени зависит как от типа проекта, так и от темы проекта и условий проведения. В модели учтено, что если это исследовательский проект, то включается этапность проведения, причем успех проекта магистранта должен зависеть от организованной работы на отдельных этапах. Учтена следующая структурированность проекта магистранта: выбор темы проекта, типа и количества привлекаемых участников; далее анализируются возможные варианты решения проблем, которые необходимо исследовать в рамках итоговой тематики. Предполагается, что возможно использование «мозговой атаки» магистрантов и руководителей с последующим коллективным обсуждением. Распределение задач по группам магистрантов, обсуждение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений. Самостоятельная работа участников проекта магистранта по своим индивидуальным или групповым исследовательским, творческим задачам; промежуточные обсуждения

полученных данных в группах; защита проектов, оппонирование; коллективное обсуждение, экспертиза, результаты внешней оценки, выводы [60].

*Используемая в модели методика осуществления проекта магистранта.* Выбор темы проекта определяется рамками выбранной тематики и возможностями научного руководителя, который также выступает в роли руководителя проекта. Используемые для выпускной работы учебные предметы разделены на группы:

– предметы, формирующие систему специальных и общеучебных знаний и умений. Систематическое построение учебной программы – необходимое условие качества знаний. На занятиях группы предметов разрабатываются исследовательские проекты, так как приоритетной в проекте является исследовательская деятельность, направленная на исследование проблемы и констатацию факта, или исследование-доказательство параметров и закономерностей. Структура проекта включает: аргументацию актуальности принятого исследования; определение темы исследования, предмета и объекта; обозначение задач исследования в последовательности принятой логики; определение методов исследования, источников информации; определение методологии исследования; выдвижение гипотез решения обозначенной проблемы; определение путей решения, в то числе экспериментальных, опытных; обсуждение полученных результатов исследования [61]. В проектах по этим предметам результат деятельности отражается в «портфолио». В ходе проектной деятельности обучаемые расширяют знания содержания изучаемых предметов, формируют навыки исследовательской деятельности, подходы к решению проблем в границах изучаемого предмета. Наибольшую ценность представляют межпредметные проекты, реализуемые во внеклассной деятельности, так как формируют опыт решения комплексных проблем, имеющих значимость;

– вторая группа предметов ориентирована на формирование компетентностей (информационной, коммуникативной и др.). Изучаемые предметы основного курса магистратуры не тесно связаны с научной основой выпускной работы магистранта, носят интегративный или прикладной характер.

Необходимо учесть, что преподавание специализированных дисциплин не только допускает, но и требует введения метода проектов, как в очную, так и в дистанционную деятельность обучающихся.

В дополнении, в модели учтено, что проектирование учебной деятельности магистратуры на основе метода проектов состоит из нескольких этапов, на каждом из которых происходит последовательное уточнение проекта. При этом каждый этап работы над проектом имеет конкретный продукт (таблица 2.1):

- цели и задачи проекта, анализ ситуации, выяснение проблемы;
- идея проекта, этап генерации идей и методов решения задач;
- организационный этап проекта, определение участников проекта, время, место и роли участников, терминология, понятийный аппарат;
- таблица ответственности, план-график, ответственные и взаимодействие;
- диаграмма супермаркета, проект – это «супермаркет»: помещения, комнаты с оборудованием, ресурсы;
- характеристика ключевых ситуаций, проектирование и прогнозирование ситуаций;
- диалог, принципы взаимодействия магистранта с программой;
- моделирование вариантов ожидаемых результатов;
- инструкция, документация по проекту, формальности: авторские права, издание, лицензирование, идея проекта, концепция, педагогика, описание: композиция, действующие лица, состояния, диалоги, инструкции для координатора проекта, для учителя-предметника, приложения [62].

Таблица 2.1 – Этапы работы над проектом магистранта

№	Этапы работы	Задачи	Содержание	Деятельность магистрантов	Деятельность научного руководителя
1	Погружение в проект	Подготовка	1. Определение темы и целей проекта. 2. Оценка интеллектуальных и материальных возможностей	Обсуждают предмет с руководителем, получают информацию, устанавливают цели	Знакомит со смыслом проектного подхода и мотивирует в постановке целей
2	Организация деятельности	Планирование	1. Определение источников информации. 2. Определение способов сбора и анализа информации 3. Определение способа представления результатов. 4. Разделение обязанностей между членами команды	Выбирают план действий, формируют задачи	Предлагает идеи, высказывает предположения
3	Осуществление деятельности	Исследование	1. Сбор информации, решение промежуточных задач. Основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты. 2. Анализ информации, формулирование выводов	Выполняют исследование, решая промежуточные задачи, анализируют информацию	Наблюдает, советует, косвенно руководит деятельностью
4	Презентация результатов	Представление или отчет. Оценки результатов процесса в целом.	–	Участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок	Оценивает усилия магистрантов, качество исполнения и использования источников, качество отчета

*Защита проекта магистранта.* Завершается работа над проектом защитой, которая должна проходить не по единому образцу, как на экзамене, а в наиболее подходящей для данного труда и конкретного автора форме.

*Виды презентации проектов:* научный доклад, деловая игра, демонстрация видеофильма, научная конференция, инсценировка, защита на ученом совете, пресс-конференция и т. д. Применяется широкое обсуждение в группе, где назначаются рецензенты и оппоненты, организуется знакомство с текстом диссертации.

На завершающем этапе подводятся итоги работы, дается качественная оценка проделанной работы по осуществлению проекта. Не менее весомой становится оценка личностных качеств, проявленных в процессе работы. Критерии оценки проекта должны быть понятны. Прежде всего оцениваться должно качество работы в целом. Критерии известны до защиты:

- значимость и актуальность выдвинутых проблем, адекватность изучаемой тематике;
- корректность используемых методов исследования и методов обработки получаемых результатов;
- активность каждого участника проекта в соответствии с индивидуальными возможностями;
- коллективный характер принимаемых решений;
- характер общения и взаимопомощи, взаимодополняемости участников проекта;
- необходимая и достаточная глубина проникновения в проблему; привлечение знаний из других областей;
- доказательность принимаемых решений, умение аргументировать заключения, выводы;
- эстетика оформления результатов проведенного проекта;
- умение отвечать на вопросы оппонентов, лаконичность и аргументированность ответов каждого члена группы.

В существующих подходах подготовки магистрантов во многих вузах по методу проектов уже отводится ключевое место, с целевой реализацией связываются перспективные практико-ориентированные направления обучения. Однако до сих пор современное состояние проектного метода в большей мере ориентировано в большей мере на творческую самореализацию, находчивости и целеустремленности, что не всегда приводит к желаемым результатам.

Необходимо также понимать, что заложенные приоритеты субъектности обучаемого магистранта требует научного фундамента при формировании образовательной траектории, развития личностных умений для решения различного рода практико-ориентированных задач и функционала преобразования реальных объектов в абстрактную форму. На современном рынке труда в большей мере востребован специалист, который не будет ждать четких инструкций, а будет проявлять инициативу на должном уровне при хорошей базе полученных знаний.

Предполагается, что использованный в работе классический метод проектов открывает перед магистрантами возможность проявить собственные способности, наметить перспективную профессиональную деятельность, предоставляет возможность концентрироваться на желанном, что позволяет включать в учебный процесс магистратуры: активность, интерес и сознательную самореализацию, деятельность ориентируется на формирование мышления, в основе которого личный опыт [63].

С другой стороны, современному научному руководителю необходимо понимать, что процесс обучения в профильной магистратуре должен стать понятийным для обучающихся, должен приносить моральное удовлетворение, обеспечивать личностную самореализацию. На создание условий данного типа должны быть направлены в большей мере профессиональные знания, умения и навыки, должны стать показателем профессиональной компетентности на весь период обучения [64].

Очередная задача: реализация проектной работы магистранта требует учета важных аспектов для эффективной организации [65]:

– *интеграция учебной и научной деятельности.* Разработка итоговых проектов необходимо внедрить в учебный процесс магистратуры так, чтобы выпускная работа стала составляющей ряда специальных дисциплин на протяжении учебных семестров. Необходимо определить на первом этапе обучения тематику проектов, утвердить названия магистерских диссертаций, назначить преподавателей-кураторов, включить разработку проектов в программу научно-исследовательской работы, выполняемой магистрантами, а также в программы ряда дисциплин учебного плана;

– *поощрение преподавателя:* предполагается, что куратор направления из носителя знаний превращается в организатора-куратора познавательной, исследовательской деятельности магистрантов [66]. Данный этап является трансформацией классической педагогической деятельности, что также требует формирования новых профессионально-ориентированных качеств. Необходимо учитывать, что в результате внесения изменений возможно сопротивление со стороны преподавательского состава, что частично разрушает условия осуществления базовой профессиональной деятельности: потенциальные преподаватели-кураторы не всегда могут установить связи между проводимыми изменениями и совершенствованием профессиональной деятельности магистратуры, а также развитием науки и образования в целом [67]. В качестве базового термина используем определение «уровень квалификации», определяемый как мобильность к следствию сопротивления инновациям, компенсирующий повышенную учебно-методическую нагрузку преподавателя, курирующего проектную выпускную работу. Например, в учебной нагрузке преподавателя должно быть предусмотрено руководство научно-исследовательской работой и выделены учебные часы на проведение семинаров, где проектная группа могла бы обсуждать достигнутые результаты и возникшие проблемы [68];

– *изменение распределения ролей в группах* таким образом, чтобы каждый магистрант не только приобрел навыки подготовки заданий и разработки проектных решений, что соответствует компетенциям проектной деятельности, но



и научился бы организовывать и руководить творческими коллективами, что соответствует компетенциям организационно-управленческой деятельности. Для приобретения навыков каждый должен участвовать в ряде проектов группы, что позволит проявить в роли исполнителя и руководителя одновременно. При этом задача преподавателя-куратора состоит в том, чтобы преодолеть пассивность обучаемых, которым сложно перестроиться на активный процесс обучения. Например, каждый может принять участие в реализации нескольких проектов, где предусмотрена научно-исследовательская работа. В магистратуре во время преддипломной практики каждый магистрант решает задачи, поставленные руководителем выпускной работы. При этом необходимо учесть, что по мере реализации проектов магистрантов степень преподавательской поддержки должна сокращаться. Реализация движения от простого к сложному в формулировке тематик блоков работы, а также методах обоснования результатов исследования, позволит адаптироваться к проектному обучению [69];

– с учетом реализации и оценки проекта меняется *главный участник проектного обучения*. Инициатором и вдохновителем проекта является руководитель магистерского направления, который координирует и направляет работу преподавателей-кураторов с целью отбора наиболее актуальных проектов магистрантов. Работа наиболее важна в первом семестре обучения, когда обучаемые знакомятся с методами решения профессиональных задач. На этапе реализации организационная составляющая определяется магистрантом – руководителем группы, а исследовательская – координатором проекта. Участие преподавателя-куратора в проектном обучении важно в определенные ключевые моменты, когда происходит обсуждение промежуточных результатов исследований. На этапе оценки выпускного проекта следует включить в работу специалистов-практиков соответствующей сферы, которые участвуют в оценке представляемого проекта и дают рекомендации по доработке, дальнейшему исследованию и внедрению полученных результатов [70].

В результате, общую схему взаимодействия двух независимых двудольных графов подготовки выпускного проекта магистрантов одной целевой группы

можно представить как этапное заполнение блоками целевого проекта, что соответствует методу сквозного проекта (рисунок 2.3) [71].

Основной идеей является то, что магистранты обучаются по индивидуальной траектории (согласно целевой задаче) с одной стороны, с другой – в группах. В тоже время каждый обучаемый имеет собственный набор ключевых (контрольных) заданий по специальным дисциплинам, обеспечивающие элементы (блоки) итогового проекта. Так как изначально строится дерево дисциплин, то последовательность изложения информации в выпускной квалификационной работе обеспечено иерархией последовательности изложения дисциплин [72, 73].

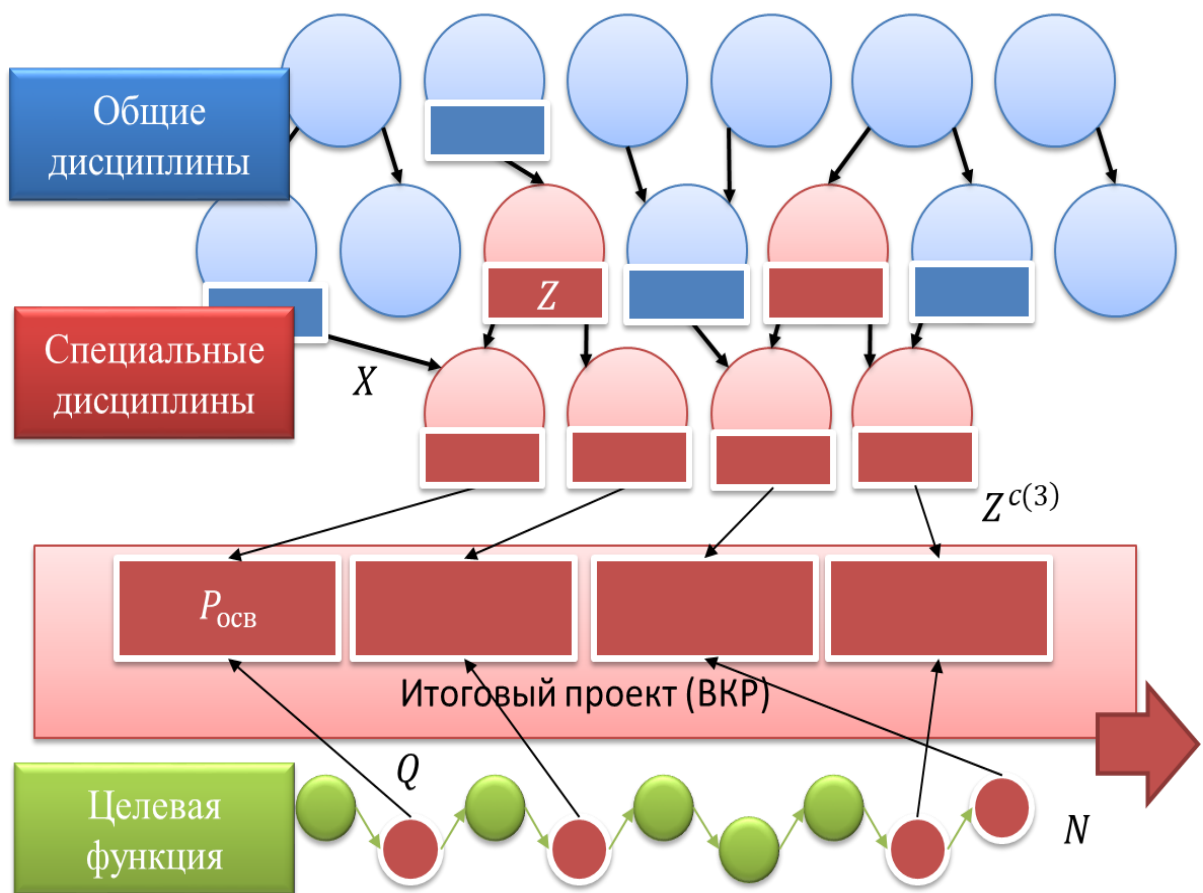


Рисунок 2.3 – Сопоставление иерархии дисциплин и целевого проекта

### 2.3 Модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией.

#### Критерии с плавающими коэффициентами

Проектирование индивидуальных образовательных траекторий обучающихся магистрантов является одной из актуальных задач, которые решают в

современных условиях профильные и общеобразовательные вузы. Как правило, задача сводится к построению индивидуального учебного плана, включающего перечень обязательных учебных дисциплин и траекторию (временной порядок) освоения каждого магистранта [74, 75].

В исследованиях рассматривается процесс моделирования элемента разрабатываемой информационной системы поддержки управления, предназначенной для проектирования индивидуальных образовательных траекторий магистрантов в рамках стандартизированного множеством работ компетентностного подхода. В ходе разработки информационной системы решены следующие задачи: выполнен и систематизирован аналитический обзор существующих алгоритмов проектирования траектория, а также особенностей, достоинств и недостатков получаемых результатов, выбрана *задача о ранце*, на основе которой разработан алгоритм проектирования индивидуальной образовательной траектории магистрантов, отвечающей требованиям ФГОС ВО последнего поколения; разработана информационная система, реализующая алгоритмы проектирования индивидуальной образовательной траектории [76].

Используемый в качестве основы для дальнейших исследований обзор алгоритмов проектирования индивидуальной образовательной траектории представлен в работе [77]. Аналогично во многих отечественных и зарубежных работах описываются проблемы и особенности процесса проектирования индивидуальной образовательной траектории этапного процесса обучения в рамках компетентностного подхода, начиная с уровня абитуриента [78].

Предполагаем, что необходимым и достаточным условием применения разработанного механизма является использование исходных данных о связях между дисциплинами в виде переходных проектных работ, обеспечивающих подготовку магистрантов на промежуточных этапах для освоения преподаваемого материала, как каждой дисциплины, так и набора дисциплин, для которых материал является входным. Например, на рисунке 2.4 представлена схема магистратуры гражданского вуза [79]. Необходимо учесть, что для реализации данного механизма (использование сквозного метода проектов) для внедрения

разработанного механизма проектирования траектории необходимо добавить в рабочие программы дисциплин вклад результатов проекта в развитие предметных компетенций, являющимися независимыми требованиями по отношению к каждой учебной дисциплине, в образовательном процессе [80, 81].

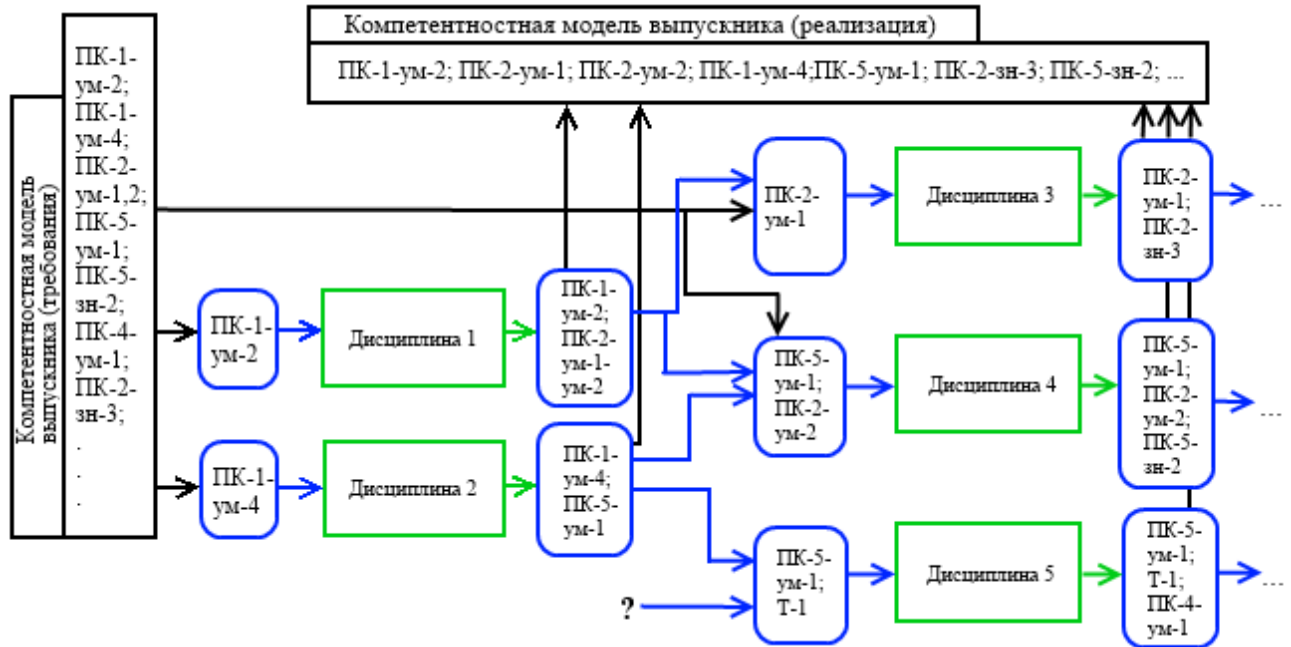


Рисунок 2.4 – Пример фрагмента индивидуальной образовательной траектории

Использование разработанного механизма позволит применять двусоставную компетентностную модель магистранта, включающую две обязательные составляющие: внешние требования компетенций и процессы реализации на  $i$ -й итерации проектирования. Первая представляет множество требований, сформулированных как цели дисциплин, вносящих конкретный вклад в развитие компетенций, заданных стандартом и дополнительные требования, сформулированные целевыми работодателями и основными участниками образовательного процесса магистратуры [13]. Вторая составляющая отображает только те компетенции, и соответственно цели преподаваемых дисциплин, которые включены в учебный план на  $i$ -й итерации проектирования (рисунок 2.4).

На рисунке 2.5 представлен общеизвестный пример схемы механизма построения индивидуальной образовательной траектории. Опишем основные шаги алгоритма для  $i$ -й итерации [83]:

*Шаг 1:* определяется компетентностная модель магистранта (первый компонент – требования к выпускной работе). Шаг выполняется только на первой итерации.

*Шаг 2:* определяется набор дисциплин, которые в обязательном порядке должны быть освоены до построения каждой индивидуальной образовательной траектории магистранта. Необходимость процедуры объясняется возможностью связи между предшествующими и освоенными дисциплинами, а также набором дисциплин, из которых будет сформирован индивидуальный учебный план. Шаг выполняется на первой итерации [84].

*Шаг 3:* составляется набор дисциплин, которые войдут в индивидуальный учебный план на  $i$ -й итерации. Необходимо проанализировать набор дисциплин, вошедших в учебный план на  $i$ -й итерации, на предмет связи с не вошедшими в учебный план дисциплинами. Также необходимо включить в список только те дисциплины, которые не имеют связей с предшествующими, которые необходимо начать изучать в текущем семестре.

Дополнительное условие: если  $i$ -я итерация равна единице, то необходимо проанализировать связи между дисциплинами, определенными на втором шаге, с дисциплинами, которые включены в учебный план, а также включить в учебный план дисциплины, к изучению которых обучающиеся должны приступить в данном семестре.

*Шаг 4:* составляется набор обязательных дисциплин, которые могут быть включены в учебный план на  $i$ -й итерации. Необходимо сопоставить второй компонент компетентностной модели магистра с первоначальными требованиями к каждой дисциплине. Для дисциплин включение в учебный план на итерации будет определяться по факту попадания в рациональное решение разработанной модели.

*Шаг 5:* составляется модель (2.14–2.16), вектором неизвестных которой составляется набор дисциплин [85]:

$$F(x) = \sum_{j=1}^n c_{ij}x_j \rightarrow \max \quad (2.14)$$

$$\sum_{k=1}^g a_{kj} x_j \leq b_i, \quad (2.15)$$

$$x_j = \{0,1\}; i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}; k = \overline{1, g}. \quad (2.16)$$

Пусть  $x_j = \{0,1\}$  –  $j$ -я дисциплина, если  $x_j = 1$  то  $j$ -я дисциплина включается в учебный план на  $n$  итерации алгоритма, в противном случае, если  $x_j = 0$ , не включается;  $c_{ij}$  – является оценкой ценности  $j$ -й дисциплины  $i$ -м экспертом;  $a_{kj}$  – количественное значение  $k$ -го ограничения  $j$ -й дисциплины;  $b_k$  – максимальное значение  $k$ -го ограничения.

Критерием оптимальности (2.6) будет являться максимизация суммы оценок ценности дисциплин, где ценность – субъективная оценка в балльной форме  $[0, 10]$ , отражающая значимость дисциплины для конкретного направления подготовки с точки зрения эксперта. Ограничения (2.15–2.16), накладываемые на модель, складываются из требований федерального стандарта: максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на дисциплины, максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на базовые дисциплины, максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на вариативные дисциплины, количество дисциплин, экзаменов, зачетов. При необходимости список требований можно расширить. При составлении модели необходимо скорректировать систему ограничений с учетом тех дисциплин, которые включены в учебный план на третьем шаге.

*Шаг 6:* решение сформулированной на предыдущем шаге задачи. Если решение рационально, то выполняется шаг 7, если нет, то алгоритм построения индивидуальной образовательной траектории заканчивает работу из-за недостатка ресурсов [86, 87].

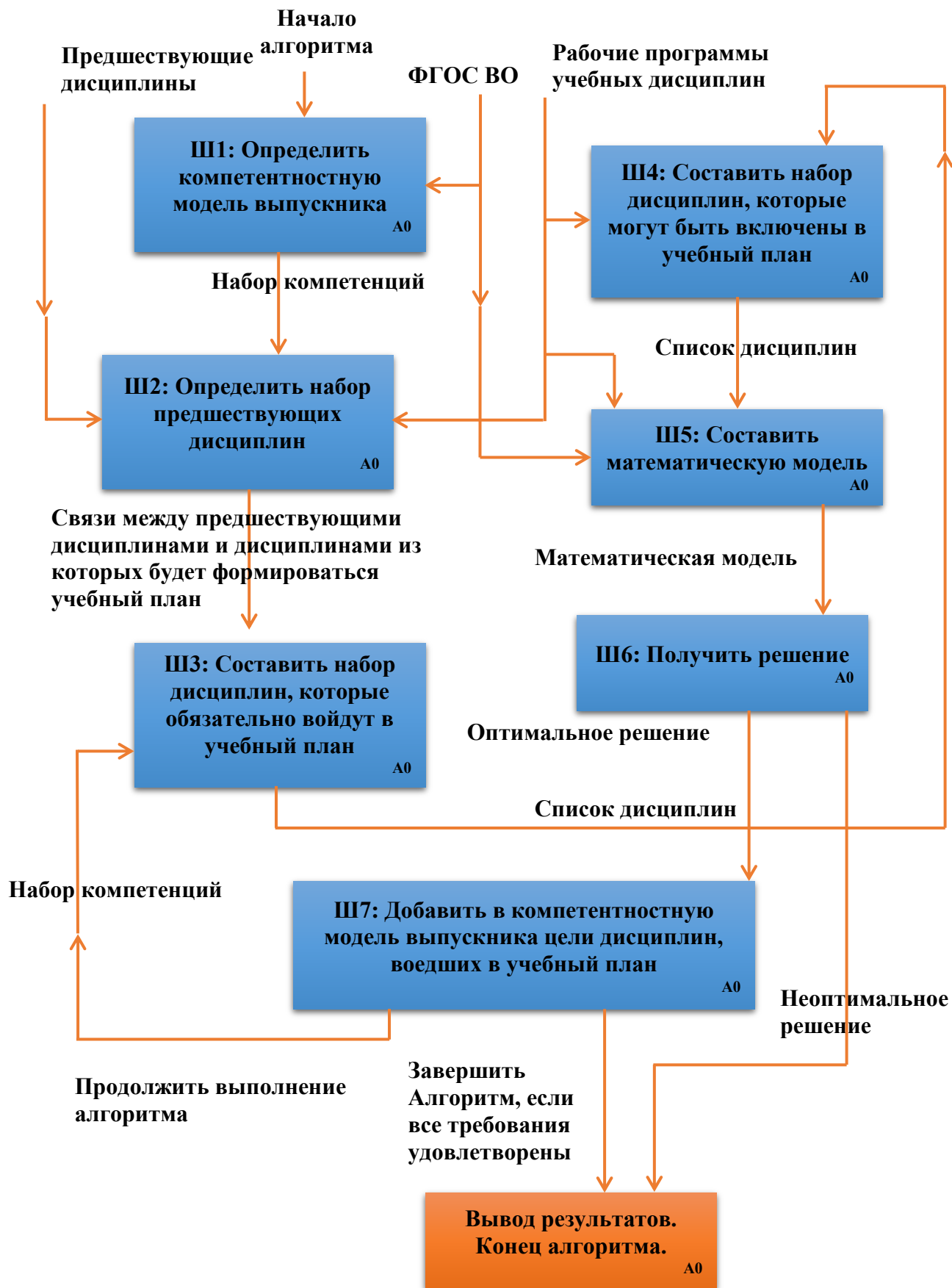


Рисунок 2.5 – Схема алгоритма

*Шаг 7:* пополнение компетентностной модели магистранта целями входящих в проект дисциплин, а также вошедших в учебный план на  $i$ -й итерации. Осуществить переход к третьему шагу следующей итерации, или завершить выполнение алгоритма, если все требования удовлетворены.

Результатом каждой итерации становится процесс формирования этапа учебного плана, а результатом выполнения алгоритма в целом является индивидуальная образовательная траектория каждого магистранта. Разработанный алгоритм обеспечивает рационализацию процесса построения индивидуальной образовательной траектории.

На предварительном этапе в целях определения промежуточных и итогового коэффициентов корректируемой обратной связи целевого дерева траектории для каждого потока обучаемых строится логическая схема получения знаний по определенным дисциплинам. Предполагается, что на основе иерархии компетентностных моделей проводится оценка состояния дисциплин ( $Q$ ) индивидуальных траекторий целевой функции (например, классическая постановка представлена на рисунке 2.6) [88].

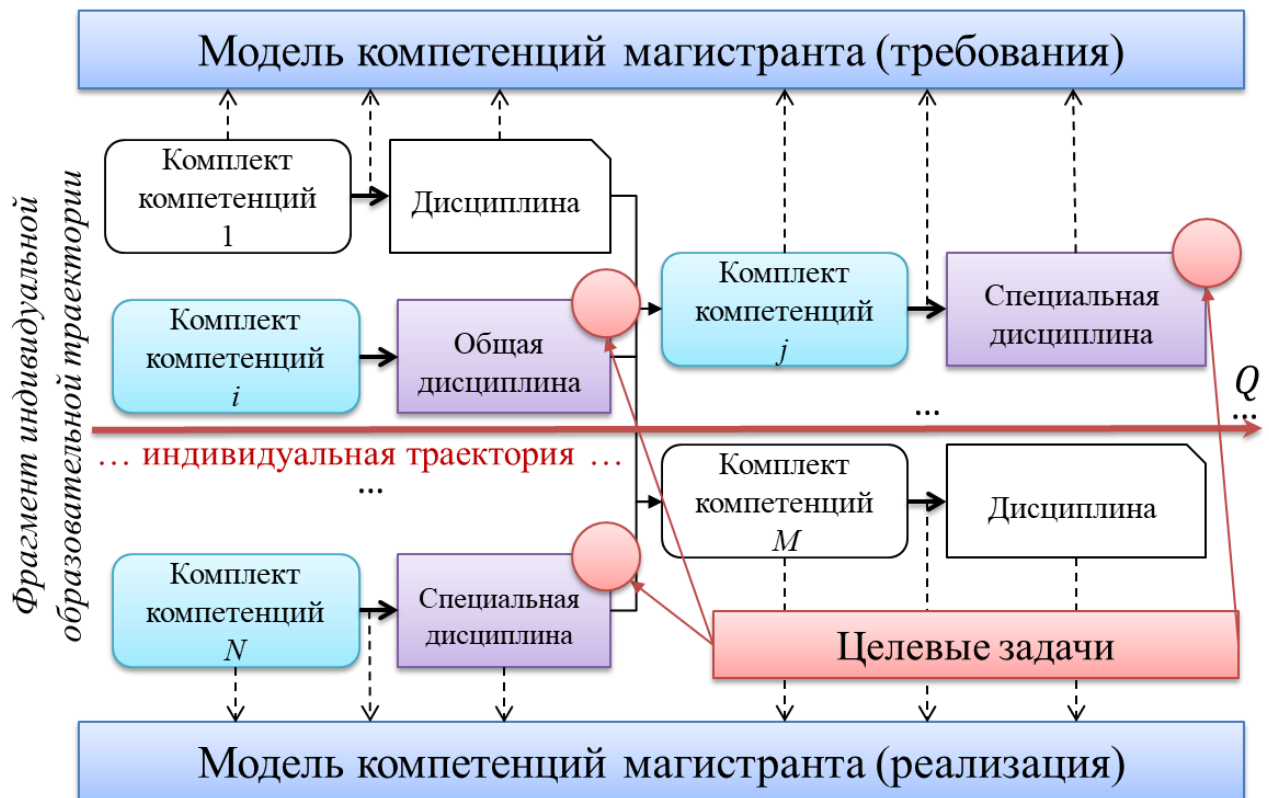


Рисунок 2.6 – Корректируемая обратная связь целевого дерева траектории



Данная технология позволяет устранять такие проблемы, как несогласованность получаемых на контрольных точках решений (коллизий), что способствует большей гибкости построенных иерархий, а также учета альтернативных вариантов в узловых точках. Более того, устранение коллизий такого рода способствует эффекту адаптивности управления при случайном вмешательстве в основной жизненный цикл системы внешнего (стороннего) управления независимым источником [89].

## **2.4 Матричная система организации и сопоставления федеральных стандартов и индивидуальных траекторий**

Матричная структура управления создается путем совмещения структур двух видов: линейной и программно-целевой. При функционировании программно-целевой структуры управляющее воздействие направлено на выполнение определенной целевой задачи, в решении которой участвуют все звенья организации. Совокупность работ по реализации заданной конечной цели рассматривается с позиций достижения итоговой цели, предусмотренной основной программой. Внимание концентрируется не столько на совершенствовании отдельных подразделений, сколько на интеграции всей деятельности, создании условий, благоприятствующих эффективному выполнению целевой программы. При этом руководители программы несут ответственность как за реализацию в целом, так и за координацию и качественное выполнение функций управления.

В соответствии с линейной структурой (по вертикали) строится управление по отдельным сферам деятельности организации: НИОКР, производство, сбыт, снабжение и т. д. В рамках программно-целевой структуры (по горизонтали) организуется управление программами (проектами, темами). Создание матричной организационной структуры управления организацией считается целесообразным в случае, если существует необходимость освоения ряда новых сложных введений

в сжатые сроки, внедрения технологических новшеств и быстрого реагирования на конъюнктурные колебания рынка (рисунок 2.7).

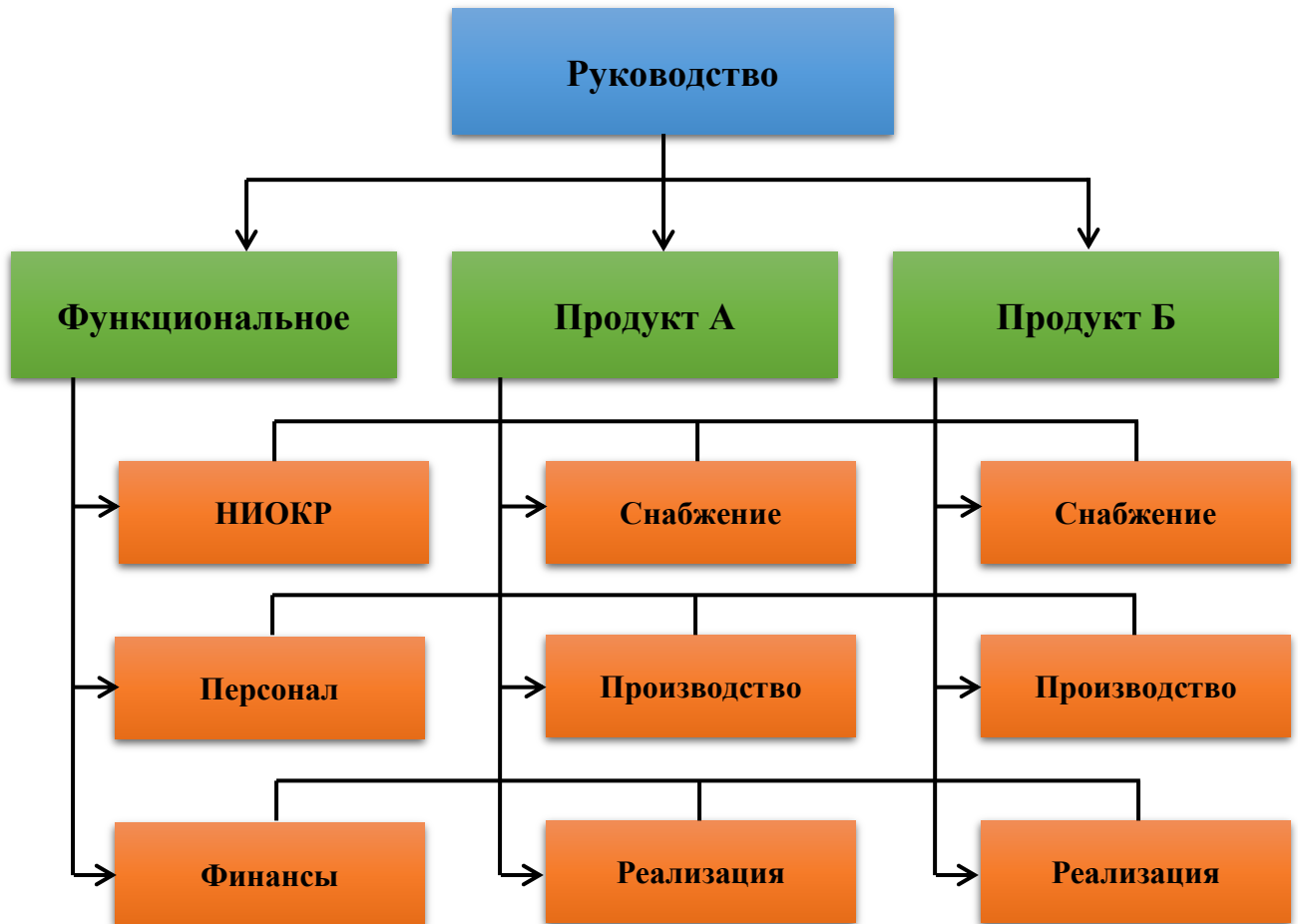


Рисунок 2.7 – Схема «Матричная структура управления»

В основном матричные структуры применяются в следующих областях:

- многопрофильные организации со значительным объемом НИОКР;
- холдинговые предприятия.

Матричные структуры управления открыли принципиально новое направление в развитии наиболее гибких и активных программно-целевых структур управления. Нацелены на подъем инициативы руководителей и специалистов и выявление возможностей значительного повышения эффективности производства. Основными задачами при матричной структуре управления являются:

- обеспечение единой инновационной системы в продуктовых группах;
- выделение состава функциональных служб и подразделений;

- подготовка положений об отделах и должностных инструкциях;
- разработка механизмов, регламентирующих кооперацию;
- обеспечение централизованного управления по объектам.

В установившуюся линейную структуру вводятся особые штабные органы, которые координируют существенные горизонтальные связи по выполнению конкретной программы, сохраняя при этом вертикальные отношения, свойственные структуре. Основная часть работников, занятых реализацией программы, оказывается в подчинении не менее как двух руководителей, но по разным вопросам.

Управление программами осуществляется специально назначенными руководителями, которые несут ответственность за координацию связей по программе и своевременное достижение целей. При этом руководители высшего уровня освобождаются от необходимости принимать решения по текущим вопросам. В результате этого на среднем и нижнем уровнях повышается оперативность управления и ответственность за качество исполнения конкретных операций и процедур, т. е. заметно повышается роль руководителей специализированных подразделений в организации работ по четко определенной программе [90].

При матричной структуре управления руководитель программы (проекта) работает не со специалистами, которые подчинены не непосредственно, а линейным руководителям, и в основном определяет, что и когда должно быть сделано по конкретной программе. Линейные же руководители решают, кто и как будет выполнять ту или иную работу [91, 92].

Для объединения приведенных моделей в единую систему предложено использовать фасетный метод организации управления на основе матрицы дисциплин. Данная технология широко используется в корпоративных системах при формировании матриц ответственности, где синхронизируются ключевые в траекториях задачи и игроки-исполнители (рисунок 2.8) [93–96].

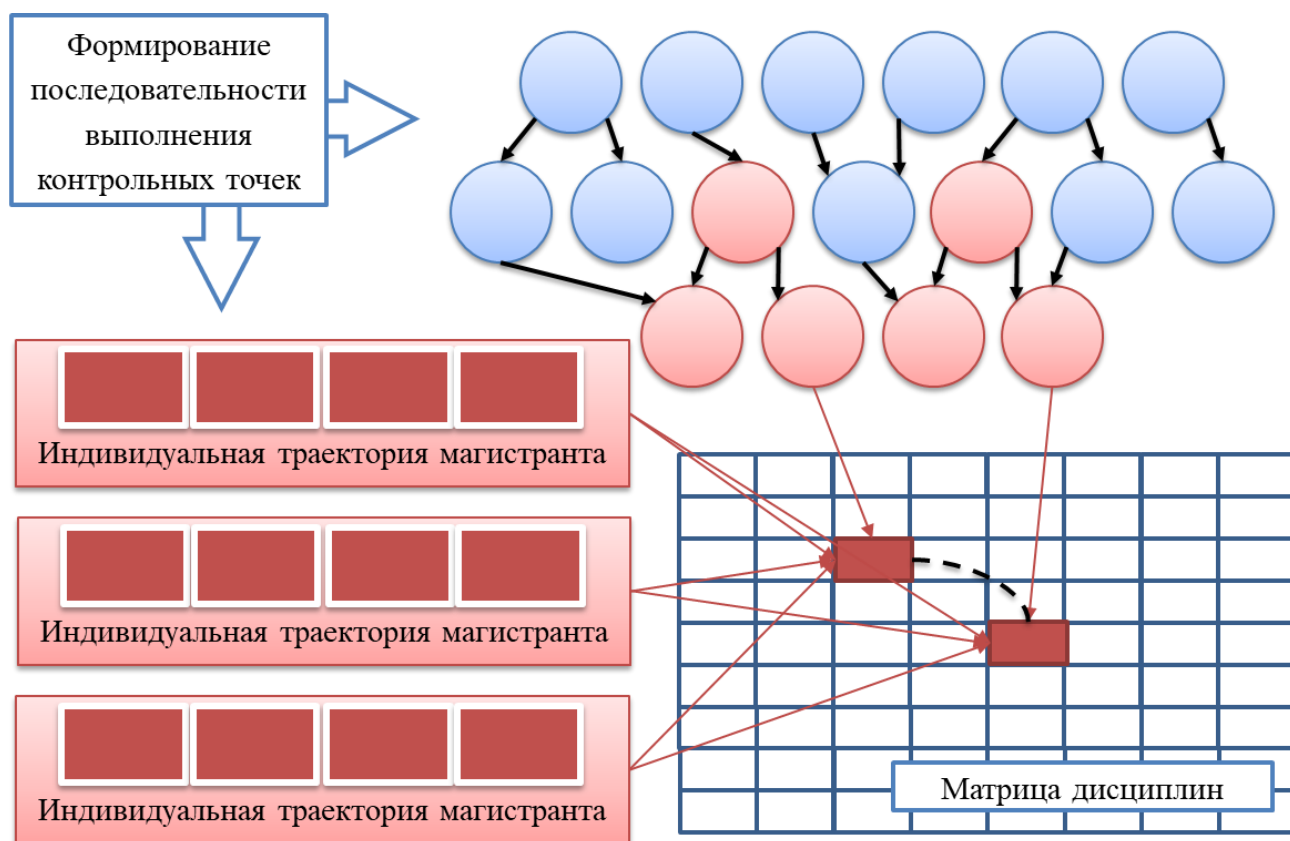


Рисунок 2.8 – Матричная система организации и сопоставления

Для апробации полученного механизма проведено пробное внедрение на один поток факультета руководящих кадров. Экспериментальной группой выступает поток, ориентированный на подготовку специалистов, для которой применяется ФГОС 3++, но с использованием сквозного профильно-ориентированного на предполагаемое место работы метода проектов в виде иерархического дерева предметов и итогового проекта на них (рисунок 2.9). Числа в ячейках обозначают название предмета и соответствуют номерам строк таблицы, приведенной ниже.

Так как основное направление для потока определяется на первых семестрах, до начала специальных предметов, то определиться при планировании программ для предметов старших курсов проще. С другой стороны, для каждого потока необходимо обновлять (переделывать) практическую часть каждого предмета. Тем не менее, стратегию сквозного проекта, с итоговой целью – получение базового комплекта знаний и сопровождающих материалов (программы, алгоритмы, знания и т. п.), можно (нужно) проектировать на первом-втором семестрах каждого учебного года.

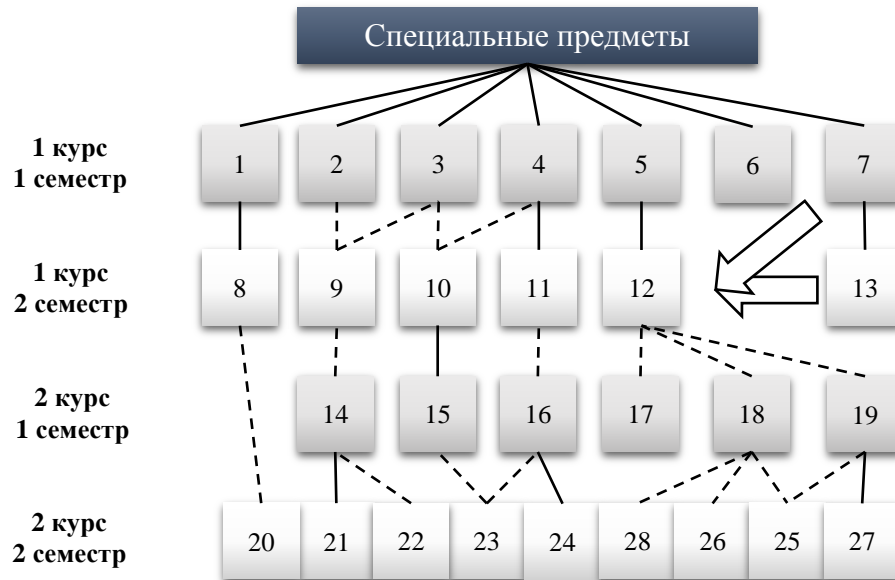


Рисунок 2.9 – Схема взаимодействия предметов методом сквозного проекта

Далее представлен пример результата одного из таких сквозных по предметам проектов одного потока (таблица 2.2).

Общая тематика потока: комплексная автоматизация деятельности центра управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) субъектов РФ. Цель итогового выпускного проекта: разработать систему поддержки управления ЦУКС субъекта РФ (по распределению на практику).

Таблица 2.2 – План распределения элементов сквозного проекта по предметам

№	Предмет	Итоговый проект по предмету
<i>1 курс 1 семестр</i>		
1	ЭВМ и периферийные устройства	Определить необходимый комплект специализированного аппаратного обеспечения для функционирования деятельности ЦУКС субъекта РФ
2	МПИС	Решить задачу с параллельными процессами, моделирующими оперативную деятельность АСФ
3	ТИПиС	Моделировать деятельность ЦУКС как сложную систему
4	СППР	Моделировать СУБД принятия оперативных решений, анализ статистики с использованием системы запросов
5	Технологии программирования	Автоматизировать утвержденную методику расчета последствий аварий, подготовить исходящую информацию в нужном формате
6	ТВиМС	Моделировать (схематично) дерево отказов и событий или последствий аварий для объектов
7	Специальные главы математики	Сформировать маршрут (граф) движения специального транспорта до потенциальной аварии
<i>1 курс 2 семестр</i>		
8	ЭВМ и периферийные устройства	Определить необходимый комплект специализированного программного обеспечения для функционирования деятельности ЦУКС

## Окончание таблицы 2.2

9	Электронный документооборот	Использовать аппарат системы массового обслуживания, организовать алгоритм потока данных по мульти-каналу
10	Технологии интеллектуального анализа данных	Моделировать систему прогнозирования риска возникновения аварии на объекте
11	СППР	Моделировать ИС принятия оперативных решений для опасного объекта или структуры (подразделения)
12	Технологии программирования	Моделировать систему построения дерева развития возможных аварий для опасного объекта (процесса)
13	Специальные главы математики	Сформировать маршрут (граф) движения и расположения на участке ЧС специального транспорта и подразделений
<i>2 курс 1 семестр</i>		
14	Технологии обработки информации	Моделировать процесс кодирования информации с использованием комбинаций известных алгоритмов
15	Технологии интеллектуального анализа данных	Моделировать систему прогнозирования риска возникновения аварии на опасном объекте
16	Технологии ИИ в управлении	Моделировать процесс управления в оперативной обстановке на основе многоагентной (мультиагентной) системы
17	Стандартизация и управление качеством ПП	Сформировать интерфейс выпускного проекта с учетом требований эргономики пользовательского интерфейса
18	Инструментальные средства ИС	Моделировать веб-приложения выпускного проекта с использованием технологий и ресурсов ЦУКС субъектов РФ
19	Методы и средства проектирования ИСиТ	Разработать технический проект внедрения и использования определенного ПП в структуре ЦУКС
<i>2 курс 2 семестр</i>		
20	Инфокоммуникационные связи и сети	Моделировать проект использования дополнительного участка связи со стандартной сетью ЦУКС субъекта РФ
21	Технологии обработки информации	Моделировать процесс кодирования мультимедиа информации в открытой и закрытой средах
22	Управление данными	Проектировать распределенную СУБД на основе SQL-сервера с использованием системы открытого запроса
23	Интеллектуальные системы и технологии	Сформировать элементы интеллектуального интерфейса выпускного проекта с использованием классических алгоритмов программирования
24	Технологии ИС в управлении	Моделировать процесс обработки оперативных данных в реальном времени на основе алгоритмов нейронной сети
25	Проектирование ИС в управлении	Сформировать UML-диаграммы разрабатываемого выпускного проекта, обосновать элементы диаграммы
26	Архитектура ИС	Сформировать проект АРМ для должности главного инженера ЦУКС субъекта РФ
27	Методы и средства проектирования ИСиТ	Составить необходимые функциональные диаграммы выпускного проекта для дальнейшего обоснования, внедрения и использования
28	Геоинформационные системы	Сформировать выпускной проект с привязкой разработанных ранее автоматизированных методик расчета последствий к геоинформационной среде

Как было сказано выше, дифференцируемость потока определяет основная тематика. Если поток предполагает распределение в отдел мониторинга, то ставятся и решаются задачи, характерные для указанного отдела, если в экспертный отдел – другие задачи и т. д. Предметы в разных семестрах остаются, однако наполнение содержимым меняется. Задача упрощается, если поток организуется и направляется в ту же среду (на типовой объект), но наполнение практических занятий требует постоянного обновления.

Представленную технологию можно применять и на более высоком уровне, объединяя специальности в рамках факультета, использовать совместные сквозные проекты с общей тематикой. Более того, изменения могут коснуться и межуровневых образовательных структур.

### **Выводы по второй главе**

Анализ обучения в профильной магистратуре показал, что в существующих образовательных моделях отсутствует элемент адаптации к требованиям образовательных стандартов.

Избежать данной проблемы позволяет модель формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами, который в качестве основной модели использует формализацию графиков индивидуальных траекторий механизма адаптивного ветвления в виде двух двудольных графиков, где второй траекторией является обратная целевая функция с контрольными узловыми точками.

В основу решения данной задачи заложен метод проектов магистратуры, как способ достижения цели через детальную разработку поставленной проблемы, которая должна завершиться целевым управленческим результатом, в результате реализации которого подготавливается выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация).

В этой модели преподаватель не тратит время на трансляцию знаний, а предлагает обучающимся решить конкретные профессиональные задачи,

выступая при этом модератором образовательного процесса. Слушатели самостоятельно приобретают знания научного и научно-практического характера, которые усваиваются ими в процессе решения целевых задач, требующего постоянной интеграции знаний различных предметных областей.

При этом технология освоения предполагает систематизированную совокупность исследовательских, поисковых и проблемных методов и научных подходов. Преподавателю в рамках проекта отводится роль, как разработчика и координатора, так и эксперта-консультанта.

Таким образом, показано, что представленные в главе методы моделирования индивидуальных траекторий имеют общее формальное основание, сводимое к фасетной организации данных. Следовательно, механизм обоснованного формирования графиков (графов) траекторий обучения магистрантов вполне реализуем.

В главе приведено моделирование системы формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами, а также модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией и матричная система организации и сопоставления федеральных стандартов и индивидуальных траекторий.



## **ГЛАВА 3 АЛГОРИТМЫ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОГРАММ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ТРАЕКТОРИЙ**

### **3.1 Особенности программно-алгоритмической реализации компонентов модели с учетом специфики профильных вузов**

Процесс непрерывного этапного обучения в соответствии с современными требованиями государственных стандартов, а также целевого влияния внешней европейской методологии дуального обучения (подготовки, переподготовки, дополнительного повышения квалификации и т. д.) магистрантов систем техносферной безопасности профильных организаций сопряжен с множеством проблем и особенностей, что непосредственно связано с последующей практической деятельностью [97, 98].

Информационное общество в настоящее время требует больше внимания уделять потокам информации, что является частью перспективного развития общества в целом, и расширению границ распределенной информационно-аналитической среды в частности. Классические принципы локальной экспертизы медленно, но уверенно уходят в прошлое. Новое понимание информационного пространства заставляет изменять процессы, связанные с аналитической деятельностью, в сторону уменьшения сроков на принятие ключевых решений за счет всесторонней оперативной информационной поддержки в рамках достижения конечной цели. Например, можно описать существенно изменившийся процесс обработки предварительной информации, при котором эксперт-аналитик получает исходную информацию еще до момента прибытия на место ЧС или пожара.

Для учета в процессе обучения текущих изменений профессиональной деятельности необходимо внедрить обновленную технологию, основанную на методике подготовки органов дознания для проведения оперативно-розыскных мероприятий [99].

Рассмотрены результаты текущих исследований, заложены описательные принципы основы аналитики, апробированные в методологии учебного процесса

образовательной среды МЧС России, а также КЧС МВД Республики Казахстан [100]:

– «*Действуй от итога*» (построение целевых деревьев для потоков профильных групп процесса обучения).

– «*Лучшее – враг хорошего*» (не адаптивность ядра процесса обучения, основанное на аксиоматической составляющей заложенного метаязыка).

– «*Анализ в кубе*» (методология И<sup>3</sup>, или всесторонний анализ оперативной обстановки за короткий промежуток времени).

– «*Две стороны одной медали*» (синтез множества вариантов от целевой задачи в рамках заранее не predetermined ограничений).

Первый из представленных принципов основывается на построении обратных целевых деревьев, что помогает формировать не только вариативные версии возможных решений, но и следовать поставленной цели [101].

В профильном учебном процессе данный принцип можно заложить в виде формулировки – каждый обучаемый целевого потока при переходе в стадию изучения специальных предметов и дисциплин должен представлять, что будет или может использоваться в выпускной квалификационной работе каждого обучаемого индивидуально [102].

В основе предлагаемой методологии заложен принцип промежуточных контрольных точек на стыке параллельного построения прямых (или сетевых) деревьев и обратного (целевого) дерева. Каждое пересечение по времени в узловых точках веток деревьев позволяет строить нового корректируемого наследника, порождающее модификацию, подводящую более коротким маршрутом к итоговой цели. Методология позволяет при экспертизе ЧС и пожаров сначала готовить выбранный вариант решения, затем строить новый сценарии возможного происшествия и только на завершающем этапе производить выборку наиболее выигрышного. В качестве основного фиксатора случившихся событий (хранилище истории) используется модель свободного фасета, эффективно используемая в аналитических табличных процессорах ИТ.

К сожалению, представленный сценарий на текущий момент на практике,

использую классические подходы и технологии, как правило, реализуется с точностью наоборот. Как следует из показателей многолетней практики, в данном случае другие стороны аналитического процесса находятся либо в невыигрышном положении, либо могут понести прямые и косвенные убытки.

Второй заложенный принцип достаточно продолжительное время используется во многих образовательных профильных учреждениях при построении и реализации тематических планов целевых групп специалистов и бакалавров. Основной целью является этапная подготовка составных элементов ВКР. Заложенный механизм позволяет обучаемым не только теоретически изучать материал, но и на примере стать частью целевой проектной деятельности, подводящей к целевому решению.

Каждая специальная дисциплина процесса обучения состоит из трех частей: общетеоретическая (неизменяемая в течение длительного промежутка времени), подводящая (вариативная, позволяющая понять идеи практического применения полученных знаний) и проектная (являющаяся частью ВКР). Каждая тема дисциплины является частью общего потока подводящей информации начинающейся на завершающейся стадии предыдущих предметов, и переходящих поэтапно к последующим тематикам. Например:

- цикл общих дисциплин завершается курсовыми работами, являющимися исходными данными для лабораторных работ специальных дисциплин;
- итоговые практические работы специальных дисциплин являются элементами практической реализации наработок глав ВКР [103].

Третий принцип используется специалистами техносферной безопасности при проектировании ключевых узлов аналитического процесса (и аналогичных) на долгосрочный период с учетом возможного развития и модификации, что является основным условием при построении прогнозов. Используются технологии адаптивных и неадаптивных систем разного уровня и профиля [104].

Основная идея заключается в принципе *невозмутимости* системы, т.е. при проведении аналитической деятельности могут появляться варианты решений, при которых можно получить наилучшие результаты только при внесении

искусственных поправочных коэффициентов. Данная технология может быть использована только в том случае, когда другие решения приводят к отрицательным результатам либо к результатам с большим расхождением параметров. В других случаях такие решения недопустимы. Идеология принципа в процессе обучения построена таким образом, что данные сценарии отсекаются на ранней стадии и не участвуют в процессе принятия решений.

Четвертый заложенный принцип основывается на одномоментном всестороннем оперативном анализе. Предложенный механизм используется экспертами-аналитиками при работе с социальной средой, как в режиме ЧС, так и в повседневном режиме [105].

В основу заложен принцип И<sup>3</sup>, позволяющий одновременно оценивать обстановку с трех сторон: от себя, от собеседника и в целом (вид сверху). Трехсторонний анализ позволяет предугадать возможное поведение окружающей социальной среды, что способствует более точной оценке. Дальнейший анализ также ведется с нескольких точек зрения. При этом основным проблемным моментом является процесс ассоциации объектов исследований с необходимыми для анализа процессами.

Для внедрения данного принципа в процесс обучения в обязательном порядке внедрены выездные интерактивные занятия на открытые площадки мест массового пребывания людей (в разных обстановках, и при разных интересах каждой стороны). По завершению каждого выезда проводятся открытые занятия с выступлениями (с презентациями) обучаемых.

Представленный принцип эффективно используется при корректируемом планировании на основе дополнительного вектора возмущения, что позволяет адаптировать классические сценарии к любой обстановке [106].

Завершающий пятый принцип позволяет оценить обстановку не только исходя из явно *видимой* стороны, но и с обратной *теневогой* стороны [107].

В настоящее время данный принцип эффективно используется в информационных системах и технологиях, где потенциальному пользователю отображается только видимая сторона в виде интерфейса, при этом тeneвая

сторона программного кода скрывает все происходящие внутри процессы.

В процессе обучения аналогичными способами расшифровываются механизмы скрытой игры, позволяющей ориентировать (координировать, направлять) собеседников в свою сторону для достижения целевых задач с положительным эффектом. При этом каждая конкурирующая сторона будет думать, что полученное решение является собственным, что способствует смягчению фактора негативности [108, 109].

Особенностью представленной методологии и заложенных принципов – внесение обоснованных корректирующих (поправочных) коэффициентов при оценке вероятностей (рисков) аналитического процесса. Изучая способы синтеза описанных принципов, при построении карт вероятностей разного уровня и профиля, специалисты-аналитики могут учесть множество случайных событий в итоговой модели решения.

### **3.2 Алгоритмы реализации ключевых моментов разработанной системы поддержки управления**

На третьем этапе разработан алгоритм реализации ключевых моментов модели, включающий вновь вводимые процессы: определение модели компетенций магистранта и набора предшествующих дисциплин с возможностью дальнейшего сопоставления в виде набора обязательных и вариативных дисциплин, и формирования модели индивидуальных траекторий (рисунок 3.1) [110].

Основные шаги алгоритма, представленные на рисунке 3.1, следующие [111]:

1. Определить начальный вариант компетентностной модели магистранта на основе целевых требований.

2. Определить набор дисциплин, которые заблаговременно освоены до построения индивидуальной образовательной траектории. Процедура необходима для формирования возможных связей между предшествующими, освоенными дисциплинами, и набором дисциплин, из которых будет сформирован новый учебный план.

3. Составить набор дисциплин, которые обязательно войдут в учебный план. Для этого анализируется набор дисциплин, вошедших в предыдущий (изученный) учебный план, на предмет связи с не вошедшими дисциплинами. Кроме того, включить в список дисциплины, которые не имеют связей с предшествующими и которые необходимо начать изучать.

Если осуществлен переход на следующий шаг, то проанализировать связи между дисциплинами с дисциплинами, которые могут быть включены в учебный план, а также включить дисциплины, к изучению которых обучающиеся должны приступить в данном семестре [112].

4. Составить набор дисциплин, которые могут быть включены в учебный план. Для этого необходимо сопоставить второй компонент компетентностной модели магистранта с первоначальными требованиями к каждой дисциплине. Для дисциплин вхождение в учебный план будет определяться по факту попадания в решение модели, согласно целевой функции.

5. Составить модель, множеством неизвестных которой будет набор дисциплин текущего шага.

Критерием является максимизация суммы оценок дисциплин, где коэффициент – оценка в балльной форме, отражающая значимость дисциплины для конкретного направления подготовки. Ограничения, накладываемые на модель, складываются из требований ФГОС: максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на дисциплины, максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на базовые дисциплины, максимальное и минимальное количество часов/кредитов, отводимое на вариативные дисциплины, количество дисциплин, экзаменов, зачетов. При составлении модели необходимо скорректировать систему ограничений с учетом дисциплин, которые включены в учебный план на предыдущем шаге.

6. Получить решение, сформулированной на предыдущем шаге целевой задачи. Если решение принято, то выполняется следующий шаг, если нет, то алгоритм заканчивает работу по построению индивидуальной образовательной траектории из-за недостатка ресурсов.

7. Пополнить модель индивидуальной траектории магистранта целями дисциплин, вошедших в учебный план. Завершить выполнение алгоритма если все требования удовлетворены.



Рисунок 3.1 – Алгоритм реализации разработанной системы

Результатом становится элемент плана, а результатом выполнения алгоритма в целом является индивидуальная образовательная траектория. Представленный алгоритм обеспечивает процесс построения индивидуальной образовательной траектории с точки зрения соответствия требованиям управляющих воздействий.

### 3.3 Разработка информационно-управляющей системы поддержки деятельности направлений магистратуры вузов специального профиля

Применяемые в модели методы позволят упростить процесс принятия решений при подготовке программ графиков траекторий подготовки магистрантов для новых профильных направлений, а также сопровождения текущих. При этом необходимо учесть множество внутренних факторов, предоставляющих ресурсы для организации системы планирования процесса обучения и подготовки с учетом научной

составляющей. Ниже представлен анализ одного из критериев – формирования графика занятий (составление расписания) с учетом нагрузки профессорско-преподавательского состава [113, 114].

Согласно формальной маршрутной карте исследований, произведен обзор существующих моделей и программных разработок. Выявлено, что на текущий момент на рынке программных продуктов для образовательных учреждений существует множество информационных систем частичной автоматизации процесса формирования расписаний. Недостатком такого подхода является жесткая необходимость подготовки исходных данных профильным специалистом, в то время как одной из задач разрабатываемого метода предполагается поддержка принятия управленческих решений, начиная с этапа заполнения исходных справочников занятости для выявления возможных коллизий. Технология представлена следующим образом [115]:

1. Ввод исходных данных с учетом специфики направления магистратуры профильного учреждения. Исходными данными являются:

- учебный план;
- распределение нагрузки;
- материально-техническое обеспечение;
- санитарно-гигиенические нормы (СГН);
- пожелания преподавателей по распределению учебного времени;
- список предметов с указанием типа и сложности;
- дополнительные специальные сведения, включающие: возможные сочетания предметов на основе изучаемых научных направлений; наличие спаренных занятий по профильным предметам; возможность объединения магистров разного профиля при делении аудиторий по предметам; объединение обучаемых по предмету при реализации индивидуальной траектории на каждом занятии, проведение потоковых занятий и т.д.

2. Создание методически и научно выдержанного расписания на основе: формирования и оптимизации графиков работы преподавателей; организации работы со срезами расписания, как в автоматическом, так и в ручном режимах.



3. Контроль качества полученного расписания через визуализацию на экране графиков загруженности обучаемых, занятость преподавателей, распределение аудиторного фонда и автоматическую расстановку кабинетов с учетом предметной специализации или закрепления за преподавателями и профильными направлениями [116].

4. Оперативное ведение расписания с возможностью осуществлять замены занятий с регистрацией в журналах.

5. Внесение изменений в исходные данные и повтор пп. 1–4.

Среди критериев для оценки качества полученного расписания можно выделить следующие:

1. Полное соответствие полученного расписания учебному плану с учетом возможности динамического перераспределения;

2. Минимизация и практическое отсутствие пробелов в расписании, включая первые занятия, а также общие и специальные мероприятия по ведомственной линии;

3. Максимально возможное распределение нагрузки различных групп в течение дня и учебной недели согласно СГН;

4. Равномерное распределение предметов в течение недели с учетом графика специальных дисциплин, а также практики применения научной составляющей в профильной деятельности;

5. Учет пожеланий профессорско-преподавательского состава.

Разрабатываемая система анализа нагрузки предполагает максимально возможный учет комплекса требований к расписанию и конкретных возможностей магистратуры профильного образовательного учреждения [117].

С учетом представленных ограничений, проведен обзор и анализ существующих аналогов программных продуктов. Приведен перечень некоторых представителей, приведена характеристика возможностей [118, 119].

*Система «АВТОР»* предназначена для быстрого и удобного составления расписаний занятий, сопровождения в течение учебного года. Система помогает строить, корректировать и распечатывать: расписания занятий (учебных групп),

расписания преподавателей, расписание аудиторий (кабинетов), учебные планы, тарификацию.

*Система «Расписание»* ориентирована на составление школьного расписания, использование в вузах и колледжах возможно лишь с некоторыми дополнениями. Составление расписания производится в рамках комплекса условий, которые определяются на шагах ввода исходных данных [120].

*Система «Методист»* предоставляет широкий перечень решаемых вопросов: получение справочной информации по каждому найденному элементу списка (вместимость аудитории, аудитории корпуса, адрес и телефон преподавателя, список кафедры, количество часов по дисциплине, учебная нагрузка преподавателя и многое другое); контроль и возможность перераспределения часов между неделями по любой дисциплине учебной группы; быстрое получение полной информации по сочетанию факторов (группы потока, дисциплины преподавателя с указанием нагрузки по неделям и видам занятий, какие дисциплины разрешено проводить в компьютерном классе, личные пожелания к проведению занятий преподавателей, перечень праздничных дат и многое др.); детализация расписания и многое другое [121].

Аналогичных систем на рынке программных продуктов достаточно много. Однако выявлено, что учет представленных ранее специфических критериев практически отсутствует. Эффект унификации имеет и противоположное действие, не позволяющее в полной мере автоматизировать необходимые для принятия решения задачи [122, 123].

Устраняя представленные недоработки, разработана авторская программа, позволяющая моделировать расписание профильной магистратуры. В качестве программной платформы выбраны доступные инструменты на базе компонентов автоматизированного офиса и языка программирования высокого уровня. Процесс реализации разделен на два последовательных этапа: проектирование структуры хранения данных и реализация пилотного варианта проекта [124].

В среде проектирования баз данных сформирована реляционная структура хранения в едином файле (рисунок 3.2) [125, 126].

Ячейки реляционной структуры состоят из ключевых таблиц базы

(рисунок 3.3). Каждому тематическому разделу ячеек добавлены характеристики, включающие временные ограничения, настраиваемые ведомством при внедрении специальной программы и графика мероприятий с обучаемыми [127, 128].

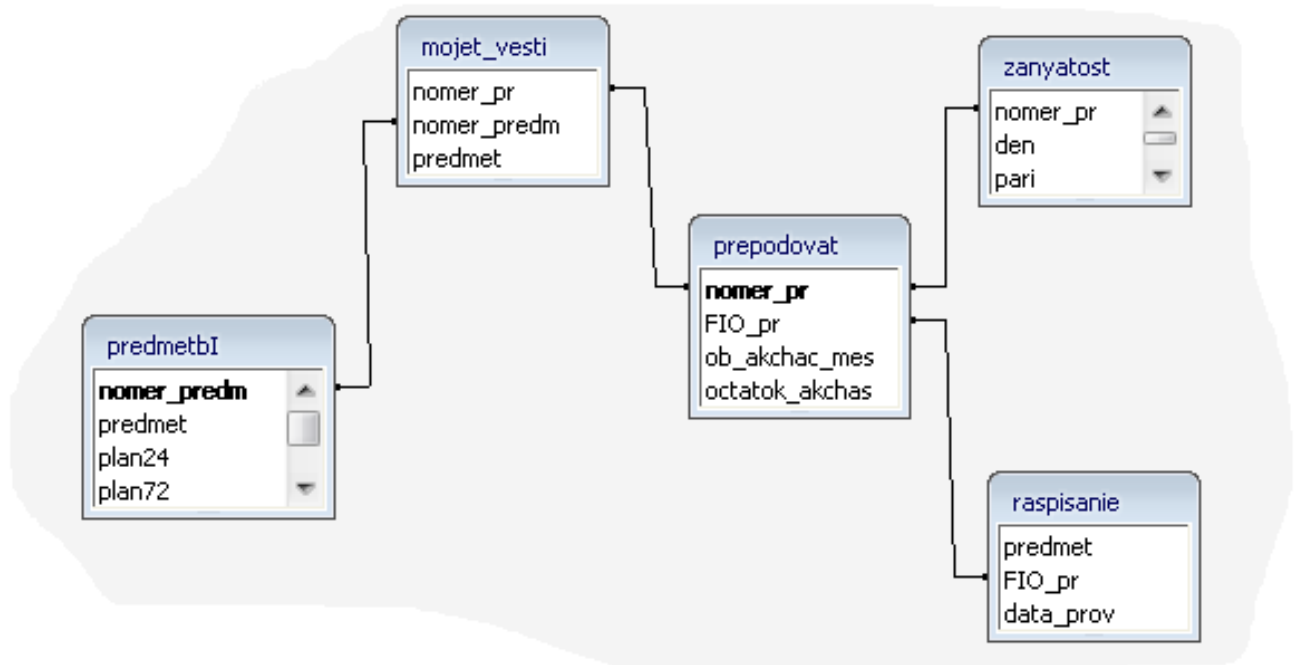


Рисунок 3.2 – Схема данных, созданная для программы составления расписания

predmetI : таблица				
	nomer_predm	predmet	plan24	plan72
+	1	Заполнение анкеты. Введение.	1	1
+	2	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Эволюция и с...	1	1
+	3	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргономика, психо...	1	3
+	4	Интерфейс и возможности электронных средств обучения		
+	5	Теоретические основы проектирования		

mojet_vesti : таблица			
	nomer_pr	nomer_predm	predmet
	1	2	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Э...
	1	4	Интерфейс и возможности электронных средств обучения

zanyatost : таблица					
	nomer_pr	den	pari	den_nedeli	n_pari
	0	1	понедельник		
	1	0	2	понедельник	
	1	0	3	понедельник	
	1	6	2	воскресенье	
	1	6	3	воскресенье	
	1	0	0	понедельник	
	1	1	0	вторник	
	1	4	2	пятница	

raspisanie : таблица			
	predmet	FIO_pr	data_prov
	Заполнение анкеты. Введение.	Аманжесулы Д.	18.05.2009
	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Э...	Бутузов С.Ю.	18.05.2009
	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргоно...	Аманжесулы Д.	18.05.2009
	Интерфейс и возможности электронных средств обучения	Бутузов С.Ю.	19.05.2009
	Компьютерные видео и звук (лекция)	Рыженко Н.Ю.	19.05.2009
	Инструментальные средства создания мультимедийного контент...	Рыженко Н.Ю.	19.05.2009

Рисунок 3.3 – Примеры наполнения таблиц данными

Каждая приведенная таблица содержит зависимые семантические связи. Предполагается, что в таблице:

– *mojet\_vesti* содержатся записи о том, какие предметы могут вести профильные преподаватели магистратуры;

– *zanyatost* содержатся записи о том, в какие дни и каким по порядку занятием преподаватели могут вести занятие. При этом учтены как образовательные единицы и научно-квалификационные требования, так и спецификации профильных направлений;

– *raspisanie* содержит данные о готовых расписаниях (название предмета, ФИО преподавателя и дата проведения).

Таким образом, с использованием доступных средств среды проектирования хранилищ, разработана необходимая база данных.

База данных состоит из 5 таблиц (рисунок 3.4), созданных путем ввода данных.

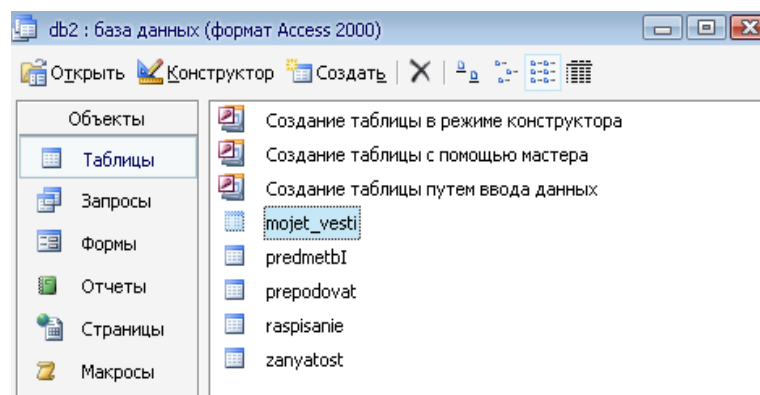


Рисунок 3.4 – База данных в MS Access

В таблице «*predmetbl*» содержится список предметов данного курса и учебный план (рисунок 3.5).

	nomer_predm	predmet	plan24	plan72
+	1	Заполнение анкеты. Введение.	1	1
+	2	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Эволюция и с	1	1
+	3	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргономика, юзабил	1	3
+	4	Интерфейс и возможности электронных средств обучения	1	1
+	5	Теоретические основы компьютерной графики (лекция)	0	1
+	6	Инструментальные средства для работы с растровой и векторной графикой	0	3
+	7	Компьютерные видео и звук (лекция)	1	4
+	8	Инструментальные средства создания мультимедийного контента	1	2
+	9	Создание мультимедийных презентаций в MS PowerPoint	1	1
+	10	Основы Flash-технологий (лекция)	1	3
+	11	Функции и приемы работы с Macromedia Flash MX	1	2
+	12	Введение в Macromedia Flash MX	1	1
+	13	Создание мультимедийного контента в Macromedia Flash MX	1	10
+	14	Основы языка HTML (лекция)	1	2
+	15	Введение в HTML	1	1
+	16	Интерфейс и функции среды разработки Macromedia Home Site	1	1
+	17	Приемы разработки образовательных Интернет-ресурсов в Macromedia Home	1	4
+	18	Технологии создания интерактивных веб-страниц (лекция)	1	3
+	19	Разработка CGI-приложений	0	5
+	20	Подготовка выпускной работы	1	4
▶	21	Защита выпускной работы. Вручение свидетельств.	1	1

Рисунок 3.5 – Таблица *predmetbl*



	nomer_pr	den	pari	den_nedeli	n_pari
▶		0	1	понедельник	2 пара
	1	0	2	понедельник	3 пара
	1	0	3	понедельник	4 пара
	1	6	2	воскресенье	3 пара
	1	6	3	воскресенье	4 пара
	1	0	0	понедельник	1 пара
	1	1	0	вторник	1 пара
	1	4	2	пятница	3 пара
	2	0	3	понедельник	4 пара
	2	3	0	четверг	1 пара
	2	3	1	четверг	2 пара
	2	3	2	четверг	3 пара
	2	3	3	четверг	4 пара
	2	4	0	пятница	1 пара
	2	4	1	пятница	2 пара

Рисунок 3.8 – Таблица *zanyatost*

В таблице *raspisanie* содержит данные о готовых расписаниях (название предмета, фамилия преподавателя и дата проведения этого предмета) (рисунок 3.9).

	predmet	FIO_pr	data_prov
	Заполнение анкеты. Введение.		18.05.2009
	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. 3		18.05.2009
	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргоно		18.05.2009
	Интерфейс и возможности электронных средств обучения		19.05.2009
	Компьютерные видео и звук (лекция)		19.05.2009
	Инструментальные средства создания мультимедийного контент		19.05.2009
	Создание мультимедийных презентаций в MS PowerPoint		20.05.2009
	Основы Flash-технологий (лекция)		20.05.2009
	Функции и приемы работы с Macromedia Flash MX		20.05.2009
	Введение в Macromedia Flash MX		21.05.2009
	Создание мультимедийного контента в Macromedia Flash MX		21.05.2009
	Основы языка HTML (лекция)		21.05.2009
	Введение в HTML	Аманкешулы Д.	22.05.2009
	Интерфейс и функции среды разработки Macromedia Home Site		22.05.2009
	Приемы разработки образовательных Интернет-ресурсов в Macr		22.05.2009
	Защита выпускной работы. Вручение свидетельств.	Бутузов С.Ю.	23.05.2009
	Подготовка выпускной работы	Аманкешулы Д.	23.05.2009
	Технологии создания интерактивных веб-страниц (лекция)		23.05.2009
	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргоно		01.06.2009
	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. 3		01.06.2009
	Заполнение анкеты. Введение.		01.06.2009
	Инструментальные средства создания мультимедийного контент		02.06.2009
	Компьютерные видео и звук (лекция)		02.06.2009
	Интерфейс и возможности электронных средств обучения		02.06.2009
	Создание мультимедийных презентаций в MS PowerPoint		03.06.2009
	Основы Flash-технологий (лекция)		03.06.2009

Рисунок 3.9 – Таблица *raspisanie*

Таким образом, с помощью средств MS Access разработана база данных (БД).

С помощью интегрированной среды разработки можно разработать программу, позволяющую обрабатывать созданную базу данных.

При запуске приложения открывается главное окно программы (рисунок 3.10).

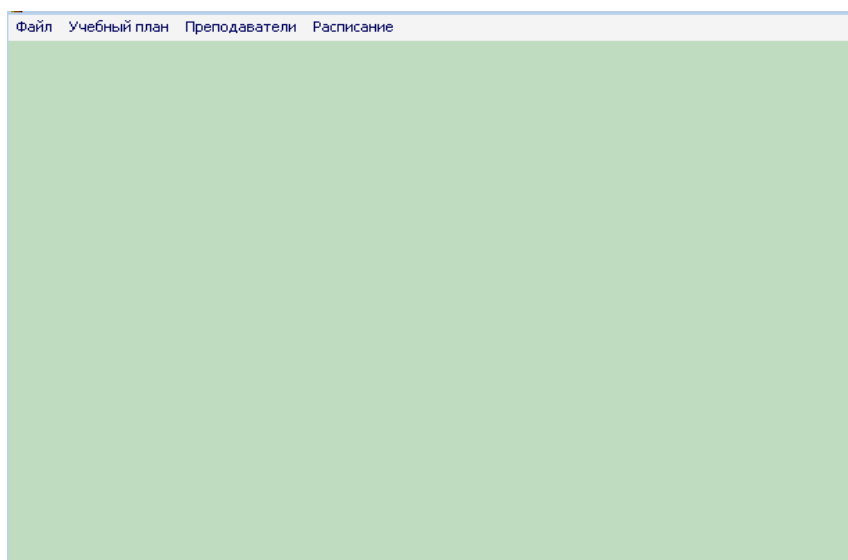


Рисунок 3.10 – Главное окно программы

Для начала можно просмотреть учебный план. Для этого в главном меню выбирается вкладка «Учебный план» → «Мультимедиа» (рисунок 3.11).

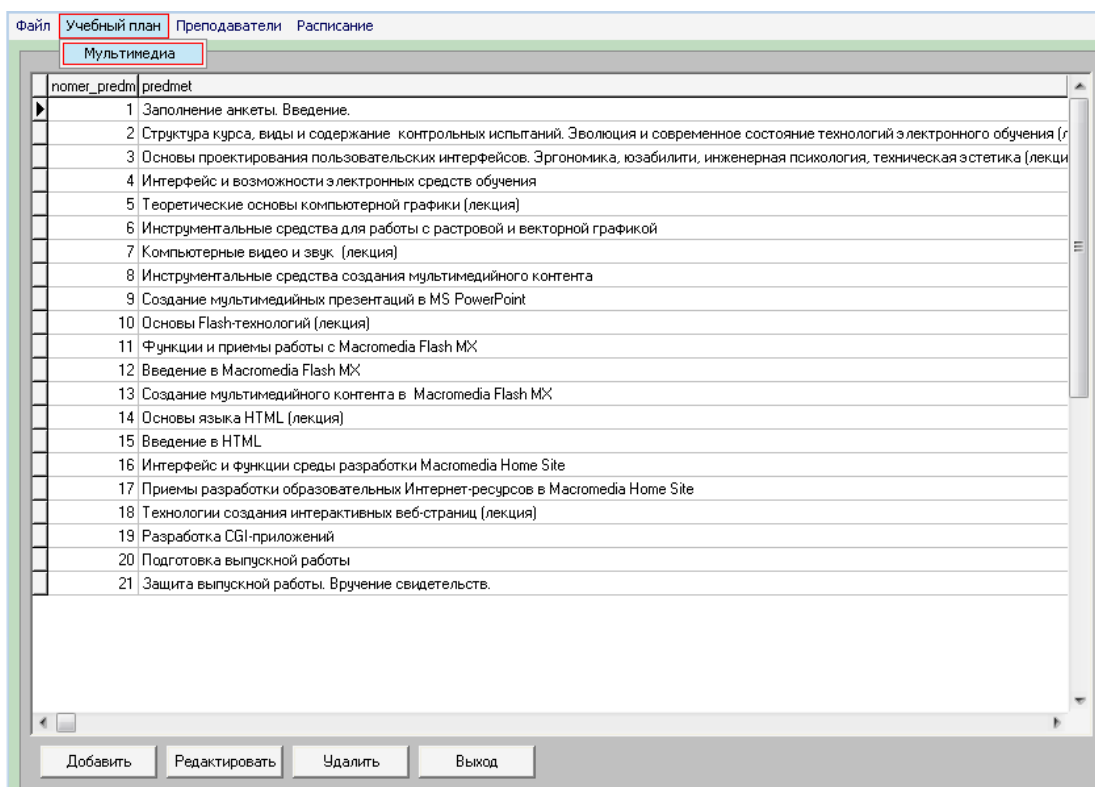


Рисунок 3.11 – Пример интерфейса просмотра учебного плана

Здесь можно увидеть список предметов данного курса и количество часов по данному предмету. Отсюда возможно работать с таблицей в БД, т. е. добавлять новые предметы, редактировать и удалять уже имеющиеся.

*Добавление.* Нажав на кнопку «Добавить», появляется вкладка «Добавление» (рисунок 3.12).

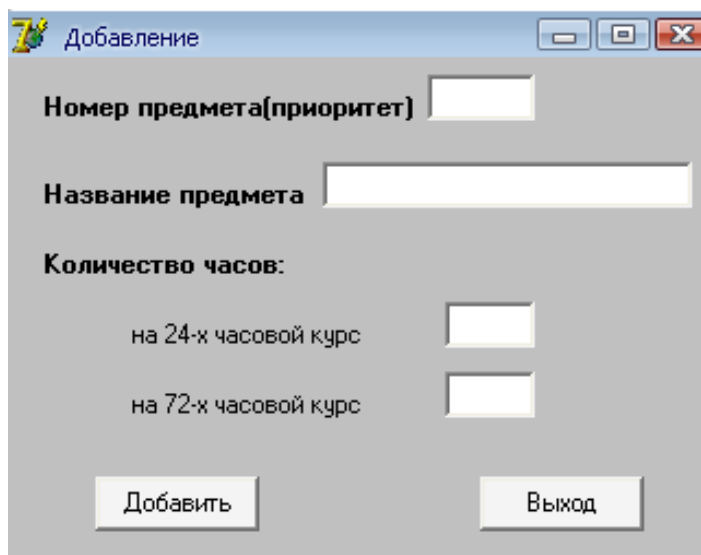


Рисунок 3.12 – Форма для добавления предмета

Вводится номер предмета (порядковый номер в списке плана, то есть, каким по очереди этот предмет будет изучаться), название предмета и количество часов на изучение предмета для имеющихся часовых курсов. Если в каком-то курсе этот предмет не предусмотрен для изучения, то в поле ввода пишется «0».

В списке предметов все предметы идут по приоритету, т. е. нужно учитывать, что если план курса поменяется и нужно будет добавить предмет в середину списка, то для начала у всех последующих предметов необходимо отредактировать номер предмета, а потом только добавлять новый предмет с нужным порядковым номером.

После можно нажать на кнопку «Добавить». В БД добавляется новый предмет – теперь его можно увидеть в окне просмотра «Учебный план».

*Редактирование.* Нажатием левой клавиши мыши на списке предметов выбирается предмет, который необходимо изменить. Нажав на кнопку «Редактировать», появляется вкладка «Редактирование» (рисунок 3.13), где в полях ввода уже занесены данные по выбранному предмету.



Рисунок 3.13 – Форма для редактирования предмета

С помощью формы «*Редактирование*» можем изменить название предмета, порядковый номер в списке плана и количество часов на изучение предмета для имеющихся часовых курсов. Все изменения вносятся согласно установленному плану изучения курса.

После нажатия «*Заменить*» в базу вносятся изменения, которые можно увидеть в окне просмотра «*Учебный план*».

*Удаление.* Нажатием левой клавиши мыши на списке предметов выбирается предмет, который необходимо удалить. Нажав на кнопку «*Удалить*», можно попасть на вкладку «*Удаление*» (рисунок 3.14), где в полях ввода уже занесены данные по выбранному предмету.

Рисунок 3.14 – Форма для удаления предмета

С помощью формы «*Удаление*» можно удалить предмет и все по нему данные из БД, нажав на кнопку «*Удалить*». Из БД удаляется выбранный предмет,

и в окне просмотра «Учебный план» этого предмета уже нельзя увидеть.

Для просмотра списка преподавателей и данных по ним в главном меню выбирается вкладка «Преподаватели» → «Нагрузка преподавателей», где можно увидеть список преподавателей (рисунок 3.15). Нажав левой кнопкой мыши на конкретном преподавателе, можно увидеть, какие предметы преподает данный преподаватель и его занятость. Отсюда можно работать с таблицами в БД, т. е. добавлять новых преподавателей, их занятость и выбирать предметы, которые могут вести, редактировать и удалять уже имеющихся преподавателей и данные по ним.

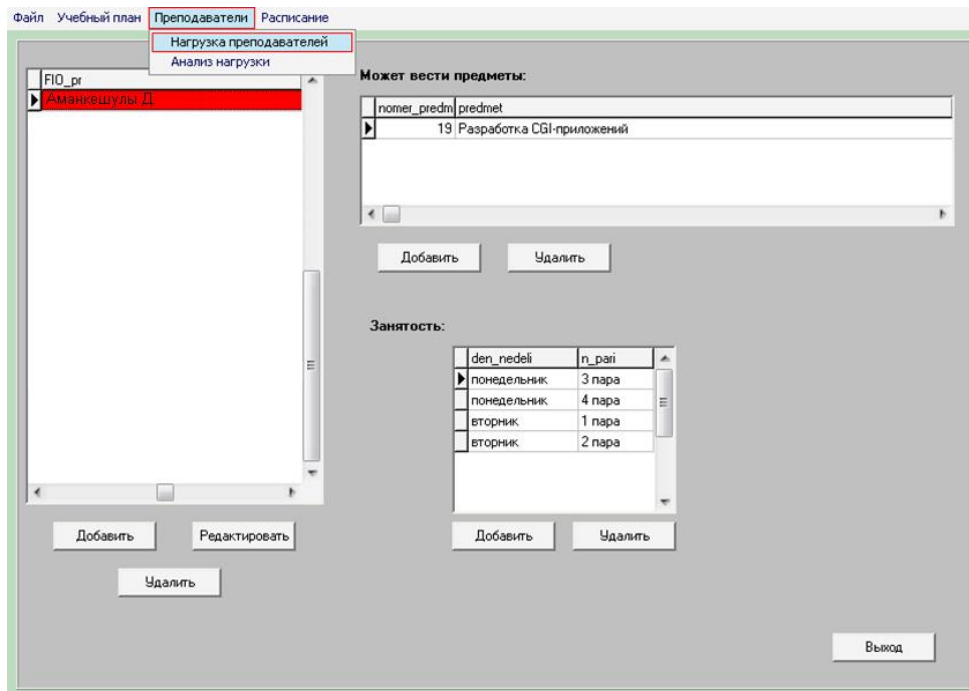


Рисунок 3.15 – Пример интерфейса просмотра нагрузки преподавателей

*Добавление, редактирование, удаление преподавателей и данных по ним.*

Нажав на кнопку «Добавить», появляется вкладка «Добавление» (рисунок 3.16).

Рисунок 3.16 – Форма добавления нового преподавателя

С помощью формы «Добавления» можно добавить нового преподавателя: вводится фамилия, имя, отчество преподавателя и часовая нагрузка на месяц,

после чего нажимается кнопка «Добавить». В БД добавляется новый преподаватель, информацию о котором можно увидеть в окне просмотра «Нагрузка преподавателей». Для выхода нажимается кнопка «Выход».

Нажав левой клавиши мыши на список преподавателей, выбирается запись с преподавателем, которую необходимо изменить. Для начала работы необходимо нажать «Редактировать», после чего открывается вкладка «Редактирование» (рисунок 3.17), где в полях ввода *Edit* уже занесены данные по выбранному преподавателю.

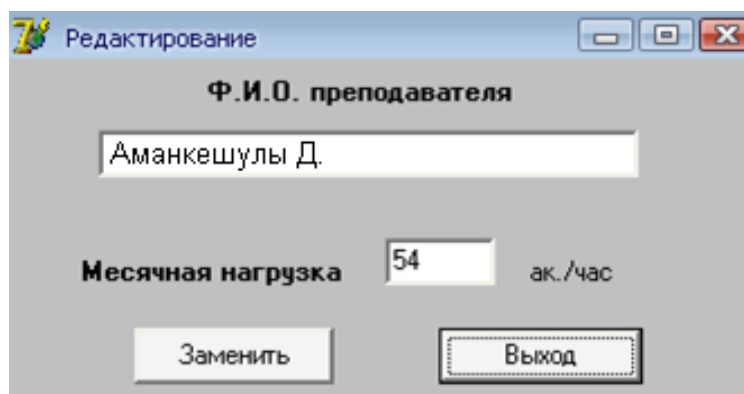


Рисунок 3.17 – Форма редактирования преподавателя

С помощью формы «Редактирование» можно изменить фамилию преподавателя и нагрузку в месяц, нажав на кнопку «Заменить». В БД вносятся изменения, которые можно увидеть в окне просмотра «Нагрузка преподавателей». Для выхода нажимается кнопка «Выход».

Нажатием левой клавиши мыши на списке преподавателей выбирается запись с преподавателем, которую необходимо удалить. После нажатия кнопки «Удалить» открывается вкладка «Удаление» (рисунок 3.18), где в полях ввода уже занесены данные по выбранному предмету.

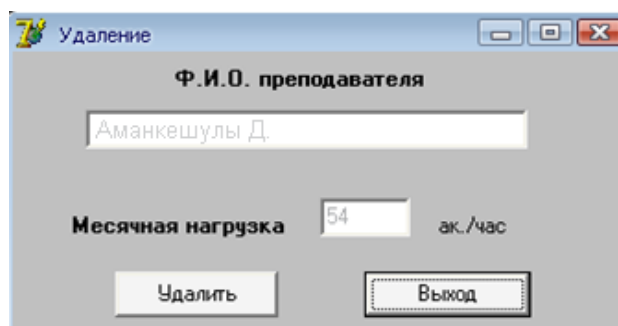


Рисунок 3.18 – Форма удаления преподавателя

С помощью формы «Удаления» можно удалить выбранного преподавателя и

все данные по нему, т. е. данные о том, какие предметы может вести и занятость. Нажав на кнопку «Удалить», в БД вносятся все изменения. Для выхода нажимается кнопка «Выход».

*Добавление, удаление данных о преподаваемых предметах.* Нажав на кнопку «Добавить», открывается вкладка «Добавление» (рисунок 3.19).

Рисунок 3.19 – Форма добавления нового предмета преподавания

С помощью формы «Добавление» можно добавить предмет, который может преподавать выбранный преподаватель. После нажатия на кнопку «Добавить» в БД вносятся изменения, теперь новые добавленные данные по предметам, которые может вести преподаватель, можно увидеть в окне просмотра «Нагрузка преподавателей». Для выхода нажимается кнопка «Выход».

Нажав на кнопку «Удалить», открывается вкладка «Удаление» (рисунок 3.20).

Рисунок 3.20 – Форма удаления данных о преподаваемом предмете

С помощью формы «Удаление» можно удалить предмет, который может преподавать выбранный преподаватель. После нажатия на кнопку «Удалить» из

БД удаляется запись о преподаваемом этим преподавателем предмете. Для выхода нажимается кнопка «Выход».

*Добавление, удаление данных о занятости преподавателей.* Нажав на кнопку «Добавить», открывается вкладка «Добавление» (рисунок 3.21).

Рисунок 3.21 – Форма добавления занятости

С помощью формы «Добавление» добавляются новые данные о занятости преподавателя. После нажатия на кнопку «Добавить» в БД вносятся изменения, теперь новые добавленные данные по занятости преподавателя можно увидеть в окне просмотра «Нагрузка преподавателей». Для выхода нажимается кнопка «Выход».

Нажав на кнопку «Удалить», открывается вкладка «Удаление» (рисунок 3.22).

Рисунок 3.22 – Форма удаления данных о занятости преподавателя

С помощью формы «Удаления» можно удалить выбранную запись о

занятости преподавателя. После нажатия на кнопку «Удалить» в БД из таблицы *zanytost* удаляется соответствующая запись. Для выхода нажимается кнопка «Выход».

Все операции на вкладках «Добавление», «Удаление» и «Редактирование» осуществляются по той же технологии, как и в случае с предметами.

Теперь можно составить расписание. В главном меню выбирается вкладка «Расписание» → «Мультимедиа» (рисунок 3.23).

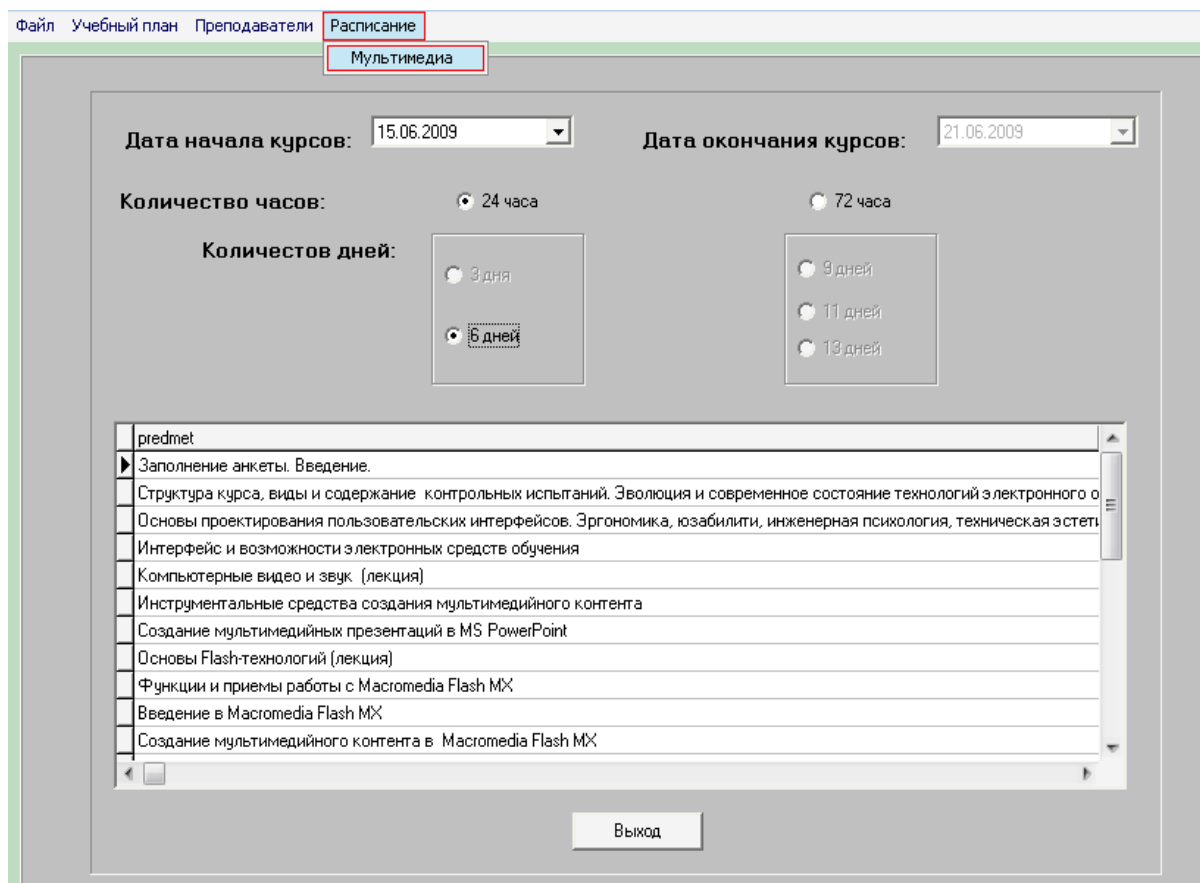


Рисунок 3.23 – Пример интерфейса для составления расписания

Предлагается выбрать дату начала курсов. Дата окончания курсов выставится автоматически в зависимости от выбранного количества дней. Затем следует выбрать, сколько часов будет проходить курс. После этого в таблице появится список предметов и план курса, соответствующий выбранному количеству часов. Следующим действием выбирается желаемое количество дней для прохождения курсов. После того, как совершены все действия, программа составляет расписание (рисунок 3.24).

## Расписание курсов Мультимедиа

Дата начала курсов:

День	Время	Группа1	Преподаватель
Пн	9.00-10.20	Заполнение анкеты. Введение.	
	10.30-11.50	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Эволюция и современное состояние технологий электронного обучения (лекция)	
	12.00-13.20	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргономика, юзабилити, инженерная психология, техническая эстетика (лекция)	
Вт	9.00-10.20	Интерфейс и возможности электронных средств обучения	
	10.30-11.50	Компьютерные видео и звук (лекция)	
	12.00-13.20	Инструментальные средства создания мультимедийного контента	
Ср	9.00-10.20	Создание мультимедийных презентаций в MS PowerPoint	
	10.30-11.50	Основы Flash-технологий (лекция)	
	12.00-13.20	Функции и приемы работы с Macromedia Flash MX	
Чт	9.00-10.20	Введение в Macromedia Flash MX	
	10.30-11.50	Создание мультимедийного контента в Macromedia Flash MX	
	12.00-13.20	Основы языка HTML (лекция)	
Пт	9.00-10.20	Введение в HTML	Аманкешулы Д.
	10.30-11.50	Интерфейс и функции среды разработки Macromedia Home Site	
	12.00-13.20	Приемы разработки образовательных Интернет-ресурсов в Macromedia Home Site	
Сб	9.00-10.20	Технологии создания интерактивных веб-страниц (лекция)	
	10.30-11.50	Подготовка выпускной работы	
	12.00-13.20	Защита выпускной работы. Вручение свидетельств.	Аманкешулы Д.

Рисунок 3.24 – Пример заполненного шаблона расписания

Данные вносятся в готовый шаблон. В документе заранее делаются закладки в тех местах, куда будут вноситься данные. При заполнении шаблона данные о текущем расписании поступят в БД, и уже на основании этих данных можно будет провести анализ нагрузки преподавателей.

В главном меню открываем вкладку «Преподаватели» → «Анализ нагрузки» (рисунок 3.25).

Файл Учебный план Преподаватели Расписание

Нагрузка преподавателей  
Анализ нагрузки

Выберите преподавателя: Аманкешулы Д.

Выберите диапазон для просмотра данных:

с 01.06.2009 по 30.06.2009

OK

Максимально возможная нагрузка в месяц: 54 ак./час

Отработано часов: 3 ак./час

Не отработано часов: 1 ак./час

Свободные часы: 50 ак./час

Выход

Рисунок 3.25 – Пример интерфейса анализа нагрузки преподавателей



На вкладке можно выбрать как интересующего преподавателя, так и диапазон для просмотра данных. Например, выбирается дата начала просмотра, конец диапазона будет конец этого месяца.

Для того чтобы открыть уже существующее расписание, нужно в главном меню выбрать вкладку «Файл» → «Открыть» (рисунок 3.26).

Работа завершается выбором в главном меню вкладки «Файл» → «Выход» (рисунок 3.27).

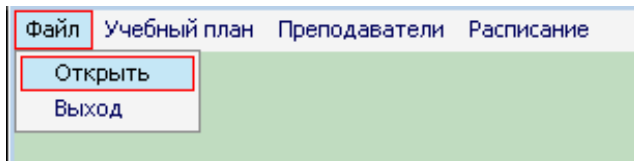


Рисунок 3.26 – Пример интерфейса открытия файла

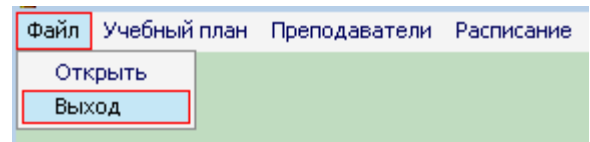


Рисунок 3.27 – Пример интерфейса выход из программы

В качестве примера реализации модели разработана система ведения учетных сведений по индивидуальным траекториям профильных магистров профильных образовательных учреждениях (рисунок 3.28).

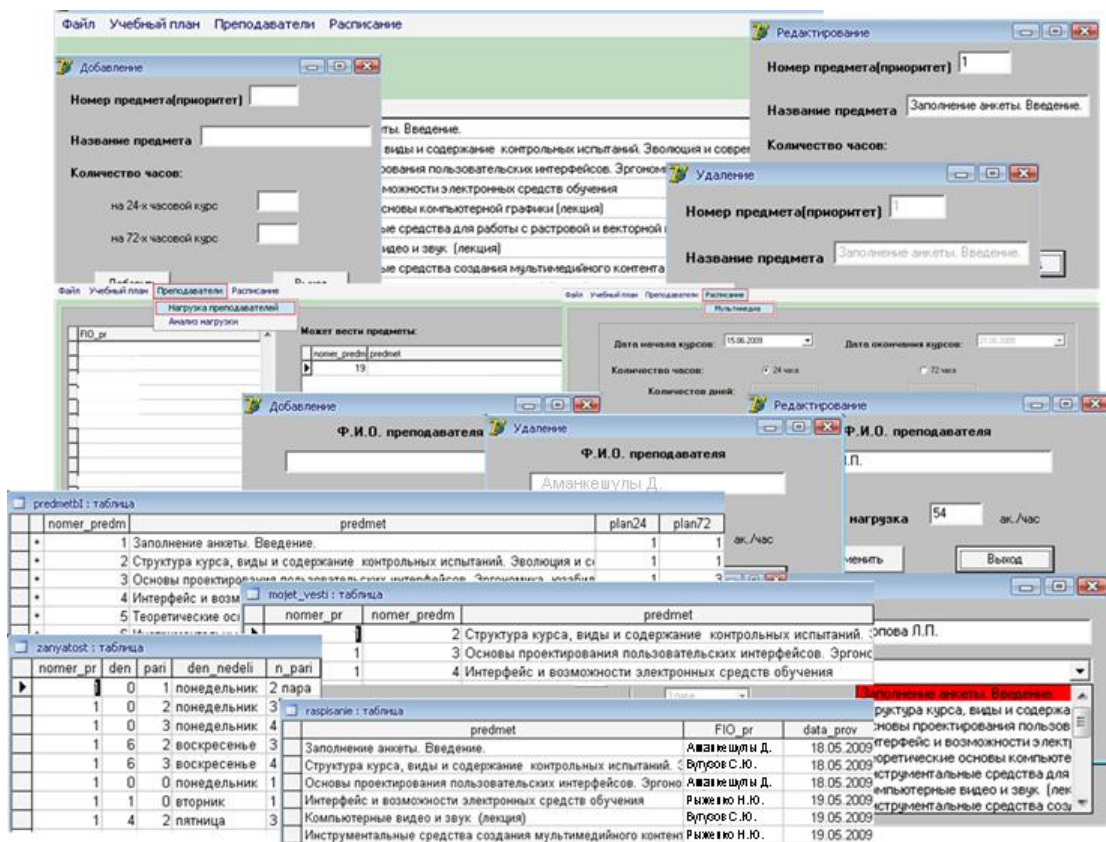


Рисунок 3.28 – Примеры интерфейса разработанного программного приложения



После заполнения необходимых справочников можно предварительно составить расписание. В главном меню открывается вкладка «*Расписание*» → «*Название предмета*», где выбираются данные о том, сколько часов будет проходить предмет. В таблице появится список предметов, соответствующий выбранному количеству часов. Затем определяем желаемое количество дней для проведения предмета. В результате программа составляет расписание (рисунок 3.29).

День	Время	Группа	Преподаватель
Пн	9.00-10.20	Заполнение анкеты. Введение.	Аманкешулы Д.
	10.30-11.50	Структура курса, виды и содержание контрольных испытаний. Эволюция и современное состояние технологий электронного обучения (лекция)	Аманкешулы Д.
	12.00-13.20	Основы проектирования пользовательских интерфейсов. Эргономика, юзабилити, инженерная психология, техническая эстетика (лекция)	Бутузов С.Ю.
Вт	9.00-10.20	Интерфейс и возможности электронных средств обучения	Рыженко Н.Ю.
	10.30-11.50	Компьютерные видео и звук (лекция)	Бутузов С.Ю.
	12.00-13.20	Инструментальные средства создания мультимедийного контента	Рыженко Н.Ю.

Рисунок 3.29 – Пример заполненного расписания

### 3.4 Адаптация разработанной модели и алгоритмов в существующие системы управления

При рассмотрении вопросов проектирования и разработки информационно-образовательной системы поддержки обучения (ИОСПО) уровня магистратуры говорить об успешности процесса можно только в том случае, когда процесс проектирования основывается на определенной методологии. Под проектированием в данном случае понимают специальным образом организованное осмысление образовательных проектов, где на основе имеющегося состояния и прогноза желаемых результатов создается интерфейс системы и одновременно процесс реализации задуманного.

Этапы проектирования должны быть представлены как этапы решения следующей последовательности: разработка модели – реализация – апробация – анализ результата и коррекция (в случае необходимости). При этом необходимо учитывать, что организация учебного процесса в ИОСПО имеет ряд отличий и

особенностей по сравнению с организацией учебного процесса классическим способом – в первую очередь отличия касаются роли обучаемого и обучающего. Например, И.В. Роберт отмечает появление в условиях использования средств обучения так называемого «интерактивного партнера» как обучающего, так и обучаемого. Таким образом, взаимодействие в магистратуре, включающее корректирующую связь, содержит три необходимые составляющие: преподаватель-куратор – механизм обучения на основе индивидуальной траектории – магистранта. Также учитываем некоторое смещение ролей. В данном случае у преподавателя превалирующей становится кураторская (управленческая) деятельность, снижается время, отводимое на тиражирование учебной информации в целевой группе магистрантов, а у обучаемых на первый план выступает активное преобразование информации (поиск, выбор, передача, обработка, самостоятельная постановка учебной задачи), самостоятельная работа становится основным видом деятельности. Также необходимо отметить, что ИОСПО позволяет реализовать как минимум три модели учебного процесса [15]:

– *либеральная модель*: магистранту открывается доступ ко всем или части учебных материалов, снабжаются методическими рекомендациями, как изучать материалы дисциплин, а также индивидуальным графиком учебного процесса. С точки зрения технической реализации, модель является достаточно простой, поскольку куратору достаточно только один раз настроить доступ к контенту. Обучаемый имеет возможность самостоятельно ориентироваться в учебном материале и скорости освоения;

– *консервативная модель*: магистранту учебные материалы выдаются строго дозированно, в соответствии с графиком учебного процесса. Техническая реализация модели более трудоемка, куратор вынужден возвращаться к необходимости размещения контента и осуществлению соответствующих настроек. Модель имеет положительную сторону – магистрант, не имея доступа к последующим учебным материалам, максимально сосредотачивается на контенте, что способствует повышению эффективности освоения;

– *адаптивная модель*: учитываются индивидуальные особенности обучаемого, когда учится по индивидуальному графику – степень подготовленности, скорость и усвоения материала. Техническая составляющая модели соизмерима с предыдущей, усложняясь в ситуации, когда по индивидуальному графику работает несколько магистрантов одновременно. В этом случае организационная составляющая деятельности преподавателя-куратора становится цикличной. Однако неоспорим положительный эффект от модели, поскольку обучаемый получает доступ к очередной «порции» учебных материалов только после того, как полностью освоит предыдущий. Такой максимальный учет индивидуальных особенностей напрямую влияет на повышение эффективности обучения и максимально соответствует принципам индивидуального обучения. Далее рассмотрены варианты сочетаний форм обучения и организации учебного процесса магистратуры. Для удобства формы сгруппированы в три группы по признакам: частота посещения и степень самостоятельности при освоении материала:

– I группа: формы обучения, предполагающие систематическое посещение и самую низкую степень самостоятельности;

– II группа: формы обучения, предполагающие периодическое посещение и среднюю степень самостоятельности (часть материала осваивается самостоятельно, другая часть – на очных занятиях);

– III группа: формы обучения, сочетающие минимальную необходимость в посещении (на период прохождения промежуточной или итоговой аттестации) и максимальную степень самостоятельности при освоении учебного материала.

Так как для многих профильных вузов некоторой проблемой иногда встает наличие в собственном штате достаточного количества преподавателей-кураторов, дополнительно в модель и алгоритмы включены дистанционные технологии как элемент управления.

Проведенный в работе анализ показал, что использование современных дистанционных систем, базирующихся на телекоммуникационных технологиях, возможно для проведения обучения в магистратуре. Данный вид образовательных

технологий способствует дополнительному развитию способностей к самообучению и самосовершенствованию, в том числе и в области профессиональной сферы, а также развитию умений самостоятельно добывать необходимые знания и умения при условии правильного и обоснованного выбора средства для организации учебного процесса [87].

В ходе исследований проведен анализ существующих направлений внедрения дистанционных технологий: рынок систем дистанционного образования; *web*-технологии в образовании (системы дистанционного обучения в Интернете); *Google* открыл интернет-портал дистанционного образования; итоги инновационной образовательной программы федерального уровня страны. Также осуществлен анализ существующих средств организации учебного процесса с помощью подхода, предложенного в работе [114].

Можно сделать вывод о том, что наиболее удобной в использовании, с технической и технологической точек зрения, является система управления обучением (*LMS – Learning Management System*) *Moodle*. Основные характерные свойства:

- система управления обучением является свободно распространяемым программным продуктом (лицензия *GPL*), что позволяет использовать на законных основаниях без дополнительных финансовых затрат;
- оболочка является программой с открытым исходным кодом, т.е. существует возможность изменения программы, создания новых модулей;
- доступен широкий спектр возможностей при организации обучения – оболочка содержит достаточно большое количество всевозможных учебных элементов, коммуникационные возможности, автоматизированный контроль и мониторинг успеваемости;
- достаточная простота и удобство использования – оболочка изначально ориентирована на использование преподавателями-кураторами, не являющимися специалистами в области программирования и администрирования БД и *web*-сайтов, поэтому в сочетании с удобным интерфейсом представляет набор готовых

модулей, которые пользователь достаточно просто может выбирать на усмотрение в зависимости от решаемых задач.

Кроме этого, следует отметить, что *LMS Moodle* является проверенной временем, а также наиболее популярной и востребованной (осуществлен перевод почти на 80 языков) оболочкой, используемой для поддержки традиционного обучения или осуществления дистанционного обучения как в отечественных вузах: Алтайская государственная педагогическая академия, Самарский государственный университет, Белгородский государственный университет, Центр образования «Технологии обучения» (дистанционное обучение детей с ограниченными возможностями здоровья) и др., так и в зарубежных: *St. Thomas University* (Университет Сент-Томас, г. Нью-Брансуик, Канада), *Lancaster University Management School* (Университет г. Ланкастер (школа менеджмента), Великобритания), *Alaska Pacific University* (Тихоокеанский университет Аляски, г. Анкоридж, штат Аляска, США) и др.

Таким образом, следует отметить, что в современных условиях информатизации образования и в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования наиболее перспективными в организации учебного процесса магистратуры являются выделенные в работе смешанные технологии, направленные на поддержку традиционных форм обучения дистанционными.

В качестве технологической поддержки целесообразно использовать специально разработанную систему управления обучением. Например, систему управления обучением *Moodle* как одну из наиболее удобных в использовании с технологической точки зрения, а также удовлетворяющую основным аспектам профессионального обучения в магистратуре [36].

При этом необходимо учесть, что использование современных цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе магистратуры накладывает ряд дополнительных требований по отношению к задачам, решаемым педагогом-куратором при организации обучения:

– процесс обучения в магистратуре должен быть адаптивным, т.е. учитывать уровень подготовленности по данному разделу, индивидуальные особенности и особенности используемых технологий;

– педагогом-куратором должны быть заранее спланированы как основной вариант использования ресурсов, так и вероятные варианты гибкого изменения сценария в зависимости от возможной реакции магистрантов. Стратегия демонстрации на занятии должна быть продумана таким образом, чтобы стимулировать познавательный интерес магистрантов. Содержание демонстрации не должны перегружать информацией и не должны сводиться к пассивному созерцанию предлагаемого материала.

Необходимо помнить, что кроме существующих преимуществ, цифровые образовательные ресурсы обучения магистрантов могут иметь и ряд негативных последствий. Например, невозможность самостоятельно выделить важную информацию из большого объема информации; информационная перегруженность; переоценка и выход на передний план технологий по сравнению со знаниями, для получения которых технологии используются; пассивность восприятия [129].

В основе разработки и создания цифровых образовательных ресурсов уровня магистратуры лежат такие общие понятия, как «педагогическое проектирование» и «педагогический дизайн». Предполагается, что педагогическое проектирование – это процесс создания нового интерфейса системы на основе имеющегося состояния и прогноза желаемых результатов, сопровождающийся процессом реализации в действительности задуманного, а объектом педагогического проектирования являются педагогическая система, педагогический процесс или педагогическая ситуация. Как правило, выделяют следующие этапы педагогического проектирования:

- разработка модели объекта, выявление существенных свойств;
- анализ принципов и условий функционирования;
- разработка проектной модели объекта;
- создание экспериментальной модели объекта;
- апробация экспериментальной модели объекта в педагогической действительности.

Проанализировав существующие программные средства, которые можно использовать для разработки цифровых образовательных ресурсов, можно выделить следующие группы программных продуктов:

1. Специализированные средства – визуальные редакторы, предназначенные для разработки цифровых образовательных ресурсов – мультимедийных электронных учебников (например, *DocumentSuite*, *TurboSite*, *ePublisher*, *ToolBook Instructor (Academic Edition)*, ОСУ (оболочка для создания учебников) и др.);

2. Неспециализированные средства разработки цифровых образовательных ресурсов:

– офисные пакеты и расширения (например, *WordForceRU*, *PowerPointForceRU* для пакета *Microsoft Office* или *eTraining Operating Kit* для *OpenOffice.org*);

– мультимедийные платформы для создания *web*-приложений или мультимедийных приложений (технологии *Flash*, *Java*, *VRML* и др.);

– графические редакторы различного уровня сложности для создания и редактирования 2 и 3-х мерной графики как в статическом режиме, так и в анимированном – двумерная анимация или анимированные ролики (например, *Adobe Photoshop*, *Gimp*, *3D StudioMAX*, *Blender* и др.);

– средства информационно-образовательной системы, интегрированные непосредственно в оболочку и дающие возможность создавать цифровые образовательные ресурсы внутри (например, лекции в *LMS Moodle*);

– среды программирования (например, *Lazarus*, *Delphi*, *MS Visual Studio*, *NetBeans*, *Eclipse* и т. п.).

Для каждого из примеров можно указать как коммерческие программные продукты, так и свободно распространяемые аналоги.

### **Выводы по третьей главе**

Анализ показал, что процесс непрерывного этапного обучения магистрантов систем техносферной безопасности профильных организаций сопряжен с множеством проблем и особенностей.

Также классические принципы информационного общества перестают быть актуальными. Им на смену постепенно приходит новая информационная парадигма, требующая больше внимания уделять потокам информации, что является частью перспективного развития общества в целом, и, в частности, расширению границ распределенной информационно-аналитической среды.

Представление информации в семантическом виде позволяет интенсифицировать процесс аналитической деятельности, снизить время на обработку необходимой для принятия управленческих решений информации.

Также следует придерживаться пяти основных принципов в управлении подготовкой экспертов-аналитиков.

Первый принцип основывается на построении обратных целевых деревьев, что помогает формировать не только вариативные версии возможных решений, но и следовать поставленной цели.

В профильном учебном процессе данный принцип можно заложить в виде формулировки – каждый обучаемый целевого потока при переходе в стадию изучения специальных предметов и дисциплин должен представлять, что будет или может использоваться в выпускной квалификационной работе каждого обучаемого индивидуально.

Второй принцип заключается в этапной подготовки составных элементов ВКР, что позволяет обучаемым не только теоретически изучать материал, но и на примере стать частью целевой проектной деятельности, подводящей к целевому решению.

Третий принцип – адаптационный, предназначенный для использования с учетом возможного развития и модификации, что является основным условием при построении прогнозов.

Четвертый принцип основывается на одномоментном всестороннем оперативном анализе. Предложенный механизм используется экспертами-аналитиками при работе с социальной средой, как в режиме ЧС, так и в повседневном режиме.

Пятый принцип позволяет оценить обстановку в условиях недостаточного



количества исходной информации в условиях слабо формализованной задачи управления. В этом случае пользователь основывается на интуитивном подходе, а скрытая сторона программного кода может быть ему недоступна. Специалисты-аналитики могут учесть множество случайных событий в итоговой модели решения.

Данные принципы должны быть учтены при формировании программ обучения в профильной магистратуре.

Таким образом:

- разработан алгоритм построения индивидуальной траектории подготовки магистранта с учетом функции влияния целевых задач, а также модели освоения дисциплин, позволяющий поэтапно, благодаря введенным корректирующим критериям, минимизировать отклонения индивидуальной траектории от базовой.

- спроектирована и разработана информационно-управляющая система проектирования индивидуальной образовательной траектории, позволяющая:

- автоматизировать процесс проектирования индивидуальных образовательных траекторий;
- выявить возможные пробелы путем сравнения двудольных графов модели.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведен анализ современного состояния системы управления подготовкой магистров в вузах России и Казахстана и моделей систем организации и управления подготовкой магистров профильных вузов, ориентированных на современные государственные образовательные стандарты. Анализ показал, что современные методы обучения не учитывают возможность индивидуального обучения в профильной магистратуре.

2. Разработаны адаптированные под пожарно-технический профиль модель и алгоритмы системы поддержки управления, основанные на механизмах систематизации индивидуальных траекторий и корректируемой обратной связи целевой функции группового обучения, позволяющие осуществлять процесс адаптации вновь вводимых изменений в эволюционном режиме, способствующие:

- подготовке и обучению высококвалифицированных магистров пожарно-технического профиля, а также дальнейшему повышению квалификации экстерном преподавателей и специалистов;

- переходу на новую систему обучения как с использованием механизмов синтеза классической формы группового обучения магистров, так и по индивидуальной траектории профильных специалистов.

3. Разработана модель сопоставления индивидуальных траекторий с целевой функцией, а также критериями с нефиксированными коэффициентами и корректируемой обратной связью целевого дерева траектории агента-игрока.

4. Разработаны алгоритмы системы поддержки управления при формировании программ индивидуальных траекторий на основе механизмов адаптации унифицированного поля критериев при изменении внешней среды с использованием показателей изменений характеристик агентов-игроков. Использование полученной модели в практической деятельности вузов пожарно-технического профиля позволяет формировать индивидуальные траектории обучения магистрантов в зависимости от тематического направления потоков и постоянно изменяющихся требований на уровне компетенций обучаемых со стороны государственных стандартов.

5. Использование модели в виде методических указаний позволяет переформатировать сопровождающую документацию в соответствии с новыми положениями без нарушения целостности предыдущих состояний, а также жизненного цикла основного учебного процесса.

6. Разработанные алгоритмы внедрения и адаптации модели формирования индивидуальных траекторий, основанные на фасетной системе организации данных, позволяют встраивать модель в эволюционном режиме, что является одним из основных требований при организации учебного процесса в профильных вузах.

7. Разработанное программное обеспечение поддержки управления позволяет:

- формировать групповое расписание потоков профильной магистратуры, учитывая индивидуальные траектории обучаемых, на основе графиков работы преподавателей и организации работы со срезами расписания;

- контролировать качество сформированного расписания через визуализацию графиков загруженности обучаемых, занятость преподавателей, распределение аудиторного фонда и автоматическую расстановку кабинетов с учетом предметной специализации или закрепления за преподавателями и профильными направлениями;

- проводить оперативное ведение расписания с возможностью осуществлять замены занятий с регистрацией в журналах;

- проводить диагностику состояния, анализировать полученные результаты, корректировать графики с возможностью гибкого изменения траекторий на произвольном участке обучения;

- сопровождать деятельность преподавателя-куратора в направлении подготовки индивидуальных выпускных квалификационных работ при наполнении необходимым контентом на базе приобретенных знаний.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Аманкешулы, Д. Информационная система подготовки документации к сессии профильной магистратуры / Д. Аманкешулы, Н.А. Матвеев, С.С. Аганов // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2017. – № 1 (41). – С. 101–109.
2. Аманкешулы, Д. Особенности проектирования системы анализа нагрузки преподавателей магистратуры / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов, С.Д. Шарипханов, Н.Ю. Рыженко // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. - Выпуск № 2 (66). – 8 с. - Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.
3. Гореткина, Е. «АйТи-Университет»: системный подход к автоматизации вуза [Электронный ресурс] / Е. Гореткина // ИТ в образовании. – 2009. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=118356>.
4. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – М.: Дело, 2004. – 440 с.
5. Сибикина, И.В. Формирование множества наиболее востребованных компетенций специалиста по защите информации // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Управление, вычислительная техника и информатика». – 2010. – № 2. – С. 197–201.
6. Сафронова, Ж.С. Формирование готовности магистрантов технического вуза к педагогической деятельности: дис. ... канд. пед. наук / Ж.С. Сафронова. Кемерово, 2002. – 168 с.
7. Мошнина, Р.Ш. Учитель в зеркале стандарта / Р.Ш. Мошнина // Нач. шк.: прил. к газ. «Первое сентября». – 2009. – 1–15 сент. (№ 17). – С. 2–7; 16–30 сент. (№ 18). – С. 14–15.
8. Ибрянова, О.В. Подготовка студентов педвуза к научно-исследовательской деятельности в условиях многоуровневой системы высшего образования: дис.... канд. пед. наук / О.В. Ибрянова. Барнаул, 2003. – 161 с.
9. Иванченко, Д.А. Оптимизация построения информационной системы управления вузом: концептуальные подходы / Д.А. Иванченко // Информационные технологии управления вузом. – 2011. – С. 40–48.

10. Иванченко, Д.А. Построение информационной инфраструктуры вуза с применением модели SaaS / Д.А. Иванченко // Высшее образование в России. – 2010. – № 10. – С. 11–12.
11. Костюкова, Т.П. Онтологическая модель образовательного процесса подготовки магистрантов / Т.П. Костюкова, В.В. Мартынов, О.В. Ширяев // Научно-технический журнал «Информационные системы и технологии». – 2014. – № 6 (86). – С. 65–75.
12. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами / Т.И. Шамова, П.И. Третьяков, Н.П. Капустин. – М.: Гуман. Изд. Центр ВЛАДОС, 2002. – 320 с.
13. Аманкешулы, Д. Оптимизация учебного процесса по курсу «Управление рисками чрезвычайных ситуаций» / Д. Аманкешулы, К.Ж. Раимбеков, А.Б. Кусаинов // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2017. - Выпуск № 2 (72). – 8 с. - Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.
14. Гаффорова, Е. Совершенствование системы менеджмента предприятия на основе матричной структуры управления. / Е. Гаффорова, Ж. Гаффоров // Стандарты и качество. – 2008. – № 7. – С. 66–69.
15. Аманкешулы, Д. Моделирование системы подготовки магистрантов Республики Казахстан / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов // Гуманитарные аспекты подготовки специалистов в области обеспечения безопасности жизнедеятельности: сборник материалов Межвузовской студенческой научно-практической конференции, посвященной 50-летию ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России и Году пожарной охраны России. Иваново, 21 апреля 2016 г./ Сост. Канафиев Р.Н., Лобова А.А., Обрезков А.А. – Иваново: ООНИ ИПСА ГПС МЧС России, 2016. – С. 101–107.
16. Ширяев, О.В. Выбор алгоритма адаптивного тестирования при разработке адаптивной цифровой обучающей системы / О.В. Ширяев // Мавлютовские чтения: Всероссийская молодежная научная конференция: сб. тр. в 5 т., Том 4 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2010. – С. 221–223.

17. Татур, Ю.Г. Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: Материалы ко второму заседанию методологического семинара. Авторская версия. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 67 с.
18. Иванова, Н.Л. Профессионалы и проблема внедрения инноваций в вузе / Н.Л. Иванова, Е.П. Попова // Вопросы образования. – 2017. – № 1. – С. 184–206.
19. Соляников, Ю.В. Обеспечение качества подготовки магистрантов педагогического университета к научно-исследовательской деятельности: дис. канд. пед. наук / Соляников Ю.В. Санкт-Петербург, 2003. – 169 с.
20. Martynov, V.V. The technology of ontological analysis in educational activities / V.V. Martynov, E.I. Filosofova, Y.V. Sharonova, O.V. Shiryaev // Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2015), Rome, Italy, September 22–26, 2015. Volume 1. Ufa State Aviation Technical University, 2015. – P. 173–178.
21. Roy, B. Multicriteria methodology for decision aiding / B. Roy. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. – 292 p.
22. Аманкешулы, Д. Особенности подготовки экспертов-аналитиков в сфере техносферной безопасности / Д. Аманкешулы, А.А. Рыженко // Полимерные материалы пониженной горючести. Материалы VIII Международной конференции. 5–10 июня 2017 г. – Алматы: Казахский Национальный университет им. Аль-Фараби, 2017 г. – С. 291–292.
23. Акопова, А.С. Подготовка магистрантов гуманитарных факультетов университета к научно-исследовательской деятельности в курсе иностранного языка: дис. ... канд. пед. наук / А.С. Акопова. Ростов-на-Дону, 2005. – 214 с.
24. Аманкешулы, Д. Технологии этапной подготовки экспертов-аналитиков техносферной систем безопасности / Д. Аманкешулы, А.А. Рыженко, С.Е. Губенку // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. - Выпуск № 6 (70). – 8 с. - Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.

25. Обзор информационных систем обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studbooks.net/751954/informatika/obzor\\_informatsionnyh\\_sistem\\_obucheniya](http://studbooks.net/751954/informatika/obzor_informatsionnyh_sistem_obucheniya).
26. Фандрова, Л.П. Применение тестирования в рамках адаптивных обучающих систем [Электронный ресурс] / Л.П. Фандрова, О.В. Ширяев // Ежегодная конференция «Использование программных продуктов 1С в учебных заведениях». – Режим доступа: <http://www.1c.ru/rus/partners/training/edu/theses/?y=2010&s=46&t=1085>.
27. Мартынов, В.В. Применение онтологических технологий управления образовательным процессом подготовки магистров / В.В. Мартынов, Е.И. Филосова, О.В. Ширяев // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий: Материалы международной научно-практической конференции / Научн. ред. А.Н. Тихонов; Общ. ред. С.У. Увайсов; Отв. ред. И.А. Иванов. – М.: НИУ ВШЭ, 2014. – С. 89–91.
28. Сатарова, Е.Г. Метод проектов в трудовой школе «Педагогическая лодия. 2003/04 учебный год. Метод проектов в школе» / Спец. прилож. к журналу «Лицейское и гимназическое образование», вып. четвертый, 2003. – С. 12.
29. Сибикина, И.В. Оценка влияния дисциплин, на формирование компетенций обучаемого // Фундаментальные и прикладные исследования университетов, интеграция в региональный инновационный комплекс: труды Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию Астраханского государственного технического университета. – 2010. – С. 253–255.
30. Ширяев, О.В. Вопросы администрирования в адаптивной обучающей системе / О.В. Ширяев // Управление экономикой: методы, модели, технологии: десятая международная конференция с элементами научной школы для молодежи: материалы конференции. В 2-х томах. Том 2. – Уфа: ИСЭИ УНЦ РАН, 2010. – С. 343–347.
31. Федотова, О.Д. Российское образование в системе трансграничных связей. / О.Д. Федотова, И.А. Окунева // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2010. – № 9. – С. 15–20.

32. Рыженко, А.А. Концепция системы планирования процесса обучения в рамках федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) нового поколения / А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, Н.А. Матвеев, Л.Г. Шамова // Вятский медицинский вестник. – 2015. – № 3. – С. 47–51.

33. Официальный сайт программного решения «United University» для автоматизации государственных и коммерческих высших учебных заведений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uu-edu.ru>.

34. Сахарова, Н.С. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме // Вестник ОГУ. – 1999. – № 3. – С. 51–58.

35. Сорокопуд, Ю.В. Развитие системы подготовки преподавателей высшей школы: дис. док. педог. наук. Москва, 2012. – 590 с.

36. Ширяев, О.В. Подсистема электронного документооборота образовательного ресурса / О.В. Ширяев, А.И. Швецов // Новые информационные технологии в образовании: материалы VI междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 12–15 марта 2013 г. // ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2013. – С. 262–266.

37. Дьюи, Дж. Школа и общество. Педагогическая лекция. 2003/04 учебный год. Метод проектов в школе. / Спец. прилож. к журналу «Лицейское и гимназическое образование». – 2003. – Вып. 4. – С. 4.

38. Есенская, Т.В. Проектирование программы магистерского образования: дис. ... канд. пед. наук / Т.В. Есенская. Ростов-на-Дону, 2003. – 199 с.

39. Аманкешулы, Д. Совершенствование системы подготовки кадров высшей квалификации для органов гражданской защиты Республики Казахстан / Д. Аманкешулы, К.Ж. Раимбеков // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2017. – № 1 – С. 11–15.

40. Куркин, Е.Б. Организационное проектирование в образовании. М.: НИИ школьных технологий, 2008. – 400 с.

41. Матвеев, А.Н. Организация системы послевузовского профессионального образования (ППО) в ГПС МЧС России // Материалы



восемнадцатой научно-практической конференции «Снижение риска гибели людей при пожарах» – Ч. 3 М.: ВНИИПО, 2003. – С. 307–309.

42. Лисицина, Л.С. Методология проектирования модульных компетентностно-ориентированных образовательных программ: методическое пособие / Л.С. Лисицина. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – 50 с.

43. Успехи высшего образования в динамично развивающихся странах (доклад по исследованиям ЮНЕСКО и ОЭСР) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unesco.org/bpi/rus/pdf/05-120-Russe.pdf>.

44. Проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения. Методические рекомендации для руководителей УМО вузов Российской Федерации. Проект. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – С. 102.

45. Официальный сайт ERP-системы «Галактика Управление Вузом» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.galaktika.ru/spb/resheniya-dlya-vysshih-uchebnyh-zavedenij.html>.

46. Норберт, З. Реформы высшего образования в Европе на примере Фрайбургского университета / пер. с англ. О. Подольского // Вопросы образования. – 2011. – № 1. – С. 114–124.

47. Байденко, В.И. Компетентностный подход к проектированию государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (методологические и методические вопросы) Методическое пособие: / В.И. Байденко. – М.: Издательство Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 114 с.

48. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru>.

49. Vincke, Ph. Multicriteria decision aid / Ph. Vincke. – Chichester: John Wiley & Sons, 1992. – 154 p.

50. Глуховенко, Ю.М. Совершенствование системы подготовки кадров в области пожарной безопасности. / Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробко, А.В. Красавин

// Вестник Академии Государственной противопожарной службы. – 2005. – № 4. – С. 177–186.

51. Джон, Дьюи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дьюи,\\_Джон](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дьюи,_Джон).

52. Дмух, Г.Ю. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности магистров электротехнического направления: дис. канд. пед. наук / Дмух Г.Ю. – Владивосток, 2010. – 198 с.

53. Федоров, И.В. Модели формирования готовности выпускников инженерных вузов к инновационной деятельности / И.В. Федоров, О.В. Лезина // Известия международной академии наук высшей школы. – 2005. – Вып. № 4 (34). – С. 94–107.

54. Черноруцкий, И.Г. Методы принятия решений / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

55. Топольский, Н.Г. Оценки эффективности при формировании компетенций выпускника магистратуры пожарно-технического вуза / Н.Г. Топольский, М.В. Бедило, С.Ю. Бутузов, Нго Ван Ань // Технологии техносферной безопасности. – 2013. – № 6 (52). – 11 с.

56. Рыженко, А.А. Метод дифференцируемого сквозного проекта в системе обучения и подготовки кадров Академии ГПС МЧС России / А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, Р.Ш. Хабибулин, Н.А. Матвеев // Новые информационные технологии в образовании: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 11–14 марта 2014 г. / ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2014. – С. 268–270.

57. Шарифзянова, К.Ш. Проектирование индивидуальной образовательной траектории повышения квалификации педагогов в условиях информационной образовательной среды: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Кадрия Шяукатовна Шарифзянова. – Казань, 2014. – 266 с.

58. Рыженко, А.А. Современный подход в обучении при подготовке кадров Академии ГПС МЧС России / А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко // Материалы 3-й международной научно-практической конференции молодых ученых и

специалистов «Проблемы техносферной безопасности-2014». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 346–347.

59. Рыжкова, А.И. Матричный анализ педагогической системы Я.А. Коменского. // Интеграция образования. – 2007. – № 1. – С. 45–49.

60. Белоус, Е.И. Педагогические условия формирования профессиональной аналитической деятельности у магистрантов (будущих педагогов) в техническом вузе: дис. ... канд. пед. наук / Е.И. Белоус. Владивосток, 2005. – 282 с.

61. Вачкова, С.Н. Использование цифровых образовательных ресурсов в образовательном пространстве вуза // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. – 2009. – № 4 (10). – С. 27–36.

62. Болотов, В.А. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.А. Болотов, В.В. Сериков // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 10.

63. Булат, М.С. Применение многомерных матриц в исследовании больших систем. // Математическое моделирование в образовании, науке и производстве. Материалы международной научно-практической конференции 27-30 июня 2001 года. Тирасполь: РИО ПГУ, 2001. – С. 472–473.

64. Аманкешулы, Д. Примеры программных разработок сопровождения деятельности магистратуры ведомственных ВУЗ / Д. Аманкешулы, Н.Ю. Рыженко, Н.А. Матвеев // Информатика в образовании: сборник материалов VIII школы-семинара, Воронеж, 9-10 февраля 2017 г. – Воронеж: Издательство «Научно-исследовательские публикации», 2017. – С. 409–413.

65. Гайдамак, Е.С. Развитие информационно-аналитической компетентности будущего магистра физико-математического образования (В условиях реализации магистерской программы 540204 «Информатика в образовании»): дис. канд. пед. наук / Е.С. Гайдамак. Омск, 2006. – 214 с.

66. Аманкешулы, Д. Целевое моделирование образовательной среды / Д. Аманкешулы, А.А. Рыженко // Моделирование и конструирование в образовательной среде: сборник материалов конференции/под ред. В.О.

Белевцовой, Е.А. Морозкиной, А.М. Королёвой, М.: Издательство ГБПОУ Московский государственный образовательный комплекс, 2016. – С. 149–154.

67. Сергеев, И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: Практическое пособие для работников общеобразовательных учреждений. – М.: АРКТИ, 2004. – С. 4.

68. Гашникова, А.А. Методика формирования профессиональных компетенций при изучении естественнонаучных дисциплин в вузах МЧС России: автор. канд. пед. наук / А.А. Гашникова. Санкт-Петербург, 2013. – 23 с.

69. Метод проектов в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://открытыйурок.рф/статьи/648795>.

70. Матричная структура управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.upravlenie24.ru/matrizstruktura.htm](http://www.upravlenie24.ru/matrizstruktura.htm).

71. Ширяев, О.В. Подход к автоматизации управления магистерской подготовкой в вузе / О.В. Ширяев // Актуальные проблемы в науке и технике. Том 3. Управление в социальных и экономических системах. Естественные науки: Сборник научных трудов Восьмой Всероссийской зимней школы-семинара аспирантов и молодых ученых, 19-20 февраля 2013 г. / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2013. – С. 179–182.

72. Проектный метод – технология успеха. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studwood.ru/1289787/pedagogika/proektnyy\\_metod\\_-\\_tehnologiya\\_uspeha](https://studwood.ru/1289787/pedagogika/proektnyy_metod_-_tehnologiya_uspeha).

73. Аманкешулы, Д. Организация ведомственной магистратуры на индивидуальной траектории обучения / Д. Аманкешулы, Н.Ю. Рыженко // Пожарная и аварийная безопасность: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иваново, 24-25 ноября 2016 г. / под общ. ред. канд. техн. наук, доц. И.А. Малого. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 468–470.

74. Аманкешулы, Д. Информационная система анализа нагрузки преподавателей профильной магистратуры / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов, С.Д.

Шарипханов, А.А. Рыженко // Св-во о государственной регистрации программы для ЭВМ ФС по интеллектуальной собственности № 2017614928 от 02.05.2017.

75. Галямина, И.Г. Проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения с использованием компетентностного подхода: Материалы к шестому заседанию методологического семинара 29 марта 2005 г. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2005. – 106 с.

76. Болонский процесс в вузах РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru/obr/pri/4508/>.

77. Байденко, В.И. Болонский процесс: курс лекций / В.И. Байденко. – М.: Логос, 2004. – С. 2–7.

78. Двудольные графы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kadm.imkn.urfu.ru/files/tgr07.pdf>.

79. Аманкешулы, Д. Проектирование элементов информационно-управляющей системы поддержки магистратуры / Д. Аманкешулы, А.А. Рыженко, С.Ю. Бутузов, С.Д. Шарипханов // Актуальные проблемы пожарной безопасности, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Материалы VII Международной научно-практической конференции. 13–14 октября 2016 г. – Кокшетау: КТИ КЧС МВД РК, 2016 – С. 164–168.

80. Аманкешулы, Д. Моделирование системы поддержки управления при формировании магистратуры открытого типа / Д. Аманкешулы, С.Д. Шарипханов, Н.Ю. Рыженко // Материалы 25-й международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2016». М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 481–483.

81. Аманкешулы, Д. Новаторские принципы подготовки аналитиков ведомственной организации / Д. Аманкешулы, А.А. Рыженко, С.Е. Губенку // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 13 апреля 2017 г. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. – С. 592–597.

82. Аманкешулы, Д. Этапы проектирования информационной системы поддержки управления магистратурой МВД Казахстана / Д. Аманкешулы, Н.Ю. Рыженко // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы: сб. ст. по материалам VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 29-30 сент. 2016 г.: в 2-х ч. Ч. 2 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – С. 395–397.

83. Шестак, Н.В. Компетентностный подход в дополнительном профессиональном образовании. Высшее образование в России. – 2009. – № 3. – 28 с.

84. Слостенин, В.А. Педагогика: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Слостенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов; Под ред. В.А. Слостенина. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 576 с.

85. Тимченко, С. Групповое проектное обучение / С. Тимченко, А. Лазичев, А. Гураков // Высшее образование в России. 2007. – № 4. – С. 25–31.

86. Миклушевский, В.В. Инновации в управлении вузом: новые решения для корпоративной информационной системы / В.В. Миклушевский, А.С. Прокошкин, И.О. Красильников, В.Е. Туманов // Университетское управление: практика и анализ. – 2006. – № 6. – С. 16–24.

87. Сметанина, О.Н. Методологические основы управления образовательным маршрутом с использованием интеллектуальной информационной поддержки: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.13.10 / Ольга Николаевна Сметанина. – Уфа, 2012. – 35 с.

88. Мартынов, В.В. Проектирование образовательного маршрута магистранта / В.В. Мартынов, О.В. Ширяев // Управление экономикой: методы, модели, технологии: четырнадцатая международная научная конференция: сборник научных трудов. Том 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2014. – С. 114–117.

89. Багаутдинова, Н.Г. Проблемы подготовки магистров и пути их решения в НОУ ВПО «Академия управления «ТИСБИ» [Электронный ресурс] /

Н.Г. Багаутдинова, Е.П. Фазлыева // Вестник ТИСБИ. – 2009. – № 3. – Режим доступа: <http://old.tisbi.org/science/vestnik/2009/issue3/Bagautdinova.html>.

90. Кригуль, В.В. Единая информационная система управления учебным процессом Tandem University [Электронный ресурс] / В.В. Кригуль // Новые образовательные технологии в вузе: материалы XI международной научно-методической конференции. – Екатеринбург, 2014. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/24628>.

91. Двудольный граф [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Двудольный\\_граф](https://ru.wikipedia.org/wiki/Двудольный_граф).

92. Лукьянова, В.С. Линейно-матричные модели как дидактический инструмент сгущения знаний. / В.С. Лукьянова, А.А. Остапенко, З.Г. Карелина // Школьные технологии. – 2007. – № 1. – С. 125–127.

93. Ляш, А.А. Модель методики обучения учителей информатики использованию информационно-образовательных систем в профессиональной деятельности. / А.А. Ляш, Н.И. Рыжова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – С. 1–17.

94. Мартынов, В.В. Организация подготовки и информационная поддержка реализации динамических образовательных программ, учитывающих требования работодателя / В.В. Мартынов, Е.И. Филосова, О.В. Ширяев // Управление экономикой: методы, модели, технологии: четырнадцатая международная научная конференция: сборник научных трудов. Том 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2014. – С. 110–114.

95. Мартынов, В.В. Построение системы управления жизненным циклом подготовки магистра в вузе / В.В. Мартынов, О.В. Ширяев // Вестник УГАТУ. – 2014. – Том 18. – № 4 (65). – С. 142–148.

96. Метод проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод\\_проектов](https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_проектов).

97. Матушкин, Н.Н., Столбова, И.Д. Методические аспекты паспортизации компетенций выпускника вуза: опыт Пермского государственного технического университета. М.: Исследовательский центр проблем качества

подготовки специалистов, Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, 2009. – 30 с.

98. Пахомова, Н.Ю. Проектное обучение - что это? // Методист, № 1, 2004. – с. 42.

99. Проворов, А. О роли магистратуры и аспирантуры в подготовке научно-педагогических кадров / А. Проворов, О. Проворова // Высшее образование в России. – 1999. – № 2. – С. 23–30.

100. Роботова, А.С. Неоднозначные процессы в педагогике высшего образования // Высшее образование в России. – 2014. – № 3. – С. 47–54.

101. Осина, С.В. Методика формирования готовности магистров техники и технологии к инновационной деятельности: автор. канд. пед. наук / С.В. Осина. Тамбов, 2007. – 26 с.

102. Аманкешулы, Д. Особенности организации комплексной информационной системы образовательной среды ведомственных учреждений / Д. Аманкешулы, Н.Ю. Рыженко, Д.С. Шапошник // VII-я Всероссийская научная конференция «Теория и практика системной динамики» (Апатиты, 25 марта - 2 апреля 2017 г.). Материалы докладов. – Апатиты, КНЦ РАН, 2017. – С. 70-74.

103. Ширяев, О.В. Основы информационного обеспечения подготовки магистрантов / О.В. Ширяев // Мавлютовские чтения: Всероссийская молодежная научная конференция: сб. тр. в 5 т., Том 4. Часть 2 / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2012. – С. 106–108.

104. Аманкешулы, Д. Информационная система подготовки документации к сессии профильной магистратуры / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов, С.Д. Шарипханов, Н.Ю. Рыженко // Св-во о государственной регистрации программы для ЭВМ ФС по интеллектуальной собственности № 2017614962 от 02.05.2017.

105. Арутюнов, Ю.А. Опыт практической работы по инновационному развитию регионального/отраслевого подкластера образовательных учреждений. / Ю.А. Арутюнов, М.М. Киселева, О.В. Коротаева // М.: МФТИ, 2009. – 120 с.

106. Аманкешулы, Д. Моделирование системы поддержки управления магистратурой по специальному профилю / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов, С.Д.



Шарипханов // Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан № 2 (22) – К.: КТИ КЧС МВД РК, 2016. – С. 61–67.

107. Аманкешулы, Д. Пример формализации процесса подготовки магистров вузов внутренних служб / Д. Аманкешулы, Н.Ю. Рыженко // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сб. ст. по материалам VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. уч. 28-29 апр. 2016 г.: в 2-х ч. Ч. 1 / ФГБОУ ВО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж, 2016. – С. 412–415.

108. Федотова, О.Д. Немецкая феноменологическая педагогика // Педагогика. 2006. – № 3. – С. 21–29.

109. Смирнова, М.О. Методические аспекты подготовки магистров физико-математического образования к использованию компьютерных технологий в профессиональной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / М.О. Смирнова. Москва, 2002. – 225 с.

110. Рыженко, А.А. Структура распределенной системы информационной поддержки образования. / А.А. Рыженко, Р.Р. Сепеда-Эрреро // Прикладные проблемы управления макросистемами. Под ред. Ю.С. Попкова, В.А. Путилова. Т. 39. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – С. 397–402.

111. Индивидуальная образовательная траектория обучающегося [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://fb.ru/article/275073/individualnaya-obrazovatel'naya-traektoriya-obuchayuschegosya>.

112. Котова, Е.В. Формирование профессионально значимых качеств специалиста посредством проектного обучения // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2015. – № 1. – С. 86–90.

113. Килпатрик, У.Х. Метод проектов. Применение целевой установки в педагогическом процессе. / «Педагогическая логика. 2003/04 учебный год. Метод проектов в школе» // Спец. прилож. к журналу «Лицейское и гимназическое образование». – 2003. – Вып. 4. – С. 6.

114. Щёкин, Г.В. Теория и практика управления персоналом: учеб.-метод. ТЗЗ пособ. / Авт.-сост. Г.В. Щёкин. 2-е изд., стереотип. К.: МАУП, 2003. – 280 с.

115. Martynov, V.V. The ontological approach to the development of the training undergraduate's information support system / V.V. Martynov, O.V. Shiryayev // Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2014), Sheffield, England, September 16-22, 2014. Volume 1. Ufa State Aviation Technical University, 2014. – P. 190–194.

116. Ширяев, О.В. Информационное сопровождение процесса подготовки магистров / О.В. Ширяев // Актуальные проблемы в науке и технике. Том 3. Управление в социальных и экономических системах. Естественные науки: Сборник научных трудов Седьмой Всероссийской зимней школы-семинара аспирантов и молодых ученых, 14-16 февраля 2012 г. / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2012. – С. 172–175.

117. Ширяев, О.В. Организация автоматизированной системы управления магистерской подготовкой в вузе / О.В. Ширяев // Молодежный Вестник УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2013. – № 1(6). – С. 115–120.

118. Ширяев, О.В. Программная реализация адаптивного цифрового образовательного ресурса / О.В. Ширяев // Молодежный Вестник УГАТУ. – Уфа: УГАТУ, 2011. – №1 (1). – С. 124–128.

119. Didaktische Matrix des didaktischen Objekts // [http://cyberbildung.uni-duisburg.de/meder/folder.2006-04-02.0923929564/Web-Didaktik\\_Vorlesung3.ppt](http://cyberbildung.uni-duisburg.de/meder/folder.2006-04-02.0923929564/Web-Didaktik_Vorlesung3.ppt).

120. Shiryayev, O.V. The system of information support of graduate students' training in the university / O.V. Shiryayev // Proceedings of the Workshop on Computer Science and Information Technologies (CSIT'2012), Russia, Ufa – Hamburg – Norwegian Fjords, September 20-26, 2012. Volume 2. Ufa State Aviation Technical University, 2012. – P. 196–198.

121. The bologna process – towards the European higher education area [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290\\_en.htm](http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290_en.htm).

122. Деревянченко, Е.А. Подготовка магистров педагогики к межкультурному взаимодействию: дис. ... канд. пед. наук / Е.А. Деревянченко. Омск, 2004. –200 с.

123. Магистратура и Болонский процесс: вузовский эксперимент: Научно-методическое пособие.: / Под. ред. проф. В.А. Козырева. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – 255 с.

124. Лудцев, К.Б. Разработка информационной системы для проектирования индивидуальных образовательных траекторий / К.Б. Лудцев, Н.И. Лыгина // Современная техника и технологии. – 2016. – № 5 [Электронный ресурс]. URL: <http://technology.snauka.ru/2016/05/10042>.

125. Магистерская подготовка в структуре ВПО. Опыт, проблемы, перспективы: Тезисы докладов научно-метод. конференции г. Новосибирск: НГАЭиУ. – 2013. – 36 с.

126. Зимняя, И.А. Компетентностный подход. Каково его место в системе современных подходов к проблемам образования (теоретико-методологический аспект). // Высшее образование сегодня. 2006. – № 8. – С. 20–26.

127. Чистякова, С.Н. и др. Профильное обучение и новые условия подготовки // Школьные технологии. – 2003. – № 3. – 101 с.

128. Аманкешулы, Д. Новый метод систематизированной обработки информации при планировании процесса обучения в ведомственной магистратуре / Д. Аманкешулы, С.Ю. Бутузов, С.Д. Шарипханов // Вестник Кокшетауского технического института Комитета по чрезвычайным ситуациям МВД Республики Казахстан № 4 (24) – К.: КТИ КЧС МВД РК, 2016. – С. 72–83.

129. Закирова, Э.И. Информационная поддержка принятия решений при отборе студентов в магистратуру вуза на основе компетентностного подхода: дис. ...канд. тех. наук: 05.13.10 / Э.И. Закирова. – Чайковский, 2014. – 184 с.

**Приложение А**  
**(справочное)**

Акты внедрения

Утверждаю  
 Заместитель начальника Академии  
 ГПС МЧС России по научной работе  
 д.т.н., профессор М.В. Алешков  
 «11» 05 2018 г.

## АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы Аманкешулы Дастана «Модель и алгоритмы поддержки адаптивного управления подготовкой магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 - управление в социальных и экономических системах (технические науки)

Комиссия в составе председателя – начальника учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий (УНК АСИТ) к.т.н., доцента Хабибулина Рената Шамильевича и членов комиссии – заместителя начальника кафедры информационных технологий (ИТ) УНК АСИТ к.т.н., доцента Сатина Алексея Петровича и доцента кафедры информационных технологий (ИТ) УНК АСИТ к.т.н., доцента Рыженко Алексея Алексеевича подтверждает, что результаты диссертационной работы Аманкешулы Дастана, связанные с разработкой модели и алгоритмов подготовки магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля, использованы в ходе научно-исследовательской работы: «Моделирование программной среды поддержки иерархической системы управления образовательными структурами МЧС России» (№ госрегистрации АААА-А16-116091260015-2) в рамках реализации плана проведения научно-исследовательских работ на 2016-2017 гг. в Академии Государственной противопожарной службы МЧС России, а именно: модель и алгоритмы системы поддержки управления, реализующие механизмы подготовки профильных специалистов уровня магистратуры в условиях формирования индивидуальных траекторий на обратных целевых задачах с корректируемыми узлами.

Председатель комиссии  
 Начальник УНК АСИТ  
 к.т.н., доцент



Р.Ш. Хабибулин

Заместитель начальника кафедры ИТ  
 УНК АСИТ  
 к.т.н., доцент



А.П. Сатин

Доцент кафедры ИТ  
 УНК АСИТ  
 к.т.н., доцент



А.А. Рыженко

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии  
ГПС МЧС России по учебной работе  
кандидат военных наук, доцент

М.В. Бедило

« 23 » 04 2018 г.

АКТ

об использовании результатов диссертационной работы Аманкешулы Дастана «Модель и алгоритмы поддержки адаптивного управления подготовкой магистров в образовательных учреждениях пожарно-технического профиля», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 - «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки)

Комиссия в составе председателя – зам. начальника кафедры информационных технологии (ИТ) в составе учебно-научного комплекса автоматизированных систем и информационных технологий (УНК АСИТ) к.т.н., доцента Сатина Алексея Петровича, членов комиссии – профессора кафедры ИТ, доцента кафедры ИТ, к.т.н., доцента Рыженко Алексея Алексеевича к.т.н., Мокшанцева Александра Владимировича подтверждает, что результаты диссертационного исследования Аманкешулы Дастана внедрены в учебный процесс кафедры информационных технологии при подготовке фондовых лекций по дисциплинам:

- «Методология научных исследований» по направлению подготовки магистров 38.04.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- «Информационные технологии в науке и образовании» при подготовке адъюнктов.

**Комиссия:**

Зам. начальника кафедры ИТ  
к.т.н., доцент



А.П. Сатин

Доцент кафедры ИТ  
к.т.н., доцент



А.А. Рыженко

Старший преподаватель кафедры ИТ  
к.т.н.



А.В. Мокшанцев



«Утверждаю»

И.о. начальника РГУ «Кокшетауский  
технический институт КЧС

МВД Республики Казахстан»

полковник гражданской защиты

К. Раимбеков



«07» 02 2018 г.

### АКТ ВНЕДРЕНИЯ

в учебный процесс РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД  
Республики Казахстан» результатов диссертационной работы  
Аманкешулы Дастана

#### Комиссия в составе:

Карменова Куанышбека Казезтаевича – начальника факультета очного обучения РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан», к.т.н.;

Альменбаева Миржана Маратовича – начальника кафедры пожарной профилактики РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан», к.т.н.;

Баймаганбетова Руслана Советовича – начальника кафедры оперативно-тактических дисциплин, магистр экологии, составила настоящий акт о том, что материалы и результаты диссертационной работы Аманкешулы Дастана используются в РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан» при планировании основной образовательной программы учебного процесса, а так же при формировании структуры и системы управления подготовкой магистров по направлению «Пожарная безопасность».

#### Комиссия:

Начальник факультета очного  
обучения к.т.н.

К. Карменов

Начальник кафедры  
пожарной профилактики к.т.н.

М. Альменбаев

Начальник кафедры  
оперативно-тактических дисциплин  
магистр

Р. Баймаганбетов

«Утверждаю»

И.о. начальника РГУ «Кокшетауский  
технический институт КЧС

МВД Республики Казахстан»

полковник гражданской защиты

К. Раимбеков



« 07.02.2018 г.

**АКТ ВНЕДРЕНИЯ****результатов кандидатской диссертации****Аманкешулы Дастана в научно-исследовательскую  
деятельность РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД  
Республики Казахстан»****Комиссия в составе:**

Карменова Куанышбека Казезтаевича – начальника факультета очного обучения РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан», к.т.н.;

Альменбаева Миржана Маратовича – начальника кафедры пожарной профилактики РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан», к.т.н.;

Садвакасова Саида Кенесовна – и. о. начальника отдела организации научно-исследовательской и редакционно-издательской работы, составила настоящий акт о том, что диссертационная работа Аманкешулы Д. выполнялась в соответствии с планом научной работы РГУ «Кокшетауский технический институт КЧС МВД Республики Казахстан» (2015, 2018 г.).

**Комиссия:**Начальник факультета очного  
обучения к.т.н.

К. Карменов

Начальник кафедры  
пожарной профилактики к.т.н.

М. Альменбаев

И. о. начальника отдела организации  
научно-исследовательской и  
редакционно-издательской работы

С. Садвакасова



УТВЕРЖДАЮ

Начальник Учебного центра МВД  
Республики Казахстан (г. Костанай)

подполковник полиции

Т. Мендыбаев

«29» 2018 г.



АКТ

о внедрении результатов диссертационной работы  
Аманкешулы Дастана, представленной на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.13.10 - «Управление в социальных и  
экономических системах»

Комиссия в составе:

Ерденовой Русланы Бабашовны – заместителя начальника учебного центра  
по учебной работе Учебного центра МВД Республики Казахстан  
(г. Костанай), подполковник полиции;

Кузнецовой Ларисы Александровны – старшего преподавателя – методиста  
учебной группы Учебного центра МВД Республики Казахстан  
(г. Костанай), майора полиции;

Жантасовой Багили Кабдуалиевны – начальника цикла специальных  
дисциплин Учебного центра МВД Республики Казахстан (г. Костанай),  
подполковник полиции.

Составила настоящий акт о том, что материалы и результаты  
диссертационной работы Аманкешулы Дастана используются при планировании  
образовательных программ подготовки кадрового состава в Учебном центре  
МВД Республики Казахстан (г. Костанай).

**Комиссия:**

Заместитель начальника Учебного центра  
МВД Республики Казахстан (г. Костанай)  
подполковник полиции

Р. Ерденова

Старший преподаватель – методист  
учебной группы Учебного центра МВД  
Республики Казахстан (г. Костанай)  
майор полиции

Л. Кузнецова

Начальник цикла специальных дисциплин  
Учебного центра МВД Республики Казахстан  
(г. Костанай)  
подполковник полиции

Б. Жантасова


**УТВЕРЖДАЮ**  
 Начальник Регионального учебного  
 центра ГУ «СП и АСР» ДЧС  
 Актыобинской области (г. Актобе)  
 полковник гражданской защиты  
 Е. Есеркепов  
 « 13 » 04 2018 г.





**АКТ**

**о внедрении результатов диссертационной работы  
 Аманкешулы Дастана, представленной на соискание ученой степени  
 кандидата технических наук по специальности 05.13.10 - «Управление в  
 социальных и экономических системах» (технические науки)**

Комиссия в составе: старшего преподавателя учебной части Регионального учебного центра ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» Департамента по чрезвычайным ситуациям Актыобинской области Комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан (далее – ГУ «СП и АСР» ДЧС Актыобинской области) подполковника гражданской защиты Имангалиевой Мадины Шаяхметовны, старшего преподавателя Регионального учебного центра ГУ «СП и АСР» ДЧС Актыобинской области майора гражданской защиты Нурпаева Рустама Сырымбетовича, старшего преподавателя Регионального учебного центра ГУ «СП и АСР» ДЧС Актыобинской области подполковника гражданской защиты Кумыспаевой Айман Азимбаевны, составила настоящий акт о том, что материалы и результаты диссертационной работы Аманкешулы Дастана используются на курсах специальной первоначальной подготовки, переподготовки и повышения квалификации сотрудников в области гражданской защиты в Региональном учебном центре ГУ «СП и АСР» ДЧС Актыобинской области.

Старший преподаватель учебной части  
 Регионального учебного центра  
 ГУ «СП и АСР» ДЧС Актыобинской области  
 подполковник гражданской защиты  М. Имангалиева

Старший преподаватель  
 Регионального учебного центра ГУ «СП и АСР»  
 ДЧС Актыобинской области  
 майор гражданской защиты  Р. Нурпаев

Старший преподаватель  
 Регионального учебного центра ГУ «СП и АСР»  
 ДЧС Актыобинской области  
 подполковник гражданской защиты  А. Кумыспаева

**Приложение Б**  
**(справочное)**

Свидетельства  
Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2017614962

«Информационная система подготовки документации к  
сессии профильной магистратуры»

Правообладатели: *Аманкешулы Дастан (KZ), Бутузов Станислав Юрьевич (RU), Рыженко Наталья Юрьевна (RU), Шарипханов Сырым Дуйсенгазиевич (KZ)*

Авторы: *Аманкешулы Дастан (KZ), Бутузов Станислав Юрьевич (RU), Рыженко Наталья Юрьевна (RU), Шарипханов Сырым Дуйсенгазиевич (KZ)*

Заявка № 2017612485

Дата поступления 14 марта 2017 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 02 мая 2017 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2017614928

«Информационная система анализа нагрузки преподавателей профильной магистратуры»

Правообладатели: *Аманкешулы Дастан (KZ), Рыженко Алексей Алексеевич (RU), Бутузов Станислав Юрьевич (RU), Раимбеков Кендебай Жанабильевич (KZ)*

Авторы: *Аманкешулы Дастан (KZ), Рыженко Алексей Алексеевич (RU), Бутузов Станислав Юрьевич (RU), Раимбеков Кендебай Жанабильевич (KZ)*

Заявка № 2017612474

Дата поступления 14 марта 2017 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 02 мая 2017 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Г.П. Ивлиев* Г.П. Ивлиев



## **Приложение В**

### **(справочное)**

#### **Список используемых условных сокращений**

В диссертации используются следующие сокращения:

- ВПО – высшее профессиональное образование;
- ООП – основная образовательная программа;
- ОК – общекультурные компетенции;
- ПК – профессиональные компетенции;
- СК – специальные компетенции;
- ПСК – профессиональные специальные компетенции;
- УЦ ООП – учебный цикл основной образовательной программы;
- ФГОС ВПО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования;
- ГОСО – государственный общеобязательный стандарт образования
- МЧС – министерство по чрезвычайным ситуациям;
- МВД – министерство внутренних дел;
- КЧС – комитет по чрезвычайным ситуациям;
- КТИ – Кокшетауский технический институт;
- РК – Республика Казахстан;
- УМК – учебно-методический комплекс;
- ПВШ – преподаватель высшей школы;
- РФ – Российская Федерация;
- АСУ – автоматизированная система управления;
- УЗ – учебное заведение;
- НИР – научно-исследовательская работа;
- LMS – Learning Management System – система управления обучением;
- CMS – Course Management System – система управления курсами;
- LCMS – Learning Content Management System – система управления учебным материалом;

MLE – Managed Learning Environment – оболочка для управления обучением;  
LSS – Learning Support System – система поддержки обучения;  
LP – Learning Platform – образовательная платформа;  
VLE – Virtual Learning Environments – виртуальные среды обучения;  
ВКР – выпускная квалификационная работа;  
ИС – информационная система;  
АОС – автоматизированные обучающие системы;  
AI – искусственный интеллект;  
ИОС – интеллектуальные обучающие системы;  
ИТО – информационные технологий обучения;  
КАДИС – комплекс автоматизированных дидактических средств;  
САПР АУК – система автоматизированного проектирования автоматизированных учебных курсов;  
НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.