

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ
КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ
РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ КОНТИНГЕНТОМ СТУДЕНТОВ
ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

Студент Н.Р. Гарифуллов
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Научный С.В. Мкртычев
руководитель (И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель программы д.техн.н., доцент, С.В. Мкртычев
« ____ » _____ 20 ____ г.

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к. тех.н., доцент, А.В. Очеповский

« ____ » _____ 20 ____ г.

Тольятти 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖЕК ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	11
1.1 Краткая история, описание и тенденции систем поддержки принятия решений.....	11
1.1.1 Краткая история систем поддержки принятия решения	11
1.1.2 Типы систем поддержки принятия решений.....	14
1.1.3 Общие требования для систем поддержки принятия решений. .	16
1.1.4 Тенденции наблюдаемые в системах поддержки принятия решений.....	18
1.2 Системы поддержки принятия решений в системе высшего образования.....	19
1.2.1 Общая структура и требования.....	19
1.2.2 Принятие решений в высшем образовании и системы поддержки принятия решений.....	23
1.3 Описание существующих систем поддержек принятия решений ...	27
1.3.1 ООО «РЕДЛАБ ЛТД»	27
1.3.2 СППР для развития электронного обучения в ВУЗах.....	29
1.3.3 Система поддержки принятия решений с применением проектно-ориентированного и компетентностного подходов.....	33
1.4 Подход к выбору СППР и описание структуры модели принятия решений.....	42
1.4.1 Выбор системы поддержки принятия решений на основе метода анализа иерархий.....	42
1.4.2 Структура модели принятия решений и контур управления	45
ГЛАВА 2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	49
2.1 Теоретические основы моделирования систем.....	49
2.1.1 Основные понятия теории моделирования систем	50

2.1.2 Подходы к исследованию систем.....	52
2.1.3 Стадии разработки моделей	55
2.2 Общая характеристика проблемы моделирования систем	57
2.3 Классификация видов моделирования систем.....	64
ГЛАВА 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ СППР УПРАВЛЕНИЯ КОНТИНГЕНТОМ СТУДЕНТОВ ВУЗА.....	68
3.1 Процедура принятия решения по переводу студентов и аспирантов на вакантное бюджетное место	68
3.2 СППР управления контингентом студентов ВУЗа.....	70
3.2.1 Центр новых информационных технологий Тольяттинского государственного университета	71
3.2.2 Корпоративная информационная система (КИС) В Тольяттинском государственном университете.....	75
3.2.3 Алгоритм работы СППР управления контингентом студентов ВУЗа	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	87
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ А АКТ АПРОБАЦИИ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ Б СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИАГРАММА ОТБОРА КАНДИДАТОВ.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Уровень менеджера определяется широтой его взглядов на процессы, протекающие в организации, в правильных подходах к управлению этими процессами.

Работа менеджеров связана с решениями, которые им необходимо принимать ежедневно, а иногда и ежечасно, при этом это могут быть вопросы самой разной степени сложности и серьезности для организации. Помочь с решением таких вопросов должны информационные системы, которые в основной массе своей автоматизированные.

Помощь от автоматизированных информационных систем связана как минимум со сбором необходимой для принятия управляющих решений информации. Хотя и владение информацией является необходимым условием для принятия решений, но все же недостаточным. Важным условием является знание предметной области, обладание навыками по принятию решений, владение разнообразным набором методов и средств. В связи с этим, если необходимо принять очень сложное и важное решение, то следует привлекать экспертов из различных областей знаний. Не менее важно не только собрать экспертов в одну команду, необходимо четко понимать, эксперты с какими знаниями нужны для конкретной проблемы и какие задачи перед каждым из них должны стоять. Только тогда можно будет говорить об эффективности принимаемого решения.

В процессе принятия решения возникает большое количество сопутствующих проблем. И для решения этих проблем создаются специальные информационные системы, которые называются системами поддержки принятия решений (СППР).

Использование современных инструментов поддержки, в том числе систем поддержки принятия решений, облегчают работу лица принимающего решения (ЛПР).

СППР относительно долгое время используются в развитых странах, но к сожалению, все еще не очень широко используются в нашей стране.

Игнорирование систем поддержки принятия решений, как правило, приводит к негативным для организации последствиям:

1) снижению экономических показателей, ввиду не полного контроля и анализа ситуаций, требующих решения;

2) отсутствию преемственности решений, ввиду отсутствия ведения истории проанализированных ситуаций и последствий, принятых по ним решений.

Решением данных проблем может послужить грамотное внедрение системы поддержки принятия решений для обеспечения оптимизации трудовых и финансовых затрат, увеличения количества анализируемых показателей при принятии решения и ведения истории принятых мер.

Образовательные учреждения, в том числе и высшего звена функционируют в сложных условиях, технологии развиваются с невероятной скоростью, количество информации увеличивается многократно в каждую декаду. Поэтому необходимо использовать эффективные инструменты для проведения исследований, связанных с вопросами управления, и одним из таких инструментов является моделирование. Описание процессов, протекающих в системе в виде модели, поможет заложить основу для проектирования СППР, что в свою очередь приводит к улучшению показателей управления, в том числе его эффективности.

Тема исследования **актуальна**, поскольку в настоящее время лишь частично решена задача построения эффективной СППР для высших учебных заведений. Это связано с тем, что общая организация системы поддержки принятия решений во многом зависит от целей и задач, а также от информационных систем, внедренных в организации и уровня технической подготовки пользователей, в том числе, лица принимающего решения. Важным моментом является постоянное развитие и улучшение системы управления в высшем учебном заведении с применением современных информационных технологий и передовых знаний. Кроме того, актуальность обусловлена необходимостью определения основных направлений и методологии для

построения СППР, учитывая особенности конкретного учебного заведения высшего звена. Также имеет место некоторое различие между потребностями общества в уровне высшего образования и уровнем информационных технологий, которые используются для управления процессами внутри таких учреждений. Серьезной проблемой также является адаптация современных требований и подходов по управлению образовательным учреждением. Таким образом, тема исследования является крайне актуальной в период, когда в образовательной сфере происходят большие преобразования и завершается переход образовательных стандартов и подходов на территории Российской Федерации (РФ) на мировые образовательные стандарты.

Проблема исследования приобретает еще более важную актуальность с практической точки зрения. Обычно СППР – это автоматизированные ИС, моделирующие рассуждения лица, принимающего решение в определенной области, для создания и использования которой требуется привлечение специалистов с высокой квалификацией и большие денежные и временные затраты. К сожалению, реальное и системное применение различных методов оптимизации, возможно не всегда.

Необходимо разработать модель СППР, которая будет удобна для принятия управленческих решений, и которую сможет без проблем использовать менеджер, не обладающий специальной подготовкой для работы с системой.

Множество ученых со всего мира проводили и проводят теоретические и практические изучения процесса управления, процесса по принятию решений, по созданию различных систем управления, СППР. Исследованием этих проблем занимались многие зарубежные и российские ученые, например, Г. Вагнер, Р. Стэнсфилд, М. Эддоус, Т. Саати, В. Деминг, Р. Беллман, Л.А. Заде, В.Ш. Рапопорт, М.Г. Гафт, Х. Таха, Я.Р. Рельян, Р.Л. Кини, М. Робсон, С. Мортон, Х. Райф, В.И. Кнорринг, Д. Пауэр, Р. Спраг, М.Б. Ермолаев, Е.П. Голубков, Р.А. Фатхутдинов, А.Н. Ильченко, А.И. Орлов, О.П. Гуджоян, Е.М. Мошкович, А.М. Карякин, С.Л. Печерский, С.П. Бобков, Б.Г. Литвак и др. В

исследованиях ученых, посвященных изучению методов управления, методов анализа и моделирования, параллельно рассматриваются вопросы по исследованию систем управления, по определению критериев и методов принятия управленческих решений, по построению модели. Стоит отметить, что работы зарубежных авторов не затрагивают особенности управления в высших образовательных учреждениях РФ, несмотря на выделение общих принципов и подходов к решению поставленных проблем.

Изучением проблем управления в учреждениях высшего учебного звена занимались такие исследователи, как М.П. Федоров, В.В. Глухов, Ю.С.Васильев, В.В. Чекмарев, А.И. Субетто, Ван Хети, и др. Работа перечисленных исследователей позволила выполнить серьезные шаги для развития не только теоретической, но и практической части систем управления.

Такие ученые, как О.В. Воробьева, И.В. Малюгина, А.Л. Суханов, В.А. Казанов, В.Ю. Сергеев, Ю.А. Солдатова, С.В. Анюшин, П.А. Магомедова, Д.А. Беляев, О.К. Минева, А.И. Кривичев, М.М. Мусарский, О.В. Лысикова, Е.И. Егорова, А.А. Нечитайло, В.Ф. Бабкин, А.Х. Жанказиев, Э.О. Цатурян, выполнили свои исследовательские работы по изучению проблем управления в высших учебных заведениях. Однако достаточно большое количество исследований, которые посвящены управлению и принятию решений в вузе, все еще не привело к системному представлению о создании систем поддержки принятия решений в сфере образования, в том числе в высших учебных заведениях РФ.

Таким образом, исследуя степень разработанности проблемы, и учитывая многогранность проблем образования, системы поддержки принятия решений разрабатываются индивидуально под каждый ВУЗ и поставленную задачу.

Целью данной диссертационной работы является разработка модели системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения для повышения качества процесса сопровождения студентов во время обучения.

Объект исследования - процесс управления контингентом студентов высшего учебного заведения.

Предмет исследования – модель автоматизированной системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения.

Гипотеза: реализация предлагаемой модели позволит повысить качество и скорость протекания процесса принятия решений в высшем учебном заведении по управлению контингентом студентов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) исследовать решения, представленные на рынке программного обеспечения СППР;
- 2) исследовать процессы, протекающие в вузе, в части сопровождения контингента студентов;
- 3) сформировать концепцию и построить модель системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения.

Методы исследования: системный анализ, моделирование системы по методологии Business Process Model and Notation (BPMN) и Integrated Computer Aided Manufacturing Definition (IDEF0) [2,8].

Публикации. Основные публикации по теме магистерской диссертации отражены в 2 статьях, представленных на научно-практических конференциях и индексируемых РИНЦ [18,19].

Основные этапы исследования: исследование проводилось в период 2016 – 2018 гг.

На *первом* этапе исследования (2016 г.) – была определена актуальность исследования, выполнена проработка литературы по выбранной теме, формулировалась гипотеза, ставились цели, задачи, определялись предмет, объект исследования, уточнены методы исследования, изучались

существующие на рынке системы поддержки принятия решений для высших заведений и выявлялись «слабые» места этих систем.

На *втором* этапе исследования (2016 – 2017 гг.) – выполнялось уточнение поставленных целей и задач, проводилось исследование процесса принятия решения и изучение процессов, протекающих в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» (ТГУ).

На *третьем* этапе (2017 – 2018 гг.) – разработка и анализ модели системы поддержки принятия решений для управления контингентом студентов высшего учебного заведения, сделаны выводы по итогам выполненной работы.

Научная новизна исследования заключается в разработке новой модели системы поддержки принятия решений для управления контингентом студентов высшего учебного заведения.

Практическая значимость заключается в увеличении эффективности работы лица принимающего решения по управлению контингентом студентов в высшем учебном заведении.

Соответствие содержания магистерской диссертации профессиональным компетенциям по видам профессиональной деятельности выпускника (научно-исследовательская деятельность):

– способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления ИС в прикладных областях (ПК-1);

– способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения (ПК-3);

– способность исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций (ПК-5).

На защиту выносятся модель системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения.

Результатом работы является совокупность теоретической и практической деятельности по направлению «прикладная информатика», выполненная в процессе обучения.

В структуру работы входят: введение, 3 главы, заключение, список используемой литературы и приложения.

Работа изложена на 93 страницах и включает 24 рисунков, 7 таблиц, 34 источников.

ГЛАВА 1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ ПОДДЕРЖЕК ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

1.1 Краткая история, описание и тенденции систем поддержки принятия решений

1.1.1 Краткая история систем поддержки принятия решения

Системы поддержки принятия решений развивались в течение последнего времени, они прошли путь от простых систем до продвинутых многофункциональных. В 1960-х годах, большинство систем поддержки принятия решений были на основе мощных (и дорогих) ЭВМ, которые обеспечивали руководителям структурную, периодическую отчетность. Теория информационных систем управления, развивавшаяся в 1970-х эволюционировала в системы поддержки принятия решений, в более сложные компьютерные системы, которые поддерживают производство, продвижение, ценообразование, маркетинг и некоторые логистические функции. К началу 1980-х годов СППР пользовались большим интересом ученых, в связи с этим структура таких систем была значительно расширена к концу десятилетия. В течение 1990-х годов произошла смена парадигмы систем поддержки принятия решений и более сложных систем, в которые включены, передовые технологии баз данных и клиент-серверные возможности, выходящие из многих областей бизнес-процессов. В то время когда множество организаций начали процесс модернизации своей сетевой инфраструктуры, и объектно-ориентированных технологий и хранилищ данных, то и системы поддержки принятия решений также поддержали тенденцию. Стремительное развитие Интернета предоставило дополнительные возможности для области применения СППР, поэтому многие новые инновационные системы были созданы, такие как Online Analytical Processing (OLAP)-системы и другие.

Концептуальные модели или структуры имеют решающее значение для понимания нового и/или сложной системы. Они определяют в целом системы поддержки принятия решений, как интерактивные компьютерные системы, которые помогают лицам, принимающим решения, использовать данные и модели для решения плохо структурированных, неструктурированных или слабоструктурированных проблем [27].

СППР обеспечивает различный анализ без особых усилий программирования и обычно направлен на нетехнических пользователей/менеджеров. Руководители в основном применяют такие системы для поиска, получения, анализа и принятия решения по соответствующим данным, для поиска более взвешенного и обоснованного решения. Графические возможности в системах поддержки принятия решений используются не только для анализа тенденций и отчетности для топ-менеджеров, но также чтобы помочь менеджерам в разработке совместного анализа и альтернативных сценариев, чтобы ответить на вопросы “что если”. Таким образом, СППР поддерживает как тактические, так и стратегические решения и используются, чтобы использовать знания в определенной области.

Масштабность систем поддержки принятия решений может быть различным – одни предназначены для нескольких пользователей (наиболее распространены в наше время), другие “автономные” (как правило, в прошлом). Кроме того, СППР может принимать различные формы и может быть использована различными способами, т.е. некоторые системы фокусируются на данных, некоторые на коммуникациях, некоторые на моделях. Необходимо, чтобы менеджер как можно лучше понимал различные категории, сферы применения и использования СППР, тем лучше он сможет указать требования для СППР, которую он хочет реализовать или купить [4].

Таким образом, для того, чтобы понять, что может предложить система и какими данными и решения нас может обеспечить, мы должны сначала посмотреть на автономные компоненты, обслуживающие СППР. Несмотря на то, что СППР может быть декомпозирован на множество различных

компонентов, лучше сосредоточиться на нескольких важных аспектах его модели.

Обобщив наиболее важные функции СППР, следует помнить, что системы поддержки принятия решений являются на столько хорошей, на сколько хороши ее отдельные компоненты.

Первым важным аспектом СППР является то, что она дает информацию, которая используется в процессе принятия решений. Т.е. в первую очередь, здесь важно не количество информации, а ее качество. Существует несколько факторов, которые квалифицируют информацию как хорошую, качественную – своевременность, актуальность, точность, согласованность, объективность и т.д., но важным фактором является то, как информация используется для достижения определенной цели.

Таким образом, пользователь должен попытаться усвоить имеющуюся у него первоначальную информацию и устоять перед искушением искать более подробную информацию без понимания текущей информации. Чтобы принять правильное решение, необходима информация не только о конкретном случае, но и также понимание области вопроса. Иными словами, нужен набор принципов, моделей, шаблонов или других абстракций. Лучшее понимание позволяет определить, какая информация является актуальной и, следовательно, требуется меньше информации, поскольку часть информации может быть проигнорирована. Это не только снижает трудоемкость процесса решения, но и уменьшает нагрузку на менеджера и оставляет ему больше времени, чтобы сосредоточиться на соответствующих сегментах информации критических ситуаций [32].

В успешном бизнесе принимают верные решения, затем реализуют их, а потом узнают, путем накопления опыта и абстракций, что можно сделать лучше в следующий раз. Абстракции могут повторно использоваться для создания новых решений с различной информацией, облегчая процесс управления знаниями и в конечном итоге повышая общее качество принятия решений внутри организацию.

В отличие от информации, которая часто относится только к конкретным экземплярам, знания являются информационно содержательными и могут повторно использоваться и, следовательно, должны быть учтены по мере возможности, чтобы обеспечить точку отсчета для будущих подобных ситуаций.

1.1.2 Типы систем поддержки принятия решений

Как упоминалось ранее, СППР можно разделить на множество различных категорий. Наиболее распространенными являются следующие:

1. СППР ориентированные на данные – они имеют файловую систему, систему анализа данных, систему анализа информационных систем, хранилище данных и систему доступа и обработки больших баз, структурированных данных.

2. СППР ориентированные на модель. Основа модели, на которой основана такая СППР, пришла из различных дисциплин или областей специализации и может включать в себя модули бухгалтерского учета, финансовые модули, модули представления, и оптимизационные модули и т.д. Системы поддержки принятия решений данного типа выделяют доступ и манипуляцию с моделью, а не данными, т. е. она использует данные и параметры для оказания помощи в анализе ситуации. Эти системы обычно не обрабатывают огромное количество данных и, соответственно, не связаны с большими БД.

3. СППР ориентированная на знания. Такая система обеспечивает рекомендации и/или предложения, помогающие пользователю сделать выбор подходящего альтернативного варианта решения задачи. Такие СППР еще часто именуют экспертной системой управления или интеллектуальной системой поддержки принятия решений. Эти системы ориентируются на знания и рекомендация для менеджеров о порядке действий для руководства путем анализа некоторой базы знаний. Кроме того, система имеет специальный модуль решения проблем, который тесно связан с интеллектуальным анализом

данных, т.е. просеивания через большие объемы данных, для создания между ними связей.

4. Документоориентированные СППР – такие ИС используются менеджерами для получения и управления неструктурированными документами и веб-страницами за счет интеграции различных технологий хранения и обработки, чтобы обеспечить полное получение документов и их анализ. Системе также доступны такие документы, как политики организации и процедуры, спецификации товара, каталоги, корпоративные исторические документы, протоколы заседаний, важная корреспонденция, документов и т. д.

5. СППР ориентированная на коммуникации. Такие СППР представляют собой особый тип гибридной системы поддержки принятия решений, которая акцентируется на использовании средств связи и модели принятия решений, что способствует решению проблемы лицами, принимающими решения в группе. Такие системы поддерживают планирование, совместное использование документов и включают различные технологии, например доска объявлений или электронная почта и прочие.

6. Внутренние и внешние СППР. Эти системы развились благодаря стремительному росту интернета и других сетевых технологий, таких как широкополосный доступ, глобальная сеть, локальная сеть и т.д. Межорганизационная СППР используется заинтересованными сторонами (потребителями, поставщиками и т. д.), в то время как внутриорганизационные СППР больше направлены на физических лиц внутри компании, и конкретные группы пользователей.

7. Гибридные системы, которые являются комбинациями, используя аспекты нескольких других типов СППР. Очень популярным примером является СППР на веб-основе, которая может быть обусловлена сочетанием различных моделей, таких как документоориентированная, ориентированная на коммуникации, ориентированная на знания. Веб-СППР представляют собой компьютеризированные системы, которые обеспечивают решение

информационного обеспечения и средств поддержки принятия решений для руководителя или бизнес-аналитиков с использованием "тонкого клиента".

8. Система аналитической обработки онлайн - категория программного обеспечения, которое позволяет аналитикам, менеджерам и руководителям получить представление данных с помощью быстрого, последовательного и интерактивного доступа к широкому разнообразию возможных мнений и информации, которые были преобразованы из необработанных данных, чтобы отразить реальную размерность предприятия в понимании пользователей. Предназначена для менеджеров, стремящихся осмыслить информацию, инструменты такой системы выстроены иерархически – чтобы менеджеры понимали данные о своих предприятиях [25, 30].

СППР обеспечивает различный анализ без особых усилий программирования и обычно направлен на нетехнических пользователей/менеджеров. Руководители в основном применяют такие системы для поиска, получения, анализа и принятия решения по соответствующим данным, для поиска более взвешенного и обоснованного решения. Графические возможности в системах поддержки принятия решений используются не только для анализа тенденций и отчетности для топ-менеджеров, но также чтобы помочь менеджерам в разработке совместного анализа и альтернативных сценариев, чтобы ответить на вопросы “что если”. Таким образом, СППР поддерживает как тактические, так и стратегические решения и используются, чтобы использовать знания в определенной области.

Как показывает практика, принятие правильного управленческого решения обеспечивается, если существует расхождение между реальной и идеальной ситуацией, причем указанное расхождение может быть уменьшено и/или преодолено с помощью различных действий.

1.1.3 Общие требования для систем поддержки принятия решений

Для СППР можно выделить требования, которые являются общими для всех подобных систем:

1) сбор данных из нескольких источников (данные о продажах, данные инвентаризации, данные поставщика, данные маркетинговых исследований и т. д.);

2) форматирование данных и сортировка;

3) удобное местоположение базы данных и формат, построенный для поддержки решений на основе отчетности и анализа;

4) надежные инструменты и приложения к отчету, мониторингу и анализу данных.

Системы поддержки принятия решений стали критически важными и повсеместно используются во всех видах бизнеса. В сегодняшнем глобальном рынке, важно, чтобы компании быстро реагировали на изменения рынка. Компании с комплексными системами поддержки принятия решений имеют значительное конкурентное преимущество [34].

Некоторые важные характеристики идеальной системы поддержки принятия решений:

1. Интеграция: интегрированные платформы должны включать администраторов и ИТ-специалистов для разработки моделей данных, выполнять сложный анализ, формировать аналитические отчеты, и предоставлять эти отчеты для конечных пользователей по различным каналам (интернет, электронная почта, файл/архив, в напечатанном виде и для мобильных устройств). Это устраняет необходимость компаниям, тратить много усилий для приобретения и интеграции разрозненных программных продуктов в попытке обеспечить пользовательский опыт.

2. Индивидуальная и групповая поддержка принятия решений: СППР должна обеспечить единую платформу, которая позволяет всем пользователям получить доступ к той же информации и доступ к тем же актуальным данным, в тоже время предоставлять автономный доступ для отдельных пользователей и групп для разработки отчетов и контента (локально).

3. Полный доступ к информации: программное обеспечение должно позволять пользователям получать доступ к данным из различных источников

одновременно, оставляя организациям свободу выбора хранилища данных, которое наилучшим образом соответствует их уникальным требованиям и предпочтениям.

4. Гибкость: приложение должно обладать огромной библиотеки API, чтобы удовлетворять широкий функционал. Пользователь организации должен иметь возможность выбирать API программного обеспечения для разработки и внедрения решений с учетом их уникальных потребностей бизнеса.

5. Простота разработки и внедрения: СППР должна быть способна обеспечить интерактивную масштабируемую платформу для быстрой разработки и внедрения проектов. Несколько проектов могут быть созданы в рамках единых общих метаданных. В качестве поддержки принятия решений внедрение системы производится внутри организации, программная платформа должна легко поддерживать большое количество одновременных пользователей базы [28].

1.1.4 Тенденции наблюдаемые в системах поддержки принятия решений

Многие популярные СППР инструменты, которые были очень популярны примерно в 2000 году были преобразованы в полноценные бизнес-инструменты, бизнес-аналитики, где вы можете получить широкий анализ по всем своим реальным данным и легко принимать сложные решения, основываясь на фактах и данных, а не просто догадках. В новых версиях систем поддержки принятия решений делается еще проще для пользователей, чтобы люди делали правильный выбор, так как современные СППР представляют данные в гораздо эффективней, чем раньше. Данные являются более точными, и они способны извлекать данные из дополнительных источников.

В ближайшее время будут модифицироваться или создавать новые СППР, которые могут вытащить данные из еще более широкого спектра источников, как все больше и больше данных будут храниться в системах.

Сейчас многие из систем бизнес анализа требуют большой подготовки, чтобы правильно ее использовать. И это то, что обязано быть улучшенным в

ближайшем будущем, так что даже люди почти без подготовки смогут получить нужные данные из различных систем и смогут легко использовать приложения СППР. Интерфейс претерпит серьезные изменения, так как большинство инструментов, скорее всего, будут предназначены для планшетов вместо обычных компьютеров. Это также означает, что они должны либо предварительно обрабатывать данные на более мощном компьютере или нужно будет делать оптимизацию для СППР инструментов, так чтобы они могли обрабатывать данные без использования тяжелых процессов и без затрат большого количества оперативной памяти [33].

В современном понимании СППР – это системы на основе знаний, предназначенные для сбора, обработки и анализа информации, которая влияет или может повлиять на принятие решений в области профессиональных задач пользователя.

Соответственно подходы к анализу и синтезу СППР основаны на рассмотрении их как всеобъемлющей среды для обеспечения эффективной обработки информации на основе улучшенного понимания контекста проблемы. Иными словами, СППР представляют собой класс информационных систем, предназначенных для помощи пользователям при принятии решений для управления организацией.

Важным моментом во всех определениях СППР является то, что последние в буквальном смысле ссылаются на «приложения, которые предназначены для поддержки, а не замены принятия решений».

1.2 Системы поддержки принятия решений в системе высшего образования

1.2.1 Общая структура и требования

Если разобраться, то образование является одним из наиболее значимых моментов во всем мире. Перспективой является всеохватывающая борьба, при которой институты ведут соперничество за лучший набор/зачисление друг с

другом. В наши дни СППР являются наиболее сформированным инструментом для решения каких-либо ситуаций, где решения являются обязательно изобретательными.

Задача принятия решения появляется во всех организациях, в частности образовательных. Принятие решений является самой важной обязанностью всех руководителей образовательных учреждений. Принятие решений как невероятно важная обязанность менеджера может быть определена как изучение необходимой информации о ситуации, для того, чтобы выбрать наиболее правильный вариант действий из возможных [15].

Понимание процесса принятия решений имеет решающее значение для всех высших менеджеров в сфере образования, по той причине, что сфера образования, как и любая другая сфера, целиком зависит от структуры принимаемых решений. Несмотря на то, что глубина и характер решений может отличаться, всегда есть стремление делать грамотный выбор в рамках конкретной ситуации.

Представляется очень важным то, что каждый менеджер в сфере высшего образования создавал условия для принятия решений; решения должны приниматься постоянно.

Системы поддержки принятия решений стимулировали прогресс, который изменил восприятие информационных систем в высших учебных заведениях, в тенденцию, которую подхватывают всё больше и больше организаций.

СППР – это инструмент для воодушевления в процессе принятия решений в сложных системах, преимущественно, где информация неоднозначная или не полная. Эти системы предназначены для того, чтобы помочь менеджерам среднего и старшего звена принимать те сложные решения, по которым известны не все данные.

Понимание процесса принятия решений имеет решающее значение для сферы образования ввиду зависимости от структуры принимаемых решений.

Несмотря на то, что глубина и характер решений могут отличаться, всегда есть стремление делать грамотный выбор в рамках конкретной ситуации. Представляется очень важным то, что каждый менеджер в сфере высшего образования создавал условия для принятия решений.

СППР стимулировали прогресс, который изменил восприятие информационных систем в высших учебных заведениях, в тенденцию, которую подхватывают всё больше и больше организаций. В результате создания конкуренции в передовых учебных заведениях, вузы стремятся применять фреймворки и разрабатывать новомодные средства для улучшения способов иллюстрирования и практических исследований.

Решения во всех областях динамично изменяются в зависимости от обстоятельств, переизбытка информации, переданных данных во всей организации. Опыт развивающихся учебных заведений нуждается в убедительных инструментах решений, чтобы давать определенные подсказки, и помогать в системе управления. Некоторые информационные структуры уже давно имеют модули для поддержки принятия решений [16].

Существует ряд методов для систем поддержки принятия решений, каждый из которых смотрит на процесс с другой стороны. Затем СППР предоставляет решения на основе алгоритмов, полученных от понимания предметной области.

В результате создания конкуренции в передовых учебных заведениях, вузы стремятся применять фреймворки и разрабатывать новомодные средства для улучшения способов иллюстрирования и практических исследований и комплектование необходимых знаний и сервисов.

Решения во всех областях динамично изменяются в зависимости от обстоятельств, переизбытка информации, переданных данных во всей организации, затрагивая различные опасности и шаткости.

Опыт развивающихся учебных заведений нуждается в убедительных инструментах решений, чтобы давать определенные подсказки, и помогать в системе управления.

Некоторые информационные структуры уже давно имеют модули для поддержки принятия решений, но в широком смысле это отношение денежных средств и административных данных [17].

Одним из первых начинаний для создания СППР могут быть инструкции, которые будут описывать инструменты, которые подчинены логике и законам процесса для сбора, организации, и оценке данных и информации, для принятия решений.

Такие инструменты, в информационных системах управления (ИСУ), будут состоять из следующих частей:

1) администрирование образовательной деятельности, процессов и источников, которые учитывают студентов, демонстрируют и помогают персоналу, учебным программам, учебным планам, и прочим методическим направлениям;

2) сбор образовательных данных;

3) детальная разработка кластера, показывающего деятельности и рассчитывающего достижения поставленных целей;

4) представление основной информации для поддержки стабильной оценки и вариантов реализации;

5) организовать обратную связь для надежного прогресса/развития.

СППР для высшего образования должны собирать информацию о каждой методологии образования, организовать обратную связь на их изменении.

Развивающий тренинг или высшее образование будет иметь огромное количество ключевых данных и информации, в своей структуре, для smart экспертизы и доступа в определенные состояния решений. Частично, системы поддержки принятия решений для высших учебных заведений схожи, с бюджетными административными структурами [26].

Несколько тем по принятию решений в системе образования могут быть разбиты как:

1. Решения планирования для образовательных организаций по учебным программам, стимулируют создание учебных программ и рекомендации к ним.

2. Стратегические решения, которые включают в себя программы и учебные планы определенные для каждой специализации и для каждого учебного года, и требования для достижения планов, т.е. конкретные фреймворки, программирование и т.д.

СППР, которые используются, имеют 3 основных модуля: студенты, исследователи и преподаватели. Это необходимо для группировки вопросов по принятию решений, чтобы выполнять образовательную миссию, планировать и выполнять научные услуги для общества.

В успешном бизнесе принимают верные решения, затем реализуют их, а потом узнают, путем накопления опыта и абстракций, что можно сделать лучше в следующий раз. Абстракции могут повторно использоваться для создания новых решений с различной информацией, облегчая процесс управления знаниями и в конечном итоге повышая общее качество принятия решений внутри организацию.

В отличие от информации, которая часто относится только к конкретным экземплярам, знания являются информационно содержательными и могут повторно использоваться и, следовательно, должны быть учтены по мере возможности, чтобы обеспечить точку отсчета для будущих подобных ситуаций.

1.2.2 Принятие решений в высшем образовании и системы поддержки принятия решений

В последние десятилетия усилия исследователей были направлены на понимание и формализацию деятельности по принятию решений во всех сферах.

Для решения данных задач используются системы поддержки принятия решений.

В современном понимании СППР – это системы на основе знаний, предназначенные для сбора, обработки и анализа информации, которая влияет

или может повлиять на принятие решений в области профессиональных задач пользователя.

Соответственно подходы к анализу и синтезу СППР основаны на рассмотрении их как всеобъемлющей среды для обеспечения эффективной обработки информации на основе улучшенного понимания контекста проблемы. Иными словами, СППР представляют собой класс информационных систем, предназначенных для помощи пользователям при принятии решений для управления организацией.

Важным моментом во всех определениях СППР является то, что последние в буквальном смысле ссылаются на «приложения, которые предназначены для поддержки, а не замены принятия решений».

Современная классификация СППР основывается на технологии, которая определяется особенностями принятия решений.

Некоторые СППР являются гибридными системами, состоящими более чем из одного основного компонента [29].

Как показывает практика, принятие правильного управленческого решения обеспечивается, если существует расхождение между реальной и идеальной ситуацией, причем указанное расхождение может быть уменьшено и/или преодолено с помощью различных действий.

Существует множество самых разных способов, с помощью которых лицо принимающее решение, может определить, какие меры должны быть приняты, и как решение может быть принято:

- 1) на основе интуиции;
- 2) на основе прошлого опыта;
- 3) приняв беспрекословно решение, предложенное экспертами;
- 4) с помощью случайного выбора на основе систематического рационального мышления, поддерживаемого соответствующей информацией.

Основой СППР является обеспечение необходимой информационной помощи, позволяющей уменьшить риски и ограничения, с которыми сталкивается ЛПР на протяжении деятельности.

Современные исследования процесса принятия решений представляют некоторые из факторов, которые могут способствовать успешному решению:

1) ответственность и прозрачность – есть правила и ограничения, которые должны соблюдать ЛПР или организации в процессе принятия решений;

2) опыт – каждое решение должно быть основано на глубоких знаниях эксперта;

3) координация – оптимального варианта решения недостаточно, если нет синхронизации при передаче информации, которая должна быть учтена и управлять процессом принятия решений;

4) экономический фактор – решение может иметь негативный результат, но в целом иметь здравый смысл для некоторых ситуаций;

5) время – избыток времени позволяет дождаться благоприятной возможности для принятия правильного решения;

6) консенсус или переговоры – более расширенный анализ проблемы, основанный на переговорах или консенсусе между заинтересованными сторонами, позволяет зачастую достичь желаемого результата.

Анализ технологии поиска и оптимизации лежит в основе разработки СППР для различных условий применения, в том числе, в промышленности, торговле, науке и государственном управлении, со значительным уровнем разнообразия оптимизации и вычислительных мощностей поисковых приложений. Организации, такие как университеты, могут часто сталкиваться с проблемой по использованию большого разнообразия информационных ресурсов [31].

Как известно, образование является одним из наиболее успешно развиваемой отраслью социальной сферы с очень высокой конкуренцией.

Принятие решений является ключевой обязанностью всех руководителей образовательных учреждений.

Понимание процесса принятия решений имеет решающее значение для сферы образования ввиду зависимости от структуры принимаемых решений.

Несмотря на то, что глубина и характер решений могут отличаться, всегда есть стремление делать грамотный выбор в рамках конкретной ситуации. Представляется очень важным то, что каждый менеджер в сфере высшего образования создавал условия для принятия решений.

СППР стимулировали прогресс, который изменил восприятие информационных систем в высших учебных заведениях, в тенденцию, которую подхватывают всё больше и больше организаций. В результате создания конкуренции в передовых учебных заведениях, вузы стремятся применять фреймворки и разрабатывать новомодные средства для улучшения способов иллюстрирования и практических исследований.

Решения во всех областях динамично изменяются в зависимости от обстоятельств, переизбытка информации, переданных данных во всей организации. Опыт развивающихся учебных заведений нуждается в убедительных инструментах решений, чтобы давать определенные подсказки, и помогать в системе управления. Некоторые информационные структуры уже давно имеют модули для поддержки принятия решений [16].

СППР для высшего образования должны собирать информацию о каждой методологии образования, организовать обратную связь на их изменении. Следует отметить, что СППР для высших учебных заведений схожи с бюджетными административными структурами. СППР с наиболее простой и в тоже время достаточной структурой, имеет три основных модуля, которые представлены на рисунке 1.1.

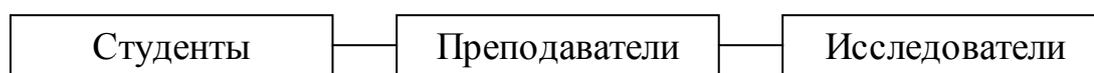


Рисунок 1.1 – Три основных модуля наиболее простой СППР

Это необходимо для группировки вопросов по принятию решений, чтобы выполнять образовательную миссию, планировать и оказывать научные услуги для общества.

В ближайшее время будут модифицировать или создавать новые СППР, которые могут использовать данные из еще более широкого спектра источников.

Сейчас большинство систем бизнес-анализа ориентировано на продвинутых пользователей. Поэтому одной из главных задач в области модернизации СППР является упрощение процесса принятия решения и обеспечение их перехода на мобильные и облачные платформы.

1.3 Описание существующих систем поддержек принятия решений

1.3.1 ООО «РЕДЛАБ ЛТД»

Необходимую функциональность в современных внедряемых информационных системах реализуют технологии хранилищ данных и построенные на их основе СППР, а так же аналитические приложения. В состав системы «Университет», включен модуль системы поддержки принятия решений, в котором реализованы два блока, выполненные на платформе SAP BI (SAP Business Intelligence):

- 1) формирование аналитической отчетности;
- 2) стратегическое управление.

Блок стратегического управления в системе «Университет», модуле системы поддержки принятия решений, имеет возможность покрыть весь спектр задач, связанных с важнейшими процессами для любой организации - стратегическое планирование и управление.

Для каждой задачи определяются, так называемые ключевые показатели эффективности (KPI), которые являются параметрами внутренних бизнес-процессов высшего учебного заведения и по значениям которых, можно оценить успешность выполнения внутренних задач подразделений. При определении ключевых показателей эффективности, которые в дальнейшем будут использоваться в системе, важно грамотно выбирать те показатели, которые явно понятны сотрудникам и могут ими контролироваться, и являются

ответственными за их значение. Одним из значительных достоинств такого подхода является возможность определять плановые значения ключевых показателей эффективности.

Пример возможной реализации СППР от ООО «РЕДЛАБ ЛТД» представлен на рисунке 1.2.

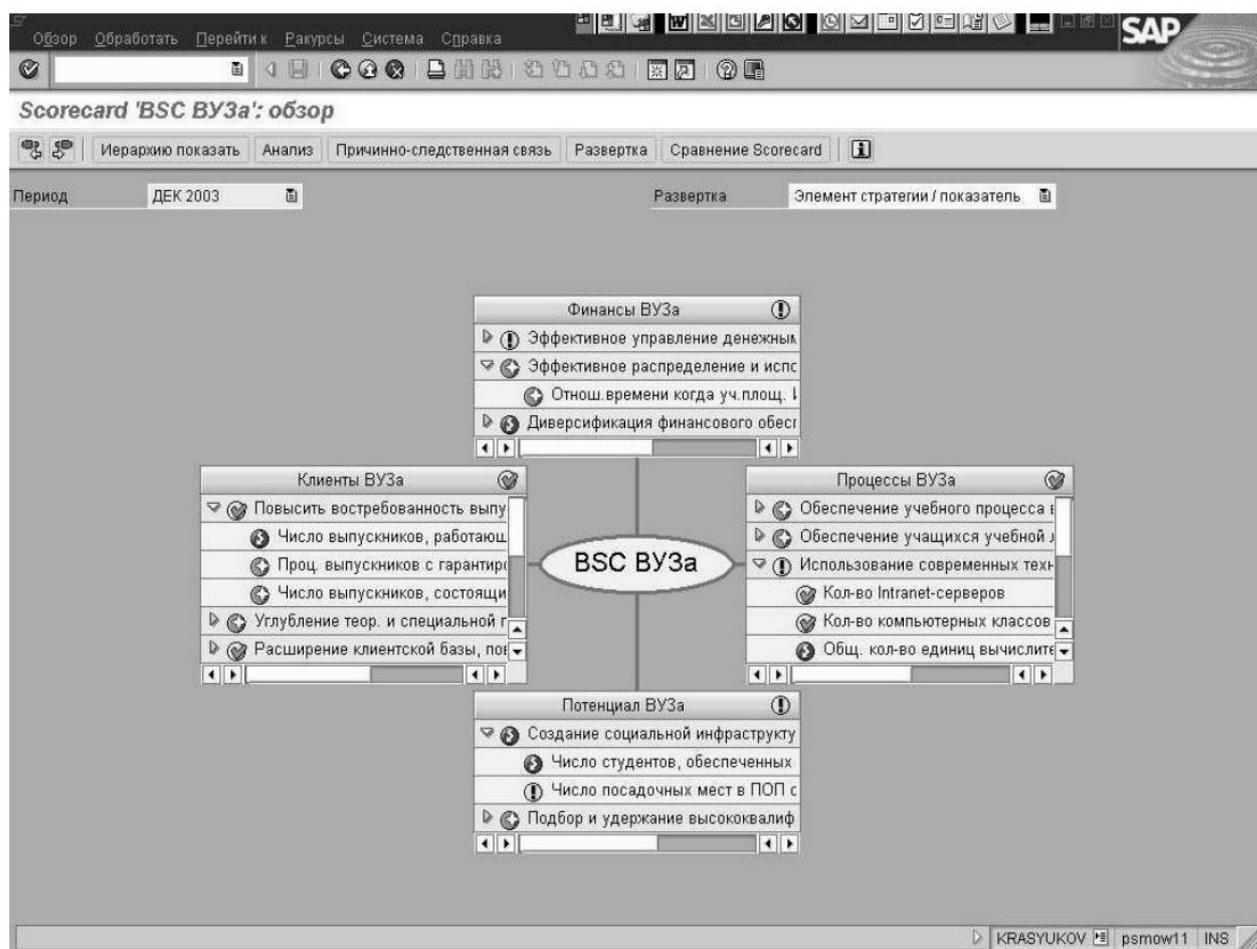


Рисунок 1.2 – Вариант реализации системы поддержки принятия решения от ООО «РЕДЛАБ ЛТД»

Хранение, обработка и анализ основных показателей результативности выполняется в блоке формирования аналитической отчетности модуля системы поддержки принятия решений.

В модуле системы поддержки принятия решения реализована система отчетов по различным особым ситуациям, которые в некотором смысле не соответствуют стандартному развитию ситуации или являются критическими.

Результаты, выходящие за пределы пороговых значений, выделяются в отчетах различным цветом. Таким образом, обеспечивается визуализация результатов, которые отличаются от ожидаемых.

У компании «РЕДЛАБ» имеется достаточный опыт в разработке СППР на платформе SAP BI.

При использовании этого инструмента в 2002–2003 годах были созданы такие аналитические приложения в сфере образования на федеральном уровне:

1) подсистема поддержки единого государственного экзамена в составе интегрированной автоматизированной информационной системы (ИАИС), которая позволяет осуществлять анализ результатов сдачи ЕГЭ;

2) компонента в составе ИАИС, которая позволяет формировать информационно-аналитические отчеты для Министерства образования.

1.3.2 СППР для развития электронного обучения в ВУЗах

Одной из особенностей современных систем поддержки принятия решений электронного обучения является постоянное развитие составляющих его педагогических и информационных технологий. Развитие электронного обучения в высшем учебном заведении невозможно без изучения современных тенденций в данной области и оценки соответствия этих тенденций вузовской системы электронного обучения [14].

Для процесса принятия решения в области развития электронного обучения важно и необходимо решить следующие задачи:

1) сбор и аналитическая обработка информации о состоянии и текущем уровне развития электронного обучения в высшем учебном заведении;

2) формирование собственной базы знаний «best practices» в области электронного обучения в ведущих высших заведениях страны [22].

СППР можно построить на основе экспертной системы. Набор продукций (база процедурных знаний) системы строится на основе логических связей между критериями системы мониторинга электронного образования и механизмом для реализации задачи развития электронного образования.

Используя в качестве исходной информации индикаторы мониторинга, система в качестве рекомендаций для ЛПР, выдаст список показателей, которые нуждаются в улучшении. В качестве примеров могут также предлагаться образцы «best practices» от лидирующих вузов, связанные с реализацией поставленных задач. Плюс ко всему, возможно реализовать анализ уровня развития электронного образования по различным критериям и группам высших учебных заведений (для типов высших учебных заведений, регионов, и даже страны) и выдачу результатов процесса анализа и рекомендации по развитию для лиц, принимающих решения и некоторых руководителей системы высшего образования различных уровней.

Логика и последовательность действий поддержки принятия решений в развитии электронного образования:

1. Процесс сбора данных о настоящем уровне развития электронного образования в высшем учебном заведении (ввод первоначальной информации в систему по критериям анализа и мониторинга).

2. Процесс анализа результатов мониторинга (количественный расчет по критериям мониторинга для высшего учебного заведения, по рейтингу высших учебных заведений, а также формирование аналитических отчетов).

3. Процесс выявления критериев электронного обучения, которые нуждаются в улучшении (например, произвести расчет средних и эталонных значений критериев, или определение критериев, которые имеют низкое значение или ниже среднего).

4. Процесс подбора механизма реализации для задач развития и примеров «best practices» (например, выявить механизм реализации задач по развитию электронного обучения, влияющий на критерии, которые необходимо улучшить).

5. Процесс формирования отчетов для ЛПР (например, составление отчетов для принятия решений для высшего звена руководства высшего учебного заведения, или высшего образования на уровне министерства).

Параллельно необходимо осуществлять процесс определения «best practices» в области электронного обучения:

1. Выявить ведущие организации по итогам мониторинга, провести анкетирование и экспертизу систем электронного обучения высших учебных заведений - лидеров (определение лидеров производится на основе процесса анализа всевозможных рейтингов высших учебных заведений, определение результата мониторинга электронного образования в конкретной системе, а также с использованием сторонних рейтингов (UNIQU, E-xcellence и др.)).

2. Актуализировать систему критериев мониторинга электронного образования (например, модернизировать систему критериев мониторинга электронного образования с целью соответствия «best practices» в области электронного образования и методологии бенчмаркинга, на основе анкетирования и экспертиз лидирующих высших учебных).

3. Актуализировать базу знаний «best practices» в области электронного обучения (например, выявление новых или обновление уже определенных «best practices», а также механизма реализации задачи развития электронного образования на основе анкетирования и экспертизы лидирующих высших учебных заведений).

Функциональная структура информационной СППР электронного образования приведена на рисунке 1.3 и состоит из двух подсистем:

1) подсистема комплексного информационно-аналитического обеспечения процесса мониторинга и анализа текущего уровня развития электронного образования в высших учебных заведениях;

2) подсистема поддержки принятия решений в области развития электронного образования.

В целом, можно выделить достаточно сложную структуру и большое количество блоков. Есть подсистема ввода, подсистема анализа, база знаний, подсистема вывода, подсистема формирования рекомендаций, подсистема объяснений, подсистема формирования отчетов.

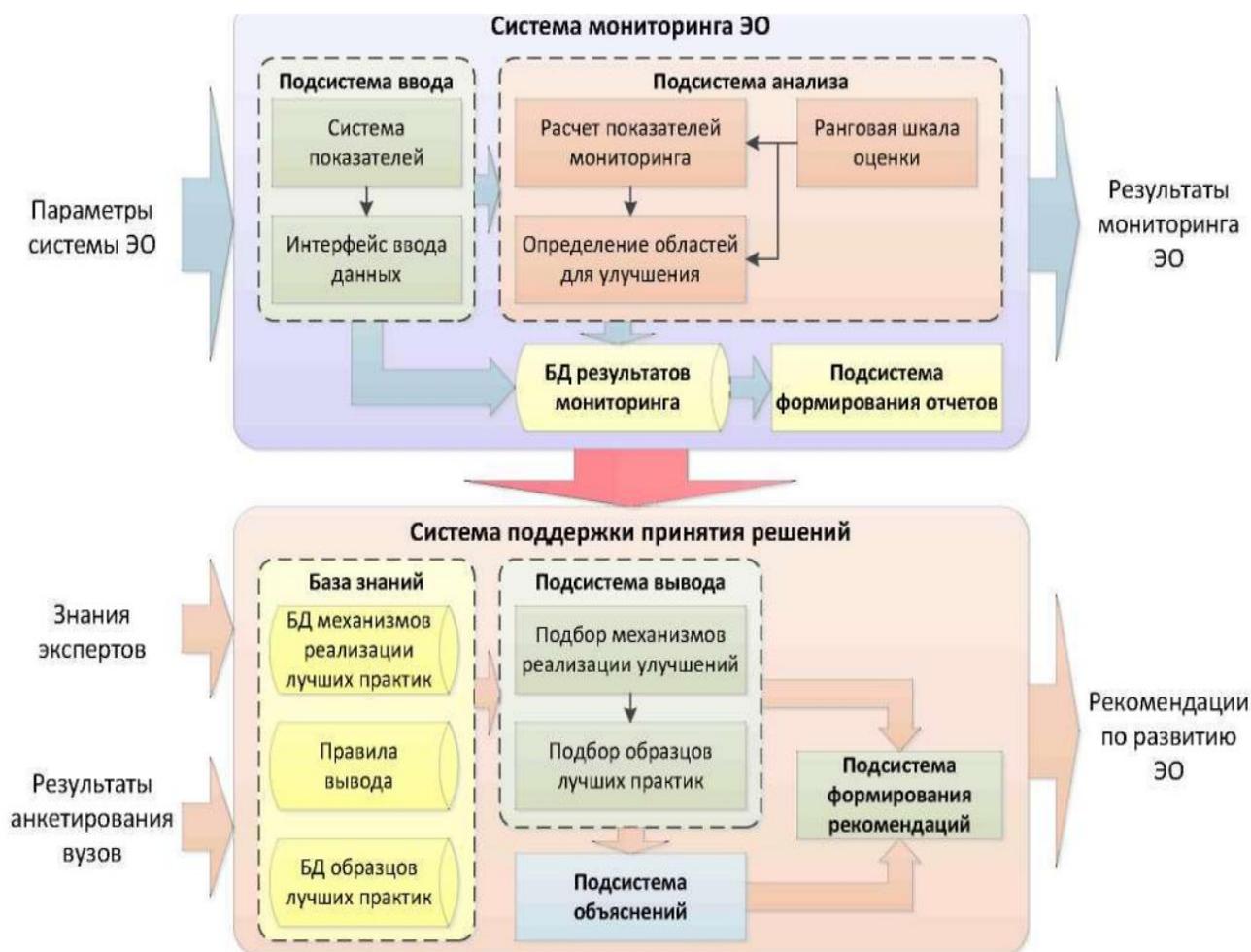


Рисунок 1.3 – Функциональная структура СППР в области развития электронного образования

Основной функцией системы поддержки принятия решений является повышение результативности и эффективности решений, которые принимаются лицом, принимающим решения, на основе анализа полученной из системы информации [21].

В настоящее время нет общепринятого определения СППР, это обуславливается структурой системы поддержки принятия решений, которая определенно зависит от многих факторов.

Плюс ко всему, возможно реализовать анализ уровня развития электронного образования по различным критериям и группам высших учебных заведений (для типов высших учебных заведений, регионов, и даже страны) и выдачу результатов процесса анализа и рекомендации по развитию

для лиц, принимающих решения и некоторых руководителей системы высшего образования различных уровней.

1.3.3 Система поддержки принятия решений с применением проектно-ориентированного и компетентностного подходов

Для раскрытия темы исследования целесообразно подчеркнуть два аспекта создания системы поддержки принятия решений в высшем учебном заведении.

Первый аспект – это подход к созданию СППР, показывающий, что система поддержки принятия решений – это самостоятельный компонент корпоративной информационной системы. Анализ литературы показал, что в одном случае система поддержки принятия решений является составным элементом корпоративной информационной системы, а в другом же наоборот – корпоративная информационная система входит в состав СППР. Также иногда ошибочно приравнивают СППР и КИС как равнозначные системы, что в корне не верно [13].

В случае с системой поддержки принятия решений с применением проектно-ориентированного и компетентностного подхода, при создании такой системы, подчеркивается, что она обязательно должна входить в состав КИС, из-за того, что это соотносится с наиболее выигрышными принципами построения системы поддержки принятия решений именно в вузе. Взаимоотношения между СППР и КИС представлены на рисунке 1.4.

На рисунке выделены три различных варианта взаимоотношения:

- 1) СППР как элемент корпоративной системы;
- 2) СППР и корпоративная – две различные системы;
- 3) СППР включает элемент корпоративной системы.

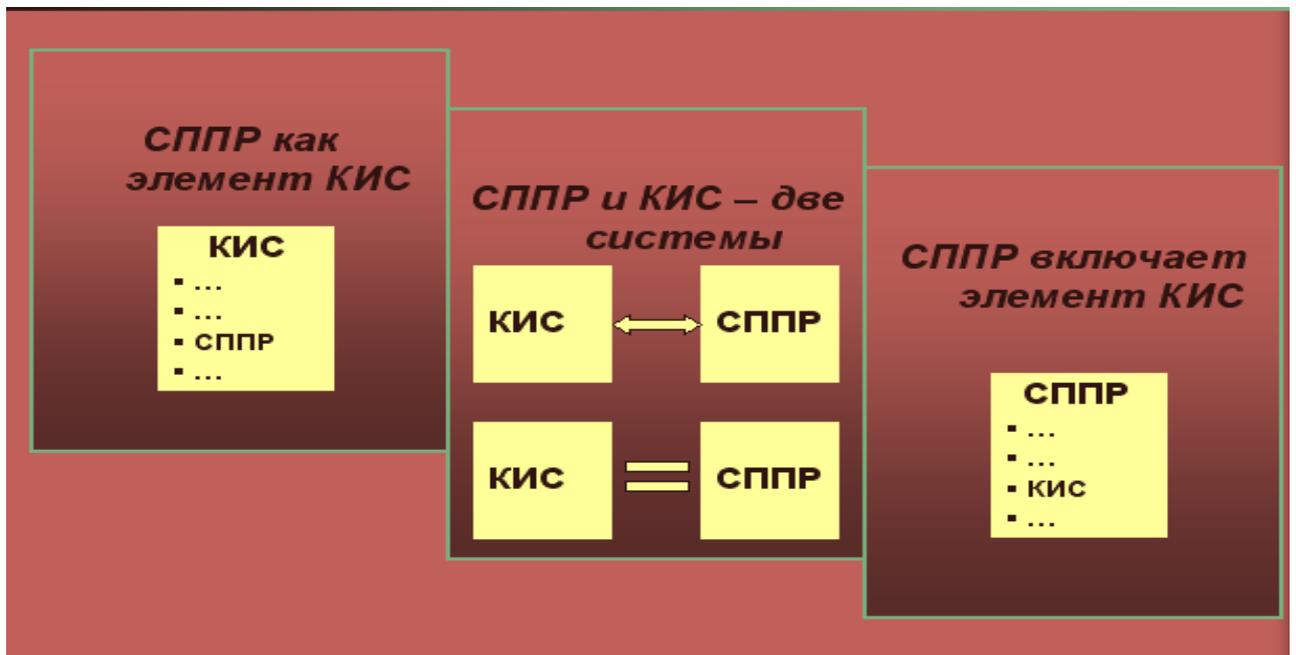


Рисунок 1.4 – Взаимоотношения СППР и КИС

Второй аспект выражается в уточнении принципов построения систем поддержки принятия решений и выделении элементов такой системы в высшем учебном заведении представлено на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Принципы создания СППР

Разработка модели СППР для высшего учебного заведения должна опираться на принципы создания такой системы в высшем учебном заведении, дополняющие общие принципы построения систем поддержки принятия решений, основа которых опирается на объединении принципов теории принятия решений и принципов системы, что представлено на рисунке 1.6.

Можно выделить следующее:

1) предположение о незначительных затратах на моделирование, разработку, внедрение, а также обучение руководителей и лиц, принимающих решения;

2) обеспечение простоты использования благодаря применению систем и подсистем, уже внедренных в деятельность высшего учебного заведения;

3) принцип управления: достижение ключевых показателей с эффективным использованием кадровых ресурсов организации;

4) применение методологического принципа системы с объединением принципа теории принятия решений;

5) применение простых инструментов, не требующих у руководителей и лиц, принимающих решения специальной подготовки.

В единое информационное пространство входят и корпоративная информационная система и СППР (интеллектуальный компонент). Элементы представленные на рисунке 1.6 позволяют грамотно проводить анализ и совместную работу двух систем, что приводит к значительным улучшениям показателей сразу нескольких взаимосвязанных между собой процессов для конкретной организации.

Единое информационное пространство



Рисунок 1.6 – Элементы СППР ВУЗа

Возможность устранения проблем управления и принятия решений в высшем учебном заведении, заключается в следующем:

1. В выявлении проблем, постановке стратегических и оперативных целей и задач.
2. В решении проблемы создания эффективной КИС. Корпоративная информационная система должна сформировать единое информационное пространство и использовать всю накопленную информацию для

результативного и эффективного функционирования системы поддержки принятия решений.

3. В процессно-ориентированном подходе к управлению. В частности, процессно-ориентированное управление, позволяет высшему учебному заведению повысить ценность своей деятельности (а именно, образовательной деятельности) для потребителя. Системный подход к анализу деятельности высшего учебного заведения предполагает построение нескольких моделей. Такая методология обеспечивает достаточно четкое и наглядное описание системы, которое начинается с общего и заканчивается подробным описанием деталей. Не малую роль во всем этом играет и система менеджмента качества (СМК), которая базируется на процессном подходе к управлению, и с помощью СМК выполняется обеспечение эффективной поддержки принятия эффективных решений управления. Одним из принципов системы менеджмента качества является, принятие решений, основанных на фактах, что можно несколько раскрыть - принцип обеспечивает эффективное принятие решений исходя из достоверных данных анализа и источников информации, полученных путем измерения данных о процессах.

4. В проектно-ориентированном и компетентностном подходе к управлению. Возможность достичь поставленную цель, которую ставит высшее руководство высшего учебного заведения перед своими работниками путем создания проектных групп - что является временным трудовым коллективом, который формируется сотрудниками на основе их знаний, опыта и компетенций, для реализации конкретного выбранного проекта.

В современном мире происходит некий переход от «стандартной» общепринятой концепции высшего учебного заведения, которая заключается в приобретении умений, знаний, и навыков обучающимися студентами, к современной концепции, которая предполагает осуществление деятельности за счет интеграции различных видов деятельности, например культурной, образовательной, научно-исследовательской и других [3]. В связи с этим, имеется предложение по развитию системы поддержки принятия решений с

использованием проектно-ориентированного, которое представлено на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – СППР в деятельности ВУЗа

Организация временных групп рабочих (исследователей, специалистов, преподавателей) является формой объединения труда различных работников в высшем учебном заведении. Как это обычно бывает, временная группа создается для реализации поставленной задачи, это может быть разработка какого-нибудь проекта, или же другая задача, поставленная руководством. Такими группами могут выступать, аналитический и инновационный центр, или отдел, который занимается оказанием каких-либо услуг. Организуют группы с составлением контракта или на основе трудового договора. Группа

работает в полном соответствии с теми внутренними документами вуза, в которых определены приоритетные направления его развития, и определена комплексная стратегия развития вуза. Каждый год, ректор совместно с ученым советом вуза определяют и рассматривают дальнейшие шаги по развитию, на их взгляд, наиболее актуальных и необходимых сфер деятельности, а также о завершении деятельности, которая не вносит весомого вклада в развитие. Финансовое обеспечение такой деятельности может осуществляться из самых разных источников, например, от средств из федерального, областного или городского бюджета, из международных фондов и даже за счет средств спонсоров.

Из рабочих структурных подразделений создают кадровый резерв для временного трудового коллектива (ВТК), в их число входят профессорско-преподавательский состав, научные работники, квалифицированные специалисты, которых затем и распределяют по конкретному виду деятельности и проекту. Возможна ситуация, когда работник принимает участие сразу в нескольких временных трудовых коллективах. Для достижения наибольшего эффекта от работы временного трудового коллектива, нужно грамотно и правильно осуществлять подбор работников в группу и распределять их таким образом, чтобы наиболее эффективно использовать сильные и слабые стороны каждого из них. Перед руководителем такого коллектива стоит серьезный вопрос, есть ли у работников, собранных в группу необходимая компетенция, и способны ли они выполнять поставленную задачу эффективно. Группа должна соответствовать, тем требованиям, которые перед ними ставятся, а требования должны быть заложены в систему оценивания работы группы. Принцип действия предлагаемой СППР представлен на рисунке 1.8.

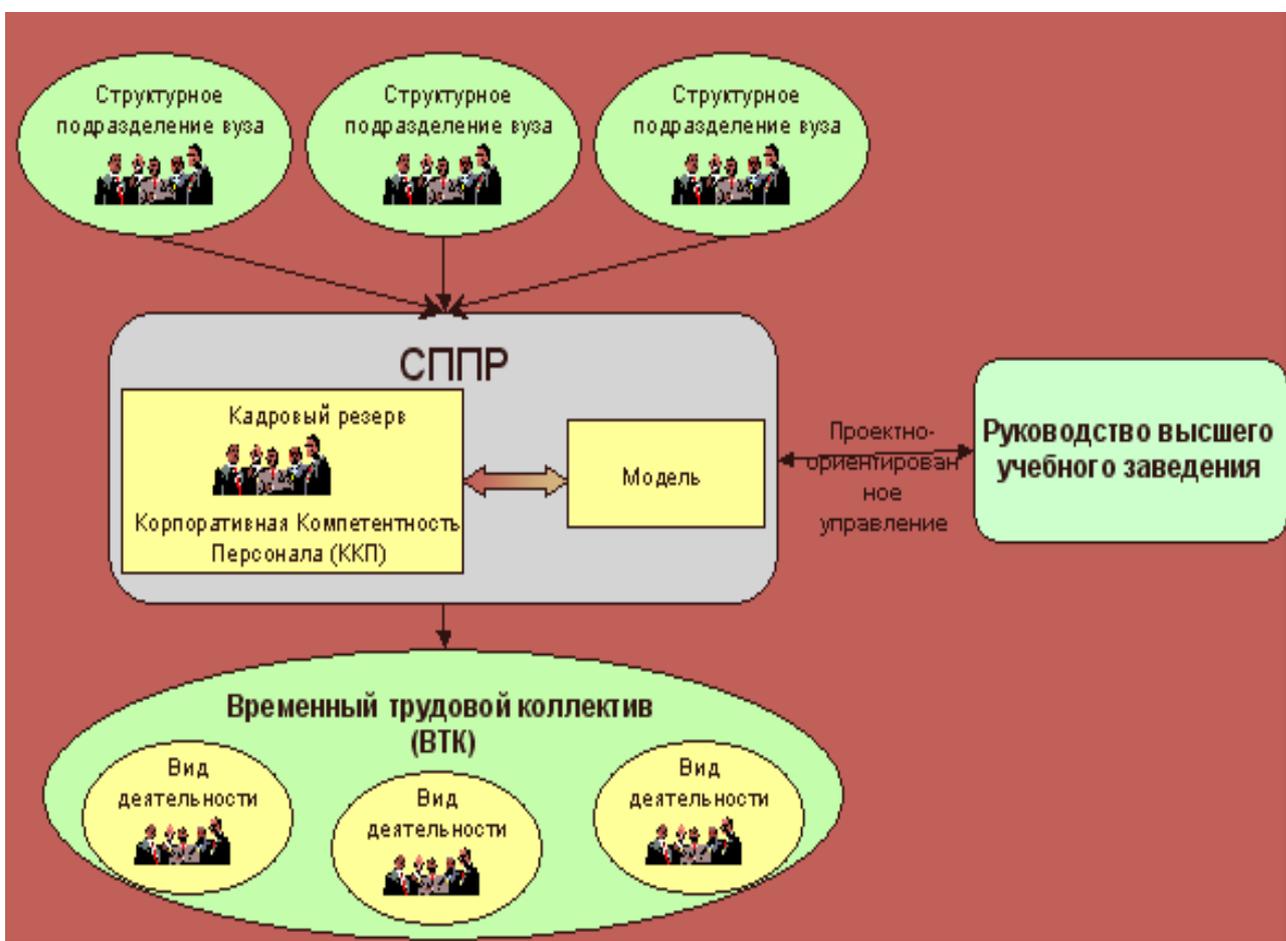


Рисунок 1.8 – Принцип действия системы поддержки принятия решений

Предложенный подход в выборе наиболее правильного управляющего решения, выполняется с помощью инструментальных и математических средств. Ставится и проводится исследование задачи по поиску оптимального управляющего решения в рамках СППР, с формализацией и понятным результатом, для лица, принимающего решение, которое не обладает специальными знаниями информационных систем.

Логика и последовательность работы по принятию управленческого решения, с использованием предлагаемой системы поддержки принятия решения представлен на рисунке 1.9.



Рисунок 1.9 – Алгоритм действий предлагаемой модели СППР

Таким образом, исходя из того, что главным стратегическим ресурсом высшего учебного заведения является компетенция работников, то разработка модели СППР направлена на достижение максимального эффекта от

деятельности персонала высшего учебного заведения в рамках групповой работы работников в проектных группах (временных трудовых коллективах) в соответствии с их индивидуальными навыками, знаниями и компетенциями.

1.4 Подход к выбору СППР и описание структуры модели принятия решений

1.4.1 Выбор системы поддержки принятия решений на основе метода анализа иерархий.

В случае, если разработка СППР не является необходимой для организации, то важный шаг – это грамотный выбор среди существующих реализаций.

Системы поддержки принятия решений являются важным вспомогательным инструментом управления процессами и организациями [23].

Грамотный выбор и внедрение такой системы позволяет существенно оптимизировать многие процессы, что является ключевым моментом в условиях ограниченности ресурсов. В связи с этим, любой организации, планирующей внедрение СППР, необходимо использовать вспомогательный метод или инструмент для данной системы.

Для решения этой проблемы используется метод анализа иерархий (МАИ). Особенно актуальным использование МАИ являются ситуации со сложным выбором по причине схожести характеристик объектов. Наилучшим вариантом сбора экспертных оценок предпочтений является создание рабочей (экспертной) группы, но итоговый выбор должен оставаться за лицом, принимающим решение [20].

Рассмотрим случай, когда экспертная группа состоит из двух экспертов. Для ЛПР существует уникальная значимость мнения каждого из экспертов, которая представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Предпочтения мнений экспертов ЛПР

	Эксперт А	Эксперт Б
Эксперт А	1	1,3
Эксперт Б	0,769230769	1

Из представленной матрицы выше следует, что мнение эксперта А в 1,3 раза более значимое для лица, принимающего решение, чем мнение эксперта Б.

В рассматриваемом примере СППР сравниваются по двум критериям – функциональность системы (Ф) и удобство использования (У), которых представлены для эксперта А и Б в таблицах 1.2 и 1.3 соответственно. В данном примере выбрано минимальное количество критериев, в реальных сравнениях используется гораздо больше критериев, и экспертные группы состоят и большего количества экспертов, что позволяет более качественно провести анализ и сравнение альтернатив.

Таблица 1.2 – Предпочтения эксперта А по функциональности и удобству использования

Эксперт А	Ф	У
Ф	1	1,2
У	0,8333333333	1

Таблица 1.3 – Предпочтения эксперта Б по функциональности и удобству использования

Эксперт Б	Ф	У
Ф	1	2,5
У	0,4	1

Далее производится сравнительный попарный анализ СППР. В сравнении участвуют три системы, условно названные «СППР 1», «СППР 2» и «СППР 3». Далее представлены предпочтения экспертов между системами по каждому из критериев, представленные в таблицах 1.4, 1.5, 1.6 и 1.7.

Таблица 1.4 – Предпочтения эксперта А между системами по критерию Ф

Эксперт А (Ф)	СППР 1	СППР 2	СППР 3
СППР 1	1	1,4	0,9
СППР 2	0,714	1	0,54
СППР 3	1,111	1,852	1

Таблица 1.5 – Предпочтения эксперта А между системами по критерию У

Эксперт А (У)	СППР 1	СППР 2	СППР 3
СППР 1	1	0,7	0,8
СППР 2	1,429	1	1,675
СППР 3	1,250	0,597	1

Таблица 1.6 – Предпочтения эксперта Б между системами по критерию Ф

Эксперт Б (Ф)	СППР 1	СППР 2	СППР 3
СППР 1	1	1,2	1,1
СППР 2	0,833	1	0,448
СППР 3	0,909	2,232	1

Таблица 1.7 – Предпочтения эксперта Б между системами по критерию У

Эксперт Б (У)	СППР 1	СППР 2	СППР 3
СППР 1	1	0,75	1,05
СППР 2	1,333	1	0,79
СППР 3	0,952	1,265	1

После выполнения дальнейших необходимых для принятия решения расчетов по методу анализа иерархий, для наглядности было составлено дерево иерархии, представленное на рисунке 1.10.

В рассматриваемом случае, наилучшим выбором СППР для организации является «СППР 3» с весовым коэффициентом 0,374, вторым вариантом является «СППР 1» – 0,325, и третьим вариантом является «СППР 2» – 0,299.

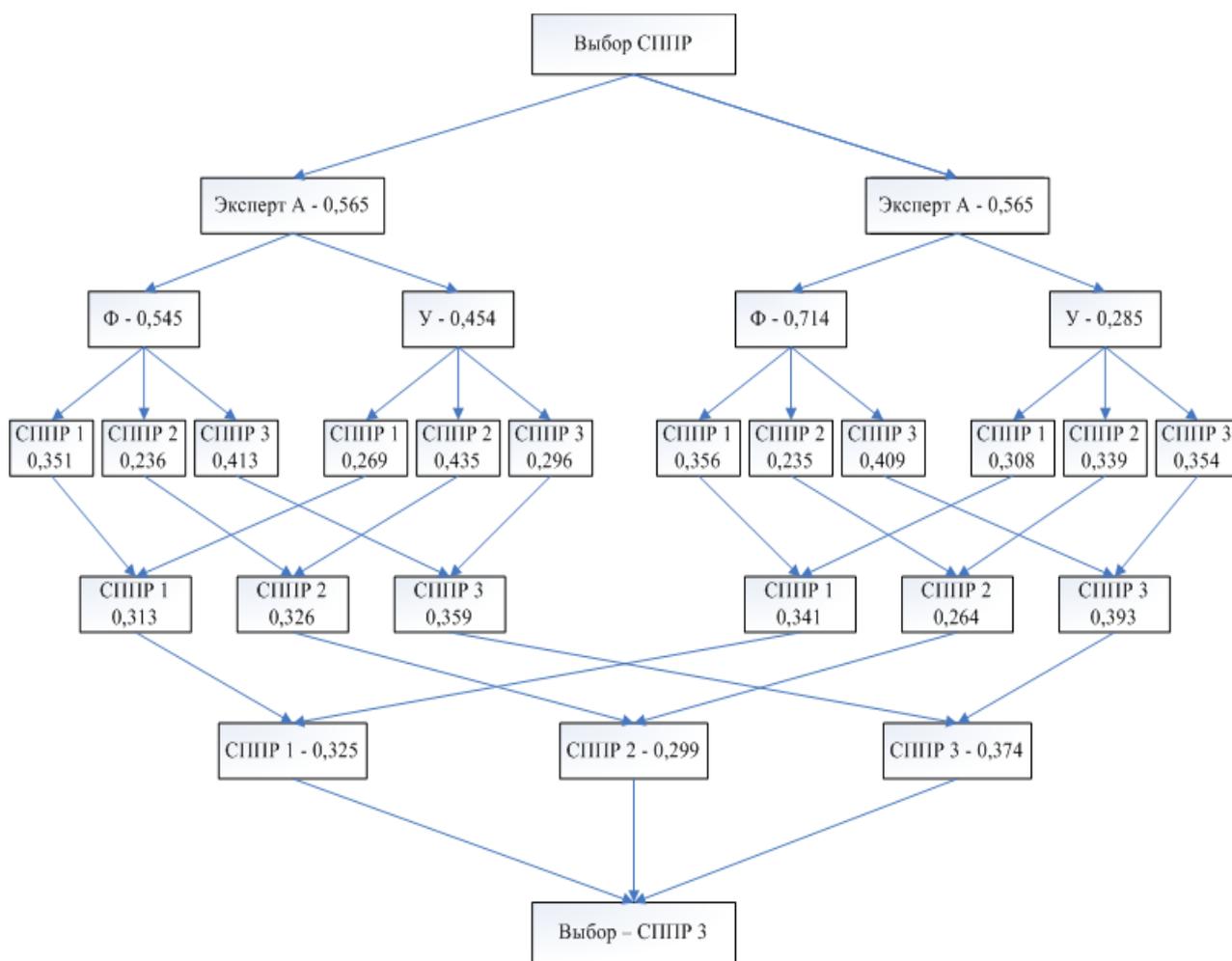


Рисунок 1.10 – Дерево иерархий

Использование МАИ позволяет организации провести экспертный анализ альтернатив при выборе СППР, не ограничиваясь мнением ЛПР [9,18].

1.4.2 Структура модели принятия решений и контур управления

Структура модели принятия решений для управления пассивными (техническими) системами представлена на рисунке 1.11. Основываясь на представленных данных, которые включают в себя входную и выходную информацию, индивидуальные предпочтения лица принимающего решения, воздействие и обратную связь, были сделаны выводы о том, как следует подойти к процессу создания модели системы поддержки принятия решения по управлению контингентом студентов ВУЗа.

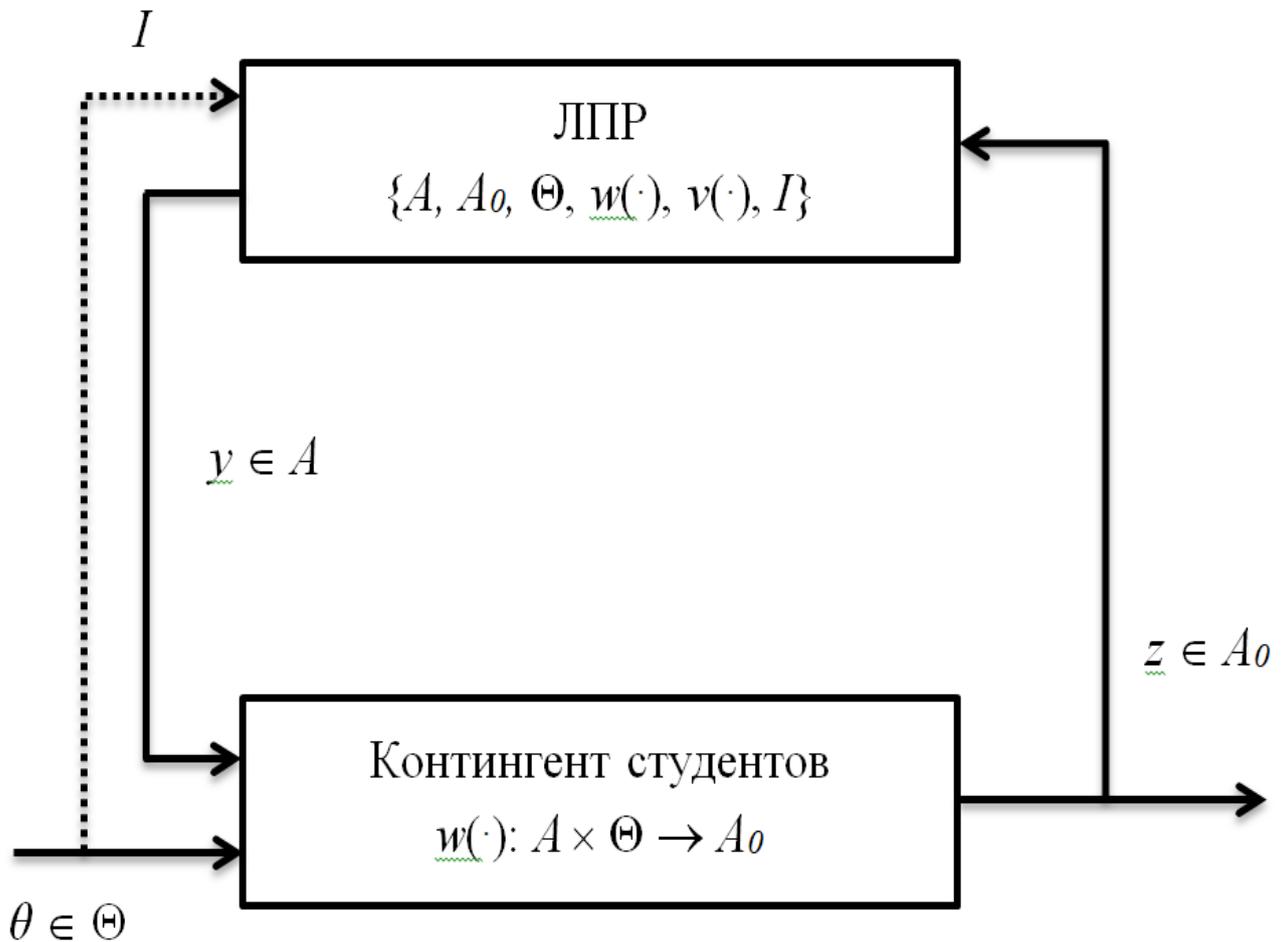


Рисунок 1.11 – Структура модели принятия решений.

Где y – действие из множества A ,

A – множество допустимых действий для ЛПР,

z – результат деятельности из множества A_0 ,

A_0 – множество допустимых результатов деятельности ЛПР,

$W_I(\cdot)$ – закон изменения результата деятельности в зависимости от действия и обстановки,

I – информация об обстановке,

Θ – множество состояний обстановки,

$A \times \Theta$ – множество всех упорядоченных пар множеств допустимых действий и множеств состояний обстановки,

$z = w(y, \theta)$ – результат деятельности $z \in A_0$ зависит от действия $y \in A$ и обстановки $\theta \in \Theta$

Закон $W_I(\cdot)$ определяется функцией $w(\cdot)$.

Данная входо-выходная структура является типичной для классической теории управления, изучающей задачи управления пассивными (техническими) системами [10].

На основании данной структуры разработано, подробное и ориентированное на реальную систему, описание бизнес-процессов. Описание выполнено в виде схем по нотации BPMN и приведены в тексте работы в видео рисунков.

Так же выделен контур управления, который представлен на рисунке 1.12.

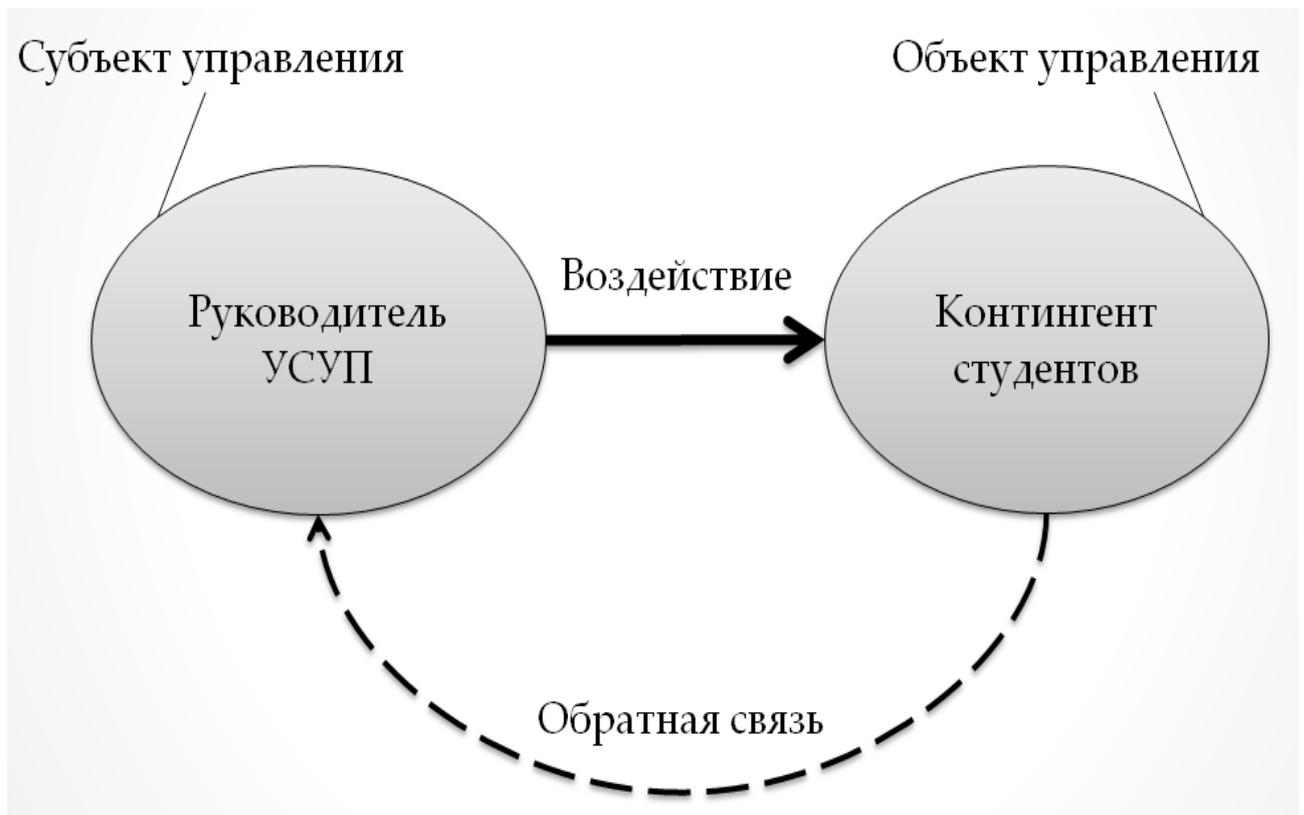


Рисунок 1.12 – Контур управления

Как показано на рисунке, в контуре управления определены субъект и объект управления, воздействие и обратная связь.

Вывод по главе

1) Развитие и внедрение систем поддержки принятия решений является хорошей практикой для крупных и средних организаций, что помогает в повышении эффективности управления.

2) Сравнительный анализ имеющихся на рынке систем показал, что выбор СППР для нужд различных организаций возможен, но не учитывает специфику учебных учреждений.

ГЛАВА 2 ОБОСНОВАНИЕ ВЫБРАННЫХ ИНСТРУМЕНТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

2.1 Теоретические основы моделирования систем

В данной главе раскрываются методы и принципы моделирования в исследовании систем управления.

В широком смысле, моделирование является основным методом исследования во многих областях и научно обоснованным методом оценивания характеристик различных систем, который используется в процессе принятия решений в самых различных сферах деятельности. Проектируемые и существующие системы достаточно эффективно исследуются с помощью математических моделей (имитационных и аналитических), которые реализуются на современных ЭВМ, выступающих в данном случае в качестве инструмента исследователя [12].

На текущий момент методы моделирования присутствуют в той или иной степени практически во всех сферах человеческой деятельности. В особенности это относится к сфере управления системами, где основным процессом является принятие решения на основе полученной информации.

Методологические основы моделирования. Объектом называется все то, на что направлена деятельность. Выработка методологии всегда направлена на упорядочение добычи и обработки информации об объекте или объектах, которые взаимодействуют между собой и внешней средой.

В научных исследованиях колоссальную роль играют гипотезы, т.е. определенные предположения, которые основаны на некотором, зачастую небольшом количестве, имеющихся данных, догадок и наблюдений. Оперативная и полная проверка выдвинутых гипотез может быть проведена в ходе поставленных экспериментов.

Обобщенно моделирование можно определить как способ опосредованного познания, при котором изучаемый объект находится в определенном состоянии с другим объектом. Стадии познания, в течение которых происходит замена, и формы соответствия оригинала и модели могут быть различны:

1) моделирование как познавательный процесс, имеющий переработку информации, которая поступила из внешней среды, о происходящих в ней явлениях, что в итоге приводит к появлению в сознании образов, соответствующих объектам;

2) моделирование, заключающееся в построении определенной второй системы, связанной некоторыми соотношениями схожести с первой системой, при этом в данном случае отображение одной системы в иную является средством выявления зависимостей между этими системами, отраженными в соотношениях схожести.

2.1.1 Основные понятия теории моделирования систем

Моделирование наступает с определения предмета исследования — системы мнений, отображающей немаловажные для моделирования характеристики объекта. Данная задача считается довольно трудной, что подтверждается разной интерпретацией фундаментальных понятий, как система, моделирование и прочие, в научно-технической литературе. Такая неоднозначность не говорит об ошибочности тех или иных терминов, а отражает зависимость предмета исследования и от рассматриваемого объекта, и от цели исследования. Особенностью моделирования комплексных систем считается его многофункциональность и разнообразие методик использования; оно является обязательной частью всего жизненного цикла системы. Такое наблюдается из-за технологичности моделей, реализованных на основе средств вычислительной техники: достаточно высокой скоростью получения итогов моделирования и их относительно низкой себестоимостью.

На данный момент при синтезе и анализе комплексных систем получил широко распространен системный подход, который имеет отличия от индуктивного (классического) подхода. Стандартный подход берет во внимание систему по пути от мелкого к крупному, а системный подход – от общего к частному, когда в основе лежит цель, и исследуемый объект выделяют из окружающей среды.

Объект моделирования. Система является целенаправленным множеством связанных друг с другом элементов. Внешняя среда является множеством существующих вне этой системы элементов, находящихся под ее воздействием или оказывающих влияние на нее.

В зависимости от целей исследования могут быть рассмотрены разные пропорции между объектом исследования и внешней средой. Тогда, в зависимости от уровня, на котором происходит наблюдение, объект исследования может выделяться по-разному и могут происходить различные взаимодействия объекта с внешней средой.

Объект постоянно усложняется, происходит это с развитием науки и техники, и уже сейчас, зачастую объект рассматривается как некоторая сложная система, которая может состоять из различных компонентов, взаимосвязанных друг с другом. Поэтому, при рассматривании системного подхода, как основы для построения больших систем и как базы создания методики, в первую очередь необходимо определить понятие системного подхода.

Можно найти множество разных определений системного подхода, но наиболее правильным является то, которое позволяет оценить познавательную сущность этого подхода при моделировании. В связи с этим, весьма важно выделить саму систему и внешнюю среду из общей картины и описать ее исходя из общесистемных позиций.

При системном подходе к моделированию, является необходимым прежде всего четко определить цель моделирования. Это связано с тем, что невозможно абсолютно полностью смоделировать реальную функционирующую систему (система-оригинал), поэтому создается модель

(система-модель) под обозначенную проблему. Таким образом, определяется какие элементы войдут в создаваемую модель, а от применения каких можно отказаться. И это приводит к тому, что необходимо иметь критерий отбора элементов в систему-модель.

2.1.2 Подходы к исследованию систем

Определенно важным элементом для существования такого подхода, как системный, является задача определения структуры системы, т.е. совокупность взаимоотношений между элементами, которые отражают их взаимодействие. Структура системы может быть изучена извне, с точки зрения состава подсистем и определенных между ними отношений, а также изнутри, с точки зрения анализа отдельных свойств, позволяющих системе достигать поставленной цели, т.е. когда происходит изучение функций системы. В соответствии с этим, к исследованию структуры системы и ее свойств, и получили развитие ряд подходов, к которым относятся функциональный и структурный.

При структурном подходе выявляют состав выделенных элементов системы и связи, существующие между ними. Совокупность элементов и связей между ними позволяет выполнить суждение о структуре системы. Она, в зависимости от выделенной цели исследования, может быть описана на разных уровнях рассмотрения. Наиболее общее описание структуры системы — топологическое, которое позволяет определить в самых общих понятиях составные части системы и хорошо формализуется в теории графов [11].

В меньшей степени, общим является функциональное описание, когда выполняется рассмотрение отдельных функций, т.е. алгоритмов и зависимостей поведения системы, и реализуется функциональный подход, который оценивает функции, выполняемые системой. А поскольку функция отображает свойство, а свойство отображает взаимодействия системы с внешней средой, то свойства можно выразить в виде некоторых характеристик элементов и подсистем.

При наличии эталона сравнения является возможным ввести количественные и качественные характеристики систем. Для количественной оценки вводятся числа, которые выражают отношения между конкретной характеристикой и эталоном. Качественные характеристики системы можно определить, например, с помощью метода экспертных оценок.

При эксплуатации системы важно качество функционирования, которое определяется показателем эффективности и которое является критерием для оценки эффективности. Для выбора критериев оценки эффективности есть различные подходы. Система можно оценить совокупностью некоторого количества критериев, или общим интегральным критерием.

Следует выделить, что модель, которая будет создана, также является системой, с точки зрения системного подхода, т.е. ее можно рассмотреть по отношению к внешней среде. Более простыми для представления являются те модели, у которых удалось сохранить прямую аналогию явления. Имеют место быть также те модели, у которых нет прямой аналогии, а сохранены лишь законы и общие закономерности поведения элементов системы. Грамотное понимание взаимосвязи, как взаимодействия ее с внешней средой, так и внутри самой модели, в значительной степени определяют, в зависимости от уровня наблюдения.

Классический подход может быть использован при создании относительно простых моделей. Реальный объект, который подлежит моделированию, разбивается на отдельные подсистемы, т.е. происходит выбор исходных данных для моделирования и определяются цели, которые отображают отдельные стороны процесса моделирования.

Таким образом, разработка модели на основе классического подхода означает суммирование компонентов в единую модель, и стоит отметить, что каждая из компонент решает свои задачи и изолирована от других частей модели. В связи с этим, классический подход может быть использован для реализации относительно простых моделей, в которых возможно разделение и взаимно независимое рассмотрение отдельных сторон функционирования

реального объекта. Для модели сложного объекта подобная разобшенность решаемых задач не может быть допустима, так как это приведет к значительным затратам ресурсов при реализации модели на основе конкретных программно-технических средств. С усложнением объекта моделирования возникает необходимость наблюдения его с более высокого уровня. В этом случае создатель рассматривает систему, как некоторую подсистему более крупной системы, т.е. системы более высокого ранга, и вынужден перейти на позицию нового системного подхода, который в свою очередь, позволит создателю построить не только исследуемую систему, которая решает совокупность задач, но и создать систему, являющуюся составной частью более крупной системы.

Системный подход получил широкое применение в системотехнике в связи с тем, что необходимо исследовать большие реальные системы, когда сказывалась недостаточность, а иногда и ошибочность принятия каких-либо решений. К возникновению системного подхода привело резкое увеличение количества исходных данных при создании, а также необходимость в учете сложных стохастических связей внутри системы и воздействий на нее внешней среды. Эти моменты заставили исследователей приступить к изучению сложных объектов не изолированно, а с взаимодействием с внешней средой, а также в совокупности с другими более крупными системами.

Системный подход помогает решить проблему создания сложной системы с учетом многих, если не всех, факторов и возможностей, на всех этапах исследования систем и построения моделей. Системный подход означает, что каждая система является интегрированной даже тогда, когда она состоит из отдельных подсистем. Поэтому, в основе системного подхода заложен анализ системы как интегрированного целого, однако это анализ при создании начинается с главного, а именно с определения формулировки цели функционирования. На основе исходных данных, которые являются известными из проведенного анализа внешней системы, и тех ограничений, которые накладываются на систему, либо исходя из возможностей ее создания

и реализации, а также на основе цели функционирования определяются исходные требования к модели системы. На основе этих требований определяются некоторые подсистемы и элементы, и осуществляется наиболее сложный этап — выбор составляющих системы, для этого используются специальные критерии выбора.

При создании модели необходимо обеспечить максимальную эффективность модели системы, которая определена как некоторая разность между показателями результатов, которые были получены в ходе эксплуатации модели, и теми затратами, которые были вложены в ее разработку и создание [5].

2.1.3 Стадии разработки моделей

На основе системного подхода может быть предложена и некоторая последовательность создания моделей, когда происходит выделение двух основных стадий проектирования, макро и микро.

На макро стадии на основе данных о реальной системе и внешней среде, происходит построение модели внешней среды, также выявляют ресурсы и определяют ограничения для создания модели системы, выбираются модель системы и критерии, с помощью которых имеется возможность произвести оценку адекватности модели реальной системы. Создав модель системы и модель внешней среды, на основе критерия эффективности функционирования системы, то в процессе моделирования производят выбор оптимальной стратегии управления, что позволяет реализовать возможности модели для воспроизведения отдельных сторон функционирования реальной системы [24].

Стадия микро в достаточно значительной степени зависит от конкретного типа выбранной модели. В случае, если выбрана имитационная модель, то необходимо обеспечить создание технического, математического, информационного, и программного обеспечения системы моделирования. На данной стадии можно устанавливать основные характеристики созданной модели, а также оценить время работы с ней и затраченные ресурсы для

получения определенного качества соответствия модели к процессу функционирования системы.

Независимо от типа используемой модели, при ее создании необходимо руководствоваться рядом правил системного подхода:

- 1) последовательно продвигаться по этапам и направлениям создания модели;
- 2) согласовывать информационные, ресурсные, надежность и другие характеристики;
- 3) правильно определять соотношение отдельных уровней иерархии в системе моделирования;
- 4) соблюдать целостность отдельных стадий создания модели.

Модель должна отвечать определенной для нее цели создания, в связи с этим отдельные части должны компоноваться взаимно, исходя из единой системной задачи. При количественной формулировке цели может возникнуть целевая функция, которая должна точно отображать наиболее существенные факторы, которые в свою очередь влияют на достижение цели. Цель должна быть сформулирована качественно, тогда она будет обладать необходимой содержательностью и более длительное время сможет отображать наиболее объективные возможности данной системы моделирования.

Построение модели относят к числу системных задач, при решении которых выполняется синтез решения на основе огромного числа исходных данных. Использование системного подхода в таких условиях позволяет не только построить модель реального объекта, но и на основе этой модели произвести выбор управляющей информации в реальной системе, и произвести оценку показателей ее функционирования, и тем самым на основе моделирования найти более выгодный режим функционирования и наиболее эффективный вариант создания реальной системы.

2.2 Общая характеристика проблемы моделирования систем

Распространение системных исследований, и углубление экспериментальных методов исследования реальных явлений приводит к увеличению значимости абстрактных методов, что приводит к появлению новых научных дисциплин, и автоматизации элементов умственного труда. Важным значением при проектировании реальных систем обладают математические методы синтеза и анализа, в следствие чего целый ряд открытий основывается на теоретических изысканиях. Но и не стоит забывать, что очень важным элементом любой теории всегда является практика, ведь даже сугубо математические науки основываются на применении практических знаний [6].

Исследования системы экспериментально. Вместе с развитием методов теоретического синтеза и синтеза, происходит совершенствование и методов экспериментального изучения, выявляются новые способы проведения исследований. Но экспериментальная часть была и есть одной из основных и существенных в процессе познания. Моделирование предоставляет возможность с другой стороны, другим способом описать реальный процесс и выполнить упрощение по его экспериментальному изучению. Эволюционирует и само по себе понятие «моделирование». Ранее, на начальных этапах понятие моделирования имело значение реального физического эксперимента, либо создание макета, который имитирует реальный процесс, то на данный момент выявляются новые виды моделирования, которые основываются на постановке не только математических экспериментов, ни и физических.

Изучение и анализ реальной системы является процессом не только сложным, но и длительным. Определить качество, с которой функционирует большая система, выбрать оптимальную структуру и алгоритм поведения, построить систему или системы, в соответствии с поставленной для нею целью — основные проблемы при создании и реализации современных систем, в связи

с этим процесс моделирования можно рассмотреть, как один из методов, который используется при исследовании и проектировании больших систем [7].

Процесс моделирования основывается на определенной аналогии представляемого и реального эксперимента. Аналогия является основой объяснения целевого явления, но критериями истины может служить только опыт и практика. Хотя и научные предположения и гипотезы в настоящее время могут создаваться, основываясь только теоретическим путем, но на самом деле, основываются они на огромном багаже практических знаний. Для объяснения каких-то реальных процессов, обычно выдвигают гипотезу, а для того, чтобы подтвердить суждение, уже либо проводится теоретическое рассуждение, либо ставят эксперимент, чтобы подтвердить правильность суждения. Обычно под экспериментом понимают некоторую процедуру наблюдения и организации каких-то определенных явлений, которые пытаются с имитировать или выполнить близкие к естественным условия.

Эксперименты различают двух видов:

1) пассивный эксперимент – это когда исследователь производит наблюдение за протекающим процессом.

2) активный – это когда наблюдатель производит действия, по изменению протекания процесса и организует его сам.

Тенденцией является проведение активного эксперимента, т.к. основываясь на нем, получается получить интересные закономерности и выявить критические ситуации, а также имеется возможность повторить эксперимент в различных состояниях.

В основе моделирования любого вида заложена определенная модель, которая имеет соответствие, и основывается на каком-то качестве, которое позволяет характеризовать реальный объект. Любой объект обладает определенной структурой, в связи с этим для любой модели важно наличие и соблюдение этой структуры, которая соответствует формальной структуре реального объекта.

В процессе создания и реализации модели получают информацию о конкретном объекте, и одновременно с этим в процесс эксперимента вводят управляющую информацию, также масштабным действием является обработка полученных результатов. Таким образом, информация находится в основе всего процесса моделирования.

Характеристика моделей. В качестве объекта моделирования обычно выступают достаточно сложные организационно-технические системы. Даже более того, созданная модель также становится системой, для которой характерны следующие особенности:

1. Цель функционирования, с помощью которой определяют степень целенаправленности поведения модели. В таком случае модели разделяют на одноцелевые, которые предназначены для одной задачи, и многоцелевые, которые предназначены для ряда задач.

2. Сложность, учитывающая совокупность различных элементов и связи между ними, и что ее оценивают по количеству элементов в самой системе и связи между этими элементами. Также можно выделяют ряд уровней иерархии по разнообразию элементов. Таким образом, по целому ряду признаков происходит идентификация понятия сложности.

3. Целостность, указывающая на целостную систему, включает в себя достаточно большое количество элементов, которые существуют в определенных сложной взаимосвязи друг с другом.

4. Неопределенность, проявляется в системе: по возможности или не возможности достижения цели, по состоянию системы, по методам решения поставленных задач, и др. Основной характеристикой неопределенности служит такая мера информации, как энтропия, которая позволяет при определенных ситуациях произвести оценку количества управляющей информации, которая необходима для достижения заданного состояния системы. В процессе моделирования основной целью является получение необходимого соответствия модели к реальному объекту и в таком смысле количество управляющей информации в модели необходимо оценить с

помощью энтропии и выполнить поиск предельного минимального количества, которое является необходимым для получения поставленной цели с заданной раннее достоверностью. Поэтому, такое понятие, как неопределенность, которое характеризует большую систему, применяется к модели и существует как один из основных признаков такой модели.

5. Поведенческая страта, позволяющая оценить эффективность с которой достигается системой поставленные цели. В зависимости от наличия или отсутствия случайного воздействия принято различать стохастические и детерминированные системы, и по дискретности поведения – непрерывные и дискретные. Поведенческая страта имеет возможность применительно к конкретной модели оценить эффективность этой самой созданной модели, а также в дополнение к этому, имеется возможность оценить достоверность и точность результатов, которые были получены. Явно, что поведение модели не обязательно должно совпадать с поведением исходного объекта, зачастую модель может быть построена на основе иного носителя.

6. Адаптивность, таким свойством обладают высокоорганизованные системы. Адаптивность системы позволяет приспособиться ей к различным возмущающим факторам, обычно внешним, в достаточно широком диапазоне изменений воздействия внешней среды. Применительно к модели, большим весом является ее возможность к адаптации многих возмущающих воздействий, а также возможность производить анализ поведения модели в различных условиях, которые близки к реальным. Стоит выделить, что важным может оказаться проблема устойчивости модели к разного рода возмущающим внешним воздействиям. Модель — сложная система, а поэтому весьма важно выделять вопросы, которые связаны с ее существованием, т.е. вопросы надежности, устойчивости и т.д.

7. Организационная структура системы, зависящая во многом от сложности модели и совершенства, используемых инструментов и средств моделирования. Заметным достижением в области построения моделирования принято считать возможность по использованию имитационной модели для

выполнения машинных экспериментов. Необходима и оптимальная орг. структура технических средств, и информационное, и математическое и программное обеспечение системы моделирования, оптимальная организация протекания процесса моделирования, т.к. следует, в первую очередь, обратить особое внимание на время моделирования и точность полученных результатов.

8. Управляемость модели, которая вытекают из важности и необходимости обеспечить управление со стороны экспериментатора для того, чтобы была возможность в получении возможности наблюдения за протеканием процесса в различных условиях, в том числе, имитирующих реальные. В связи с этим, наличие большого количества управляемых и изменяемых параметров и переменных модели позволяет выполнить широкий эксперимент и получить большое количество данных.

9. Возможность совершенствования модели, что исходя из современного уровня развития науки и техники является возможным создавать мощные системы моделирования и проводить исследование многих сторон функционирования исходного объекта. Но не стоит ограничиваться только лишь текущими задачами, при создании систем моделирования. Важно предусмотреть возможность по развитию системы моделирования как в горизонтальном направлении, в плане увеличения спектра изучаемых функций, так и в вертикальном направлении, в плане увеличения числа подсистем, т.е. создаваемая система моделирования должна иметь возможность применять современные средства и методы. Конечно интеллектуальная система моделирования обладает возможностью функционировать только совместно с группой людей, и в связи с этим, она должна быть достаточно эргономичной.

Глобально важным аспектом создания систем моделирования – проблема цели. При создании абсолютно любой модели отталкиваются от поставленной цели, которая определяется исследователем, и поэтому одной из основных проблем в процессе моделирования является проблема целевого назначения. Создание подобия протекания процесса в модели к реальному процессу – не является целью, а является одним из условий правильного выполнения

функций модели, и в связи с этим в качестве цели следует ставить задачу изучения какой-либо из сторон выполнения функций объекта.

Для некоторого упрощения, цели зачастую делят на подцели и выполняют создание более эффективных видов моделей, которые определяются в зависимости от определенных для нее подцелей моделирования. К примеру, для предприятий весьма важно провести процесс изучения оперативного управления, а также перспективного планирования, и оперативно-календарного планирования и соответственно в таких случаях тоже можно успешно использовать методы моделирования.

При условии, четко определенной цели моделирования, может возникнуть проблема создания модели. Создание модели является возможным, если разработчик имеет информацию или есть выдвинутая гипотеза относительно алгоритма, структуры, и большей части параметров изучаемого объекта. На основе их изучения выполняется процесс идентификации объекта. В данный момент достаточно широко применяют разные способы оценивания параметров.

Если модель уже создана, то следующим шагом нужно обратить внимание на работу с ней, т.е. на минимизацию времени для получения конечного результата и обеспечения его достоверности.

Для правильно созданной модели является характерным то, что она проявляет только те закономерности, которые необходимы исследователю, и соответственно не рассматривают те свойства системы, которые не несут важных для исследования данных. Стоит выделить, что и модель, и оригинал в одно и тоже время различны по одним признакам, но и сходны по другим, что является отличным моментом для выделения самых важных свойств, подлежащих изучению. В таком смысле модель является как определенный заменитель оригинала, который обеспечивает фиксацию и помогает в изучении некоторых свойств реального объекта.

При одних обстоятельствах более сложным является идентификация, при других более сложной может оказаться построение формальной структуры.

Встречаются трудности и в момент реализации модели, довольно часто такое проявляется в случаях имитации больших систем. В тоже время, стоит выделить роль создателя при процессе моделирования. Грамотно определить перечень задач, выполнить создание модели реального объекта, все это во многом является довольно творческим процессом и основывается на определенных способностях в данной области знаний. В таком смысле отсутствуют формальные пути по выбору оптимального вида модели. Зачастую отсутствуют и формальный метод, который позволяет с определенной точностью описать протекание реального процесса. В связи с этим, процесс выбора аналогии, базируется на опыте, которым обладает исследователь и соответственно, если исследователь выполнит ошибку, то это приведет к ошибочному результату моделирования.

Вычислительная техника, которую сейчас повсеместно используют либо для реализаций имитационных моделей системы, либо для проведения вычислений при аналитических моделированиях, могут лишь оказать некоторую помощь в реализации и повышении эффективности по реализации сложных моделей, но не позволяет подтвердить или опровергнуть правильность конкретной модели. И только на базе проанализированных данных, и имеющегося у исследователя опыта, можно провести оценку адекватности конкретной модели к реальному процессу.

В процессе моделирования значимое место может занимать реальный физический эксперимент, и если это так, то очень важным становится характеристика надежности инструментальных средств, которые используются в исследовании, поскольку ошибки и сбои в программно-техническом средстве часто приводят к искажению значений выходных данных, которые отображают протекание процесса. В таком смысле для проведения физического эксперимента необходима специальное оборудование, которое специально разработано для математического и информационного обеспечения, которое в свою очередь, позволяет провести реализацию и выполнить диагностику использующихся средств моделирования, чтобы можно было избавиться от

ошибок в выходной информации и результатах. В процессе эксперимента возможны ошибки и со стороны исследователя.

2.3 Классификация видов моделирования систем

Основой процесса моделирования является теория подобия, утверждающая, что абсолютное подобие проявляется только в случае замены одного объекта другим абсолютно таким же. В процессе моделирования абсолютное подобие невозможно и поэтому есть только стремление максимальному подобию модели к реальному объекту.

В качестве одного из признака классификации вида моделирования можно определить степень полноты модели и произвести разделение моделей в соответствие с таким признаком на полную, неполную и приближенную. Для полного моделирования характерно полное подобие, а для неполного моделирования является характерным неполное подобие. Для приближенного моделирования характерно приближенное подобие, в таком случае, некоторые стороны функционирования объекта совсем не моделируются.

Все процессы в системе можно разделить на стохастические и детерминированные, динамические и статические, непрерывные, дискретные и дискретно-непрерывные. При детерминированном моделировании отображаются такие процессы, в которых предполагают полное отсутствие случайных воздействий; при стохастическом моделировании отображают вероятностные события и процессы. В таком случае анализируют реализации случайного процесса и производят оценку средних характеристик, т.е. набор однородных реализаций. Статическое моделирование существует для того, чтобы описать поведение объекта в определенный момент времени, а динамическое моделирование существует для того, что отразить поведение объекта во времени. Дискретное моделирование существует для того, чтобы описать процесс, который является или предполагается дискретным, и соответственно непрерывное моделирование помогает выделить непрерывные

процессы в системе, а дискретно-непрерывное моделирование существует для таких случаев, когда есть цель выделить наличие двух типов процессов, непрерывных и дискретных.

Мысленное моделирование зачастую – единственный способ моделирования объекта, который либо практически нереализуем в определенном интервале времени, либо существует вне тех условий, которые возможны для его физического создания. Например, на основе мысленного моделирования можно провести анализ многих ситуаций микромира, не поддающихся физическому эксперименту.

Аналоговое моделирование имеет в своей основе применение аналогий различного уровня. Самым высшим уровнем – полная аналогия, которая возможна только для относительно простого объекта. По мере усложнения объекта используют аналогию последующего уровня, когда аналоговая модель имеет отображение одной или нескольких сторон функционирования объекта.

При мысленном наглядном моделировании важное место занимает макетированием. Мысленный макет можно применять в случае, если протекающий в объекте процесс невозможно физически смоделировать, или возможно предшествование проведения другого вида моделирования. В основу создания мысленных макетов закладывают аналогию, которая, как правило, основывается на причинно-следственной связи между процессами и явлениями объекта. С введением условных обозначений отдельных понятий, т.е. знаков, и определенных операций между ними, становится возможной реализация знакового моделирования. С применением таких знаков можно отобразить набор понятий — составить отдельные цепочки из различных слов и предложений.

Моделирование с использованием символов является искусственным процессом создания логического объекта, с помощью которого замещают реальный объект и выражают его основные свойства при помощи определенных символов или знаков.

Следующим классом моделирования является математическое моделирование. При таком подходе к моделированию необходимо провести формализацию процесса, т.е. построить математическую модель и это позволит исследовать характеристики процесса функционирования системы с использованием математических методов.

Процесс, по которому устанавливается соответствие реальному объекту, объекта математического, который называют моделью – будем считать математическим моделированием. Исследование такой модели, позволяет получать необходимые характеристики от реального объекта, в том числе поведение в различных ситуациях. В зависимости от природы объекта, и целей и задач исследования, а также необходимой точности и достоверности определяется вид математической модели. Математическая модель, как и любая другая, способна описать объект, от которого она создана, только лишь с определенной степенью точности, которую стараются максимизировать. Для проведения исследований характеристик функционирования систем, разделяют математическое моделирование на имитационное, комбинированное и аналитическое.

В аналитическом моделировании процессы системы записывают в виде определенных логических условий или соотношений. Аналитическую модель можно исследовать разными методами:

- 1) численный – производят решение уравнения с конкретными данными, без общего вида;
- 2) качественный – не имеют решение в явном виде, но находят определенные свойства;
- 3) аналитический – для нужных характеристик, в общем виде, получают определенные зависимости.

В отдельном случае исследование системы может удовлетворить те умозаключения, которых можно достичь если использовать качественные методы анализа математической модели. Подобные качественные методы

достаточно широко используют в ТАУ (теория автоматического управления) для оценивания эффективности разных вариантов.

В логическом завершении данного пункта имеет смысл подвести некоторый итог, информации представленной выше о процессе моделирования в исследованиях систем управления. В настоящее время в нашей стране процесс управления и исследование этого процесса развивается в сторону усложнения. Применение различных методов моделирования, например аналогии, можно достичь впечатляющих результатов. Аналогия – это принятое суждение о каком-либо определенной частной похожести между двумя объектами, при этом такая похожесть может быть несущественной или существенной. Стоит также выделить, что такие понятия, как несущественность и существенность похожести или различия для объектов, очень условны и относительны. Научную гипотезу создают, как это зачастую бывает, по аналогии с уже доказанными на практике научными положениями.

Стоит подвести итог, что моделирование является основным путем в исследовании систем управления и чрезвычайно важен для управленца любого уровня.

Вывод по главе

Моделирование систем является важной составляющей для создания, имплементации и внедрения СППР. Моделирование позволяет взглянуть на систему и логику ее работы, еще до начала работ по ее практической реализации, что позволяет сэкономить финансовые и временные затраты, в случае выявления ошибок на ранней стадии проектирования системы.

ГЛАВА 3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ РЕШЕНИЯ СППР УПРАВЛЕНИЯ КОНТИНГЕНТОМ СТУДЕНТОВ ВУЗА

3.1 Процедура принятия решения по переводу студентов и аспирантов на вакантное бюджетное место

Переход студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места является неотъемлемой частью любого федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования. В связи с этим, в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» определен Порядок перехода студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места (далее – Порядок), утвержденный приказом № 34 от 11.01.2017. Порядок определяет случаи и процедуру перехода студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования, с платного обучения (места по договорам об оказании платных образовательных услуг) на бесплатное (вакантные бюджетные места) внутри Тольяттинского государственного университета.

Согласно Порядку, на переход с платного обучения на бесплатное имеют право студенты и аспиранты, обучающиеся в ТГУ на основании договора об оказании платных образовательных услуг, не имеющие на момент подачи заявления академической задолженности, дисциплинарных взысканий, задолженности по оплате обучения, при наличии одного из следующих условий:

1. Сдачи экзаменов за два семестра обучения, предшествующих подаче заявления, на оценки «отлично» или «отлично» и «хорошо» или «хорошо».

2. Отнесения к следующим категориям граждан (за исключением иностранных граждан, если международным договором Российской Федерации не предусмотрено иное):

а) граждан в возрасте до двадцати лет, имеющих только одного родителя – инвалида I группы, если среднедушевой доход семьи ниже

величины прожиточного минимума, установленного в соответствующем субъекте Российской Федерации;

б) детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, а также лицам из числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

3. Утраты обучающимся в период обучения одного или обоих родителей (законных представителей) или единственного родителя (законного представителя).

Далее Порядок предусматривает документальную подготовку, проведение конкурса на замещение вакантных бюджетных мест и создание конкурсной комиссии.

Для упрощения процедуры проведения перехода студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места путем исключения создания специальной конкурсной комиссии, в которую, согласно Порядку входят:

- 1) начальник управления по работе со студентами;
- 2) заместители ректора-директора институтов;
- 3) начальник управления по работе со студентами – заместитель председателя комиссии;
- 4) проректор по учебной работе – председатель комиссии;
- 5) начальник учебно-методического управления;
- 6) председатель совета обучающихся и (или) профкома студентов и аспирантов.

Также не маловажным фактором является тот факт, что заседания комиссии проводятся не реже двух раз в год.

Избавиться от создания комиссии поможет определение коэффициентов значимости для каждого критерия, который учитывается при определении приоритетной кандидатуры на замещение вакантного бюджетного места. А оптимизация процессов организации является ключевой задачей в условиях ограниченности ресурсов.

Как видно, из представленных выше требований, определенных ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» в Порядке перехода студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места, не обязательно создавать комиссию и проводить ее заседание, при каждом проведении конкурса на замещение вакантных бюджетных мест, достаточно определить коэффициенты значимости для каждого критерия и высчитать итоговое значения для каждого участника конкурса. Конечно, в полной степени заменить работу комиссии определением коэффициентов и проведением расчетов невозможно, не исключены и сложные случаи и особые ситуации, когда принять решение не возможно без участия комиссии.

Таким образом, если изменить процедуру принятия решения не представляется возможным, то создание системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов точно облегчит и увеличит эффективность работы комиссии не только во время заседания, но и при подготовке к нему. Что является очень важным моментом и приводит к существенному сокращению затраченных на работу конкурсной комиссии человеко-часов высшего руководства университета. Тем самым освобождая сверх нагруженных менеджеров и руководителей подразделений среднего и высшего звена.

3.2 СППР управления контингентом студентов ВУЗа

Начать рассмотрение разработанного алгоритма для системы поддержки принятия решения по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения на примере ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» стоит с краткого описания организационной структуры и информационных систем, уже внедренных в работу в университете.

3.2.1 Центр новых информационных технологий Тольяттинского государственного университета

В Тольяттинском государственном университете в 2000 году был выпущен приказ Министерства образования Российской Федерации №3842, в котором было утверждено создание Центра новых информационных технологий (далее – ЦНИТ), специализирующегося в области ИТ, информатизации и автоматизации административной и образовательной, а также других сфер деятельности учреждения.

В Центр новых информационных технологий на данный момент входят:

- 1) технический отдел;
- 2) отдел сопровождения корпоративной ERP-системы;
- 3) отдел сетевого и системного администрирования;
- 4) отдел разработки информационных систем;
- 5) отдел менеджмента качества и оптимизации бизнес-процессов;
- 6) отдел развития дистанционного образования.

Центр новых информационных технологий, является структурным элементом университета, задачей которого является не только информатизация и автоматизация отдельных направлений работы вуза, но обеспечение информационной поддержкой всех заявителей, обращающихся через единую службу решения заявок, также очень важным направлением в деятельности центра новых информационных технологий ТГУ является развития и поддержка дистанционного обучения, разработка и внедрения качественной информационной системы для удобного пользования ею со стороны, как студентов, так и преподавателей, составителей контента.

Организационная структура Центра новых информационных технологий представлена на рисунке 3.1.

Центр новых информационных технологий

ЦНИТ является подразделением Тольяттинского государственного университета, специализирующимся в области информационных технологий и информации как образовательной, так и других сфер университетской деятельности.

Отдел разработки информационных систем

ОРИС занимается разработкой новых и оптимизацией существующих информационных систем ТГУ: Образовательного портала, системы сайтов ТГУ, АИСУ «Документооборот», АИСУ «Деканаты», АИСУ «Кафедры», АИСУ «Отдел кадров студентов», «Битрикс24». Участвует в процессе автоматизации и информатизации ВУЗа.

Отдел сетевого и системного администрирования

Основной целью работы отдела является обеспечение бесперебойного функционирования корпоративной компьютерной сети ТГУ. Отдел обеспечивает функционирование основных системных сервисов, предоставляемых пользователям корпоративной компьютерной сети ТГУ: доступа к сети Интернет (проводной и беспроводные сегменты сети ККС ТГУ, находящиеся в ведении ЦНИТ), электронной почты (домен tltsu.ru), контроллера домена (AD), файлового сервера, инфраструктуры кластера виртуализации, серверов резервного копирования, антивирусной защиты.

Отдел менеджмента качества и оптимизации бизнес-процессов

Отдел отвечает за разработку технических заданий для информационных систем (за исключением ТЗ для корпоративной ERP-системы), за проверку работоспособности ИС и освоения функционала пользователя, за проведения работ по регламентации и оптимизации бизнес-процессов, за поддержку целостной системы менеджмента качества университета.

Технический отдел

ТО занимается обеспечением бесперебойной работы пользовательской компьютерной и оргтехники и клиентского программного обеспечения информационной сети ТГУ. Цель отдела: непрерывная качественная поддержка ИТ-услуг, предоставляемых ЦНИТ структурным подразделениям ТГУ.

Отдел сопровождения корпоративной ERP-системы

В обязанности отдела входит поддержка, сопровождение и администрирование информационной ERP-системы, используемой в ТГУ, а также проведение работ в рамках ее функционирования.

Отдел развития дистанционного образования

Отдел занимается сопровождением, модификацией информационной системы дистанционного образования и внедрением современных информационных технологий в учебный процесс. Целью отдела является предоставление ИТ-услуг в рамках работы пользователей с системой дистанционного образования.

Рисунок 3.1 – Организационная структура ЦНИТ ТГУ

В 2009 году в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» были утверждены реестр процессов и разработаны карты

процессов СМК ТГУ, в которых был выделен ЦНИТ и его руководитель, который определен как лидер процесса «Информатизация и автоматизация». Основными составляющими данного процесса, определяющими направление деятельности подразделения на данный момент:

- 1) управление ИТ-услугами;
- 2) создание и поддержка ИТ-инфраструктуры и базовых ИТ-сервисов;
- 3) разработка, модернизация, внедрение и поддержка ИС;
- 4) поддержка и развитие системы дистанционного обучения.

Схема процесса «Информатизация и автоматизация» по модели IDEF0 на нулевом уровне представлена на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2 – Схема процесса «Информатизация и автоматизация» уровень 0

Схема процесса «Информатизация и автоматизация» по модели IDEF0 на первом уровне представлена на рисунке 3.3.

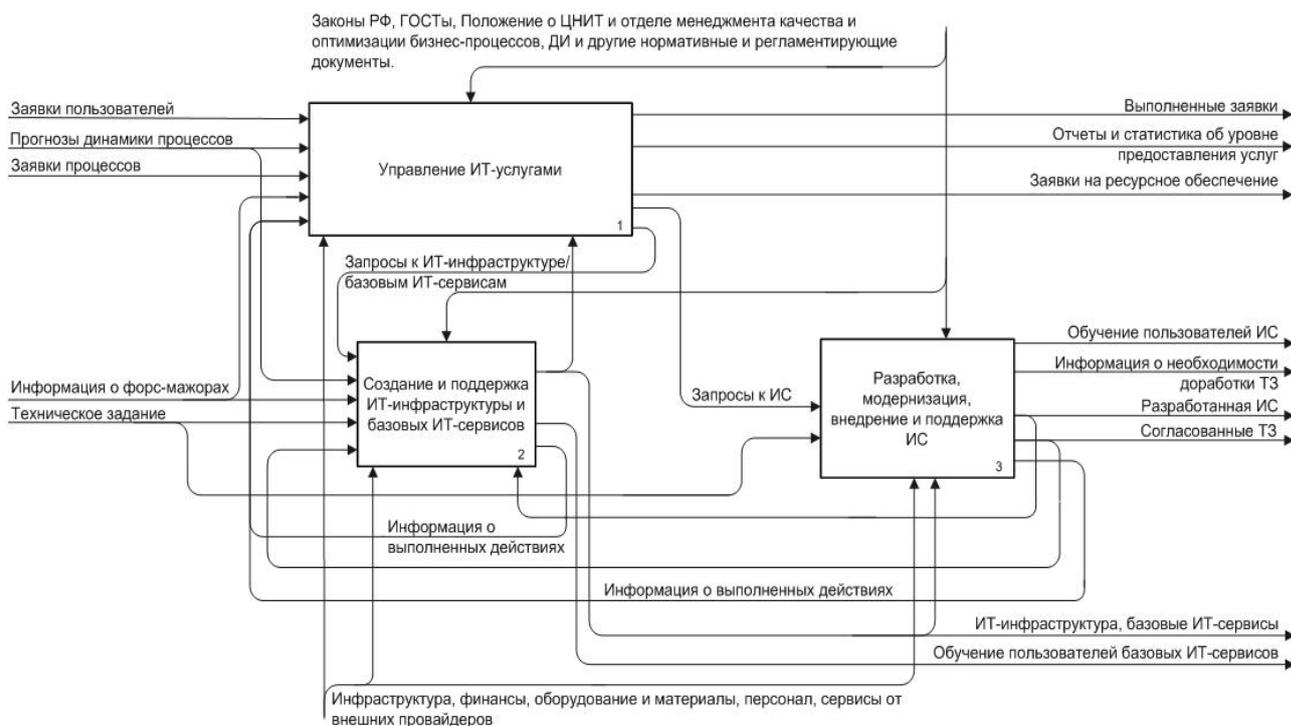


Рисунок 3.3 – Схема процесса «Информатизация и автоматизация» уровень 1

3.2.1.1 Управление ИТ-услугами

Управление ИТ-услугами (ITSM) в ТГУ обеспечивается средствами автоматизированной системы i-TOP, которая позволяет проводить регистрацию запросов пользователей системы, запрашивать оценку о качестве выполнения запросов. Основная нагрузка приходится на первую линию поддержки, которая состоит из диспетчеров отдела менеджмента качества и оптимизации бизнес-процессов.

3.2.1.2 Создание и поддержка ИТ-инфраструктуры и базовых ИТ-сервисов

К концу 2003 года было проведено создание всех основных узлов ККС (корпоративная компьютерная сеть) Тольяттинского государственного университета. С того момента и по настоящее время сетевая инфраструктура университета постоянно и непрерывно развивается. Основа состоит из оборудования D-Link, а все сетевые сервисы, которые были спроектированы и имплементированы на основе программного обеспечения с открытым кодом.

Поддержку и развитие ККС выполняется отделом сетевого и системного администрирования.

3.2.1.3 Разработка, модернизация, внедрение и поддержка ИС

Центр новых информационных технологий выполняет проектирование и имплементацию ПО с целью автоматизации основных процессов, протекающих в ТГУ (как говорилось ранее, административного и образовательного), но и различных вспомогательных процессов.

На текущий момент в учреждении уже внедрены и сопровождаются ERP-система «Галактика», АИСУ «Кафедра», «Документооборот», «Деканат», «Электронная приемная комиссия», «Отдел кадров студентов», Образовательный портал, «Битрикс-24», «Moodle». Производится работа по разработке единого интегрированного информационного ПО ТГУ.

3.2.1.4 Поддержка и развитие системы дистанционного обучения

Отдел развития дистанционного образования является структурным подразделением ЦНИТ, осуществляющим планирование и выполняющим контроль за реализацией учебных курсов, с применением современных образовательных технологий, в том числе и дистанционных, выполняет корректную загрузку учебных материалов, подготовленных преподавателями ТГУ, в систему «Росдистант». Так же отдел отвечает за поддержку и развитие системы дистанционного обучения в рамках проекта, предоставляет IT-услуги пользователям системы.

3.2.2 Корпоративная информационная система (КИС) В Тольяттинском государственном университете

В качестве корпоративной информационной системы в Тольяттинском государственном университете внедрено решение одного из ведущих в России и СНГ создателей и поставщиков информационных систем управления – «Галактика». Компания была создана в 1987 году. С помощью экспертных

знаний и богатого практического опыта компания создает корпоративные системы, которые в необходимой степени отражают специфику и удовлетворяют потребности партнеров и заказчиков.

«Галактика ERP» - состоит из компонентов и функциональных модулей, объединенных в контуры. Такой подход позволяет системе быть достаточно гибкой и решать определенные специфические задачи.

На данный момент в ТГУ реализованы следующие модули системы «Галактика ERP»:

- 1) заработная плата;
- 2) управление договорами;
- 3) складской учет;
- 4) бухгалтерская отчетность;
- 5) платежный календарь;
- 6) управление бюджетом;
- 7) расписание учебных занятий;
- 8) приемная кампания;
- 9) кадровый учет;
- 10) управление контингентом студентов;
- 11) платное обучение;
- 12) управление учебным процессом;
- 13) финансово-расчетные операции;
- 14) расчет заработной платы и стипендий.

Важной особенностью является то, что в настоящее время образовательным учреждениям приходится осуществлять деятельность в эпоху, когда у абитуриентов есть возможность поступить в практически любое учреждение высшего образования по всей стране. В связи с этим важным вопросом для любого учреждения с сложной системой управления и большим трудовым коллективом является управление и создание системы управления с помощью методов моделирования. Поэтому создание и внедрение системы

поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения способствует повышению эффективности управления.

Необходимо разработать модель СППР, которая будет удобна для принятия управленческих решений, которую сможет активно использовать любой руководитель, не обладающим математическими или иными необходимыми специальными знаниями.

Работа системы должна базироваться на КИС внедренной в Тольяттинском государственном университете («Галактика ERP») и использовать данные из этой системы, как входные для дальнейшей работы СППР. Схема протекания процесса управления контингентом студентов ВУЗа по модели IDEF0 на нулевом уровне представлена на рисунке 3.4.

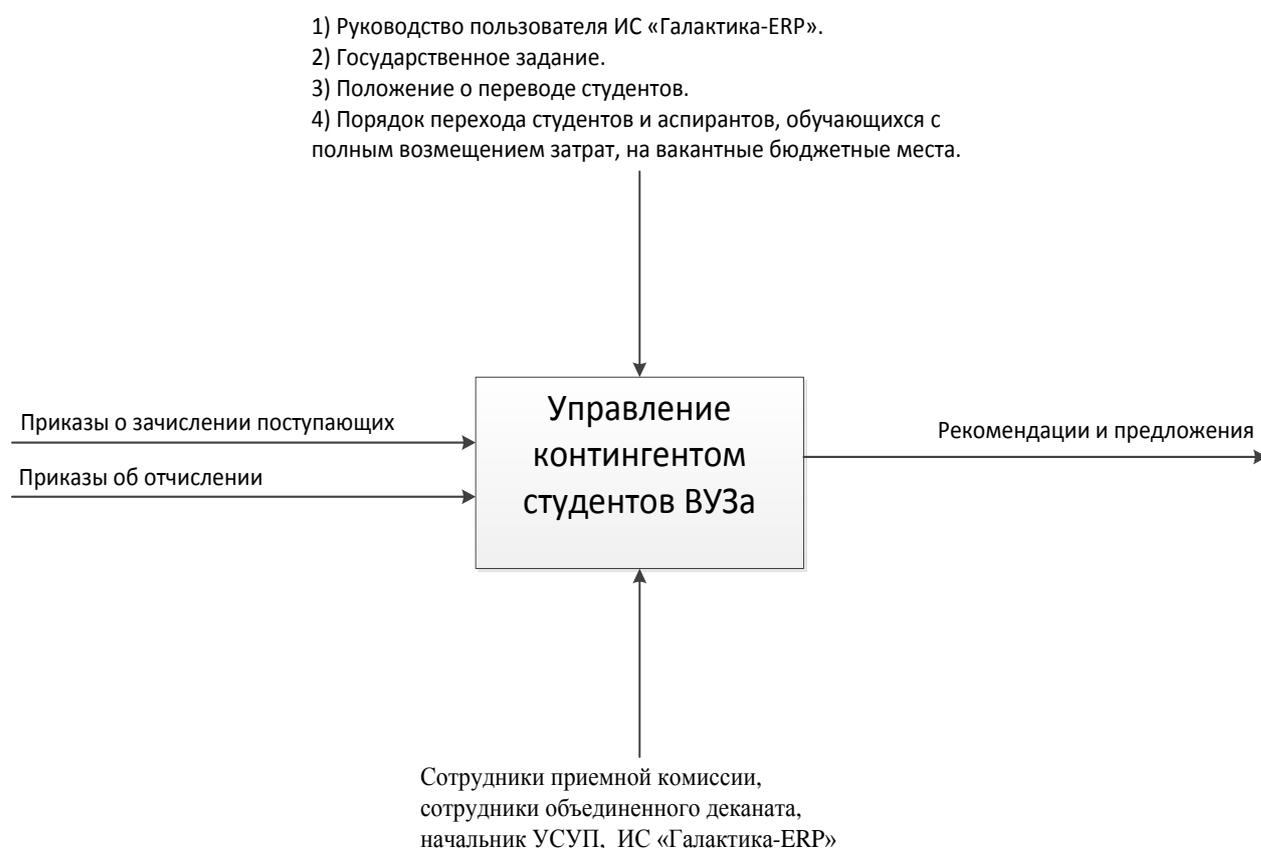


Рисунок 3.4 – Схема процесса «Управление контингентом студентов ВУЗа»
уровень 0

Схема протекания процесса управления контингентом студентов ВУЗа по модели IDEF0 на первом уровне представлена на рисунке 3.5.

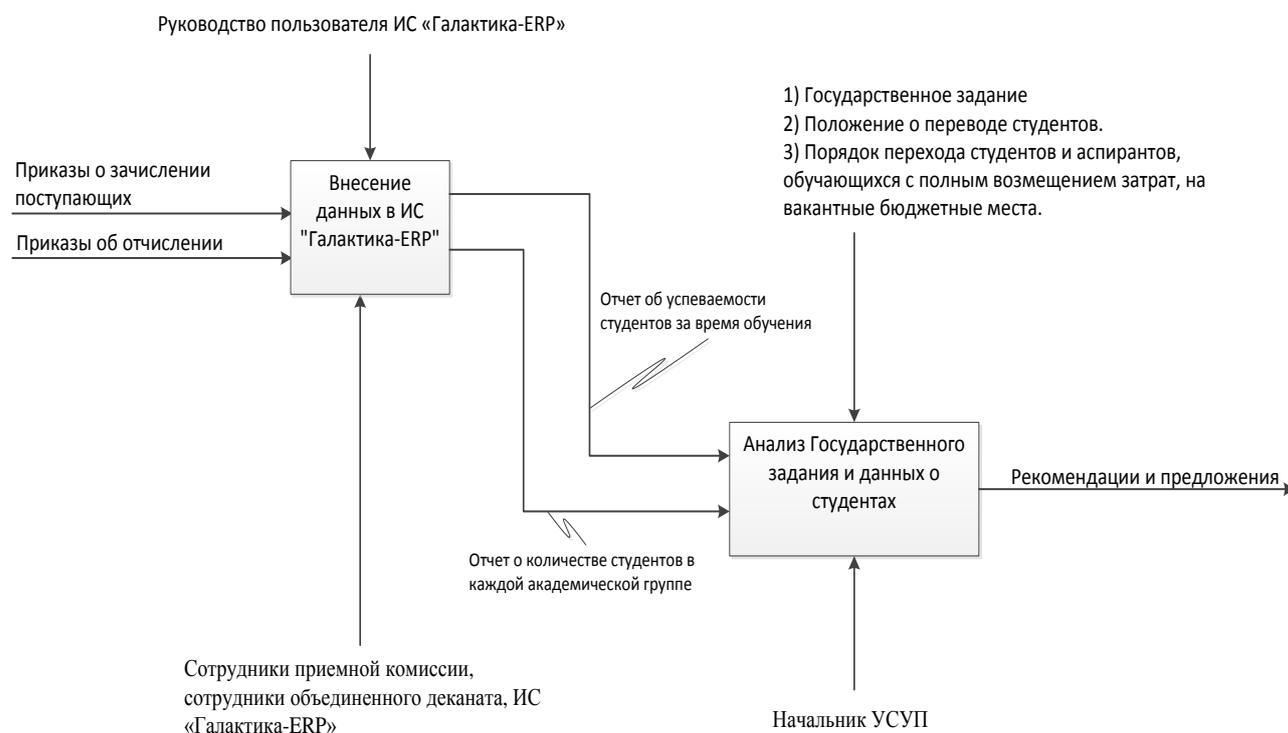


Рисунок 3.5 – Схема процесса «Управление контингентом студентов ВУЗа»
уровень 1

3.2.3 Алгоритм работы СППР управления контингентом студентов ВУЗа

Алгоритм и логика работы системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения на примере ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» базируется на тех исходных данных, которые присущи данной организации. На момент разработки модели в ТГУ внедрено множество информационных систем, которые не работают в едином пространстве, не являются единым комплексом. Исходя из этого, при построении модели было учтено, что процесс принятия решения системой будет происходить после коммуникации с несколькими внедренными информационными системами и их базой данных. Такими системами в университете оказались «Галактика ERP» и «Образовательный портал», именно от этих систем нам и понадобятся данные.

3.2.3.1 Общее описание процесса принятия решения

Процесс начинается с того, что лицо принимающее решение, по тем или иным причинам запускает работу системы. После этого в процесс включается сама СППР и определяет необходимость актуализации данных, хранимых в своей базе данных. После того как решение принято, возможно два пути развития сценария, с опциональными шагами и без:

1. Путь с опциональными шагами. Запуск процесса обмена данными с информационными системами «Галактика-ERP» и «Образовательный портал». В таком случае, следующие шаги выполняются перечисленными ранее ИС, которые обращаются к своим базам данных и выполняют передачу необходимых для СППР данных. На этом участие «Галактика-ERP» и «Образовательный портал» в процессе заканчивается, и все оставшиеся шаги выполняются СППР, за исключением последнего блока действий по принятию управляющих решений, который выполняется ЛПР. Таким образом, СППР принимает данных от «Галактика-ERP» и «Образовательный портал», после чего проводит сверку полученных данных, с тем что хранит в своей базе данных, и при необходимости выполняет актуализацию. Дальнейшее протекание процесса описано во втором варианте развития.

2. Путь без опциональных шагов. Выполняется расчет параметров, на основе заранее определенной логики и правилах и данных, хранимых в своей базе данных. После выполнения всех расчетов, итоговый результат передается лицу принимающему решение, для того чтобы он, в свою очередь, принял управляющее решение. На этом процесс заканчивается.

Общая структура модели представлена на рисунке 3.6.

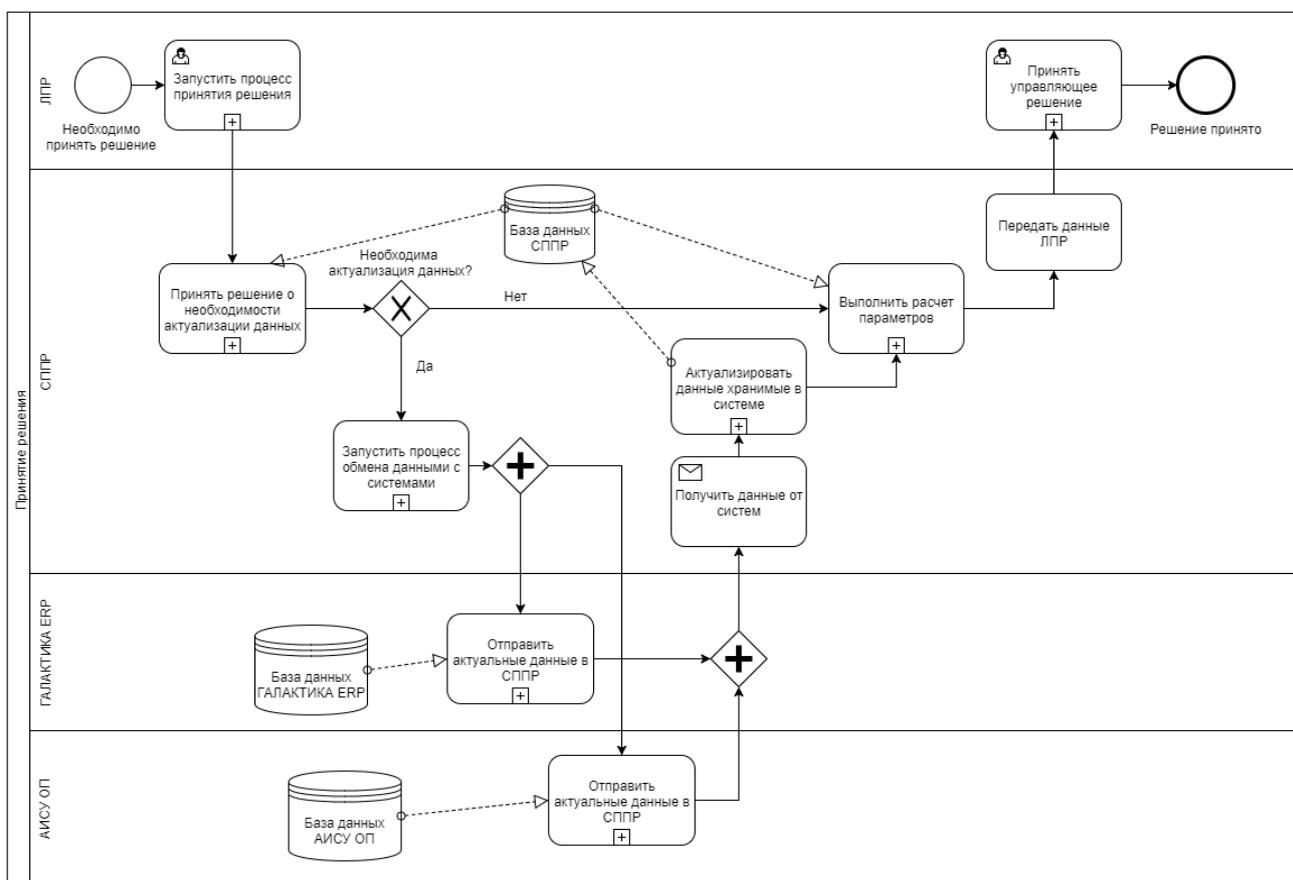


Рисунок 3.6 – Принятие решения. Общая структура

3.2.3.2 Подпроцесс запуска процесса принятия решения

В подпроцессе запуска процесса принятия решения участниками в обязательном порядке являются лицо принимающее решение и СППР, опционально в подпроцессе может принимать участие сотрудник отдела по учету успеваемости студентов ТГУ (ОУУС). Первым делом ЛПР определяется с тем, какой инструмент, какой путь будет выбран для решения проблемы:

1. Выбран путь ручного анализа данных. Тогда от ЛПР к сотруднику ОУУС будет направление руководящее воздействие с целью выполнения сбора необходимых данных. После сбора всей необходимой информации, сотрудник ОУУС передает это данные обратно ЛПР и тот, в свою очередь, принимает управляющее воздействие.

2. Выбран путь автоматизированного анализа данных. Тогда ЛПР определяет входные данные для работы системы и производит запуск процесса принятия решения с помощью СППР.

Схема подпроцесса представлена на рисунке 3.7.

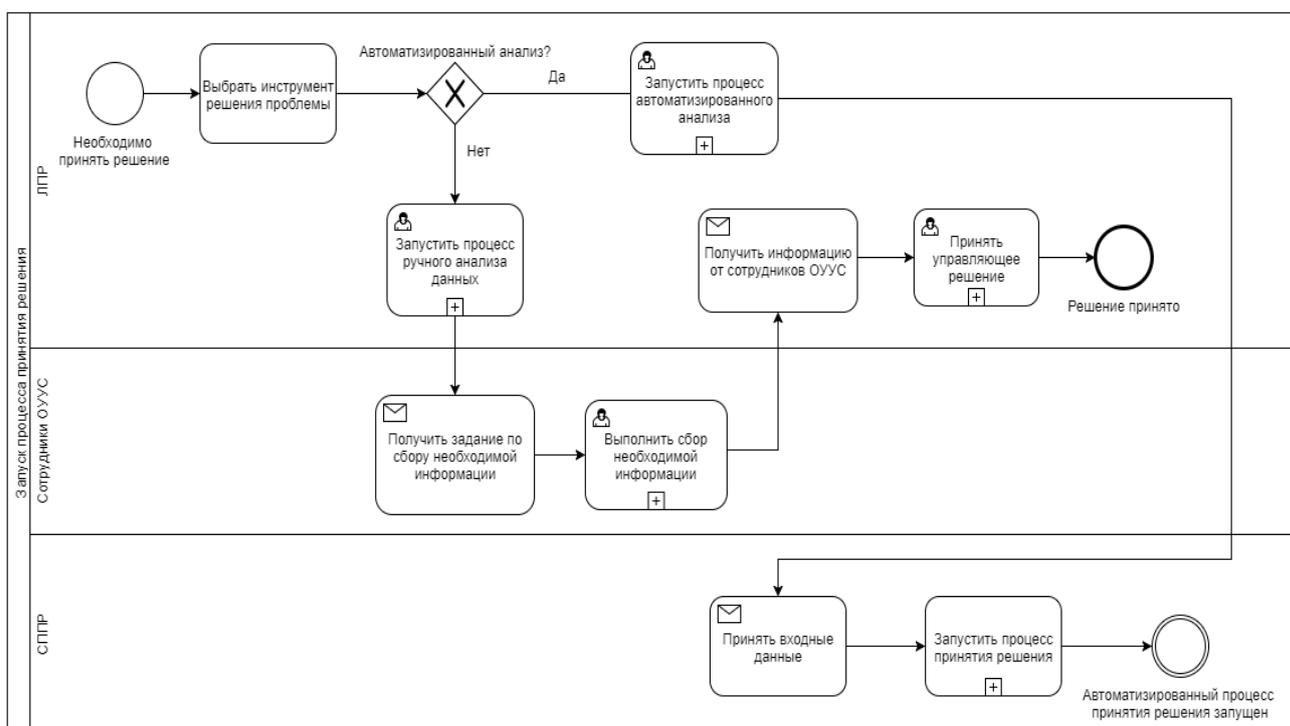


Рисунок 3.7 – Запуск процесса принятия решения

3.2.3.3 Подпроцесс принятия решения о необходимости актуализации данных

В подпроцессе принятия решения о необходимости актуализации данных участниками являются СППР, «Галактика-ERP» и «Образовательный портал». Начинается с того, что система поддержки принятия решений обрабатывает и анализирует входные данные, полученные от ЛПР, в ходе предыдущего подпроцесса. И после этого обращается к «Галактика-ERP» и «Образовательный портал» с запросом даты и времени последнего изменения необходимых данных в своих базах данных. После получения такого запроса от СППР, перечисленные выше ИС производят анализ и передачу даты и времени последнего изменения необходимых данных в базе данных. Следующим шагом является действие СППР по получению этих данных и выполнению сравнения даты и времени последнего изменения необходимых данных в своей БД и БД «Галактика-ERP» и «Образовательный портал». На следующем этапе определяется ветка развития процесса, если в актуализации данных нет

необходимости, то происходит переход к подпроцессу выполнения расчета параметров, если актуализация необходима, то происходит переход к подпроцессу обмена данными с системами «Галактика-ERP» и «Образовательный портал».

Схема подпроцесса представлена на рисунке 3.8.

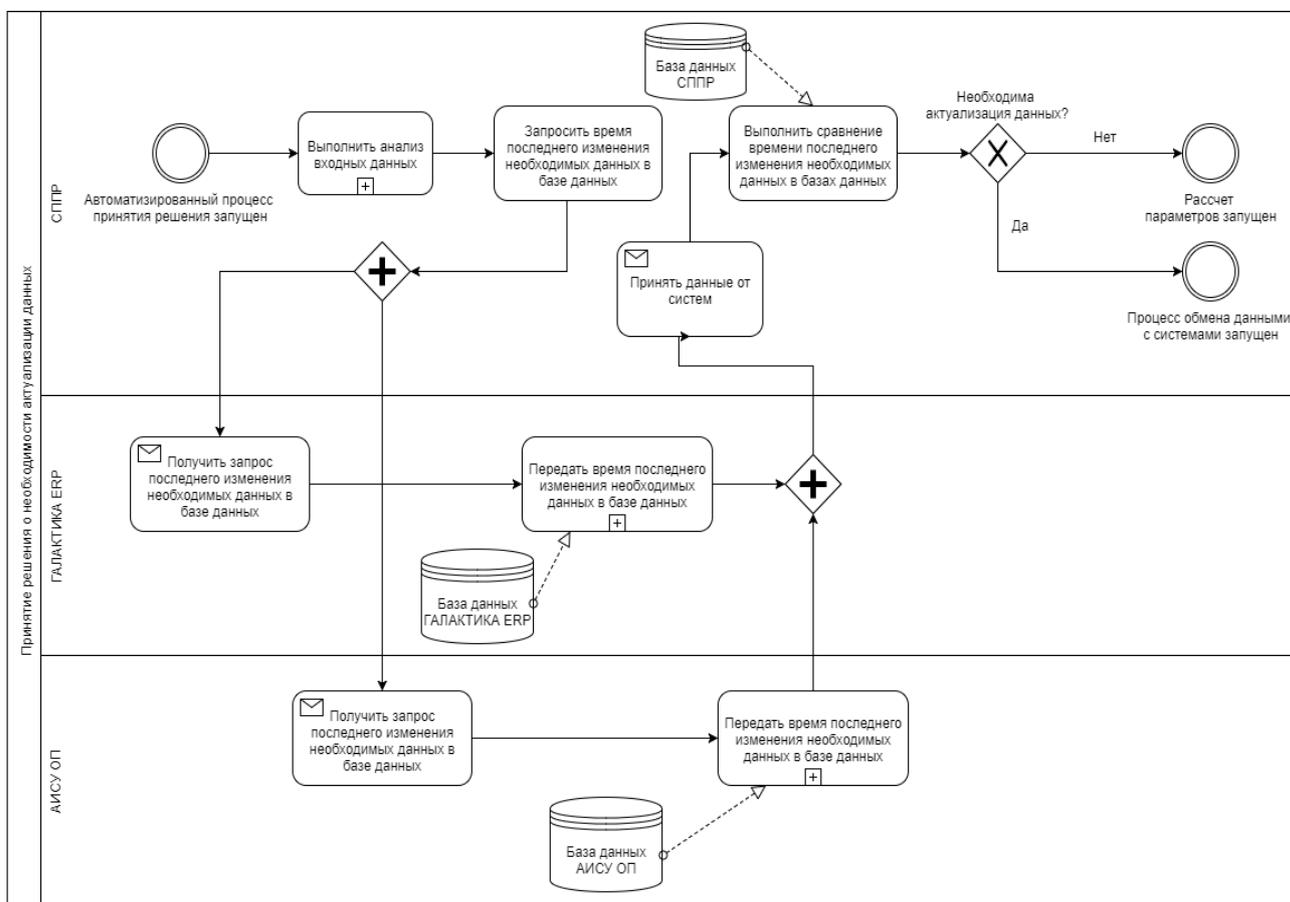


Рисунок 3.8 – Принятие решения о необходимости актуализации данных

3.2.3.4 Подпроцесс обмена данными с системами

Участниками данного подпроцесса являются СППР, «Галактика-ERP» и «Образовательный портал». Начинается подпроцесс с того, что на предыдущем подпроцессе принятия решения о необходимости актуализации данных – был избран путь по актуализации данных. Таким образом, СППР выполняет запрос в «Галактика-ERP» и «Образовательный портал» о необходимости получения актуальных данных. Перечисленные выше системы получают подобный запрос, производят выборку необходимых данных и отправляют актуальные данных в

СППР. А система поддержки принятия решения, в свою очередь, после получения актуализированных данных запускает подпроцесс актуализации данных, хранимых в системе.

Схема подпроцесса представлена на рисунке 3.9.

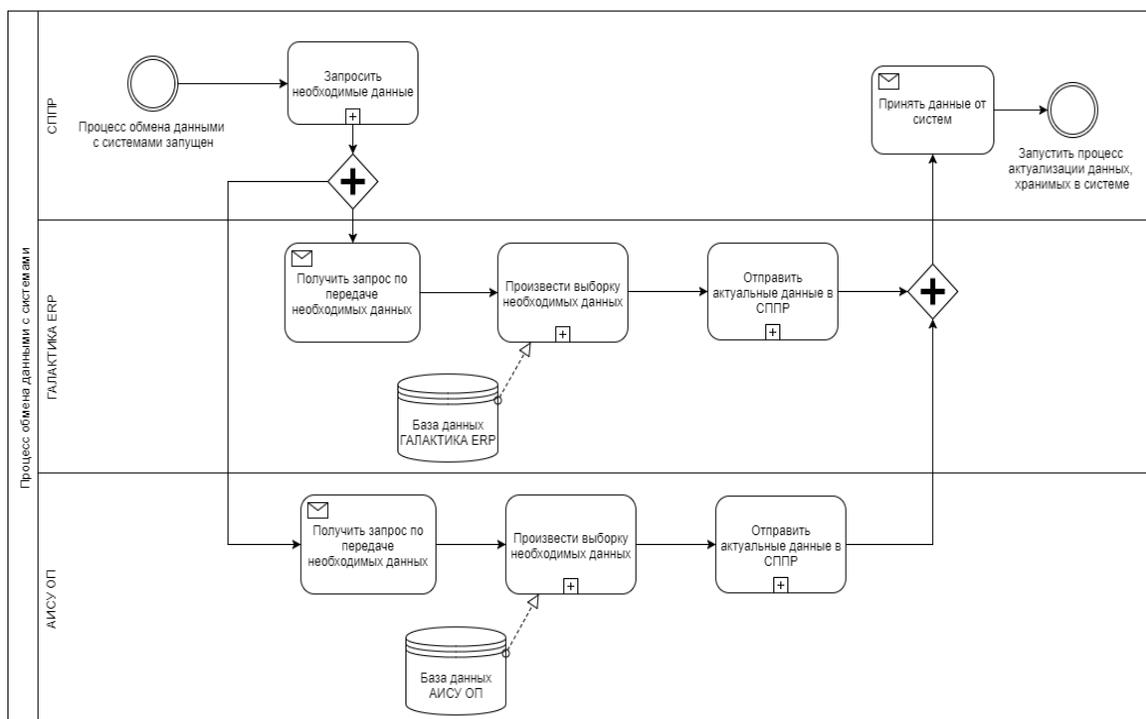


Рисунок 3.9 – Запуск процесса обмена данными

3.2.3.5 Подпроцесс актуализации данных хранимых в системе

Единственным участником подпроцесса актуализации данных хранимых в системе является СППР. Данный подпроцесс линеен и не имеет разветвлений. Подпроцесс актуализации данных хранимых в системе приступает к своей реализации по окончании выполнения подпроцесса обмена данными с системами «Галактика-ERP» и «Образовательный портал».

Система поддержки принятия решений проводит анализ полученных от систем данных на предмет корректности формата, после чего приводит данные в необходимый для записи в свою базу данных формат. Соответственно, после этого СППР производит актуализацию данных в БД и переходит к подпроцессу расчета параметров.

Схема подпроцесса представлена на рисунке 3.10.

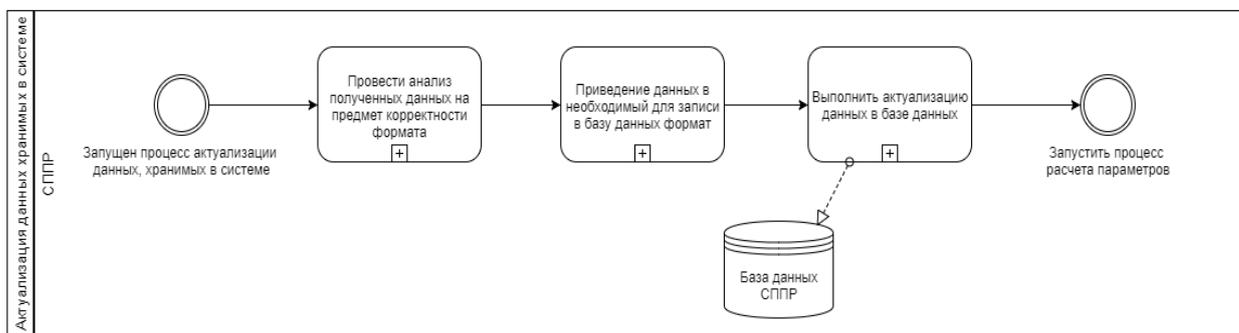


Рисунок 3.10 – Актуализация данных хранимых в системе

3.2.3.6 Подпроцесс выполнения расчета параметров

Заключительным подпроцессом процесса принятия решения является выполнение расчета параметров, оформление и передача результатов лицу принимающему решения. В подпроцессе два участника – СППР и ЛПР. После запуска подпроцесса, СППР определяет данные, необходимые для расчета параметров, после чего обращается к своей базе данных, для выгрузки определенных ранее данных. Далее выполняется расчет параметров, исходя, из заданных, при старте процесса коэффициентах значимости для каждого из оцениваемых параметров. В качестве оцениваемых параметров могут быть определена любая характеристика, которую можно количественно оценить и получить по ней данные из систем «Галактика-ERP» или «Образовательный портал».

Далее полученные результаты передаются ЛПР в электронном или печатном виде. На этом работа системы закончена.

Схема подпроцесса представлена на рисунке 3.11.

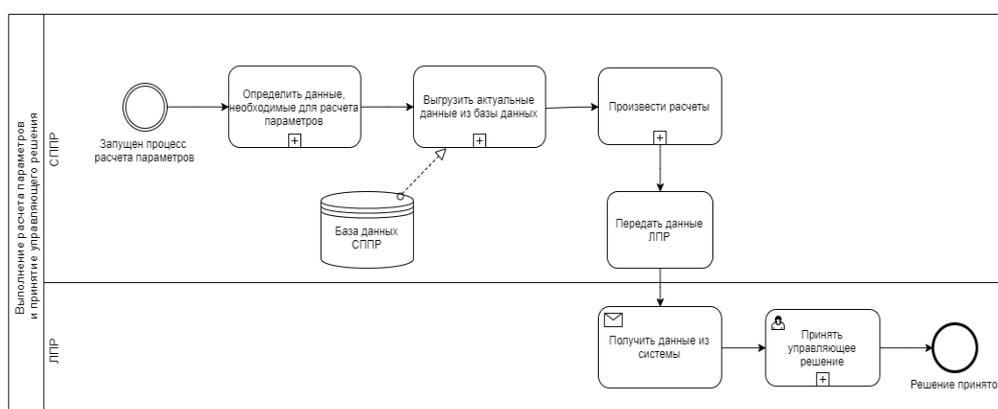


Рисунок 3.11 – Расчет параметров

Исходя из изученных данных по протеканию процессов и выстроенного алгоритма принятия решения была выполнена модель СППР по управлению контингентом студентов ВУЗа, которая представлена на рисунке 3.12.



Рисунок 3.12 – модель СППР по управлению контингентом студентов ВУЗа

Разработанная модель была разработана, с учетом утвержденного в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» порядка перехода студентов на вакантные бюджетные места и внедренных в работу университета ИС.

Также была выполнена апробация, результаты которой были оценены руководителем УСУП ТГУ (Приложение А), и представлены в Приложении Б.

В рамках весеннего конкурса по переходу студентов и аспирантов на вакантные бюджетные места, была выполнена апробация модели СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения.

Результатами применения модели СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения, по оценке руководителя управления

сопровождения учебного процесса, являются упрощение процесса подготовки рейтинга студентов для его дальнейшего обсуждения на заседании комиссии, и сокращение времени, затрачиваемого сотрудниками отдела по учету успеваемости студентов на сбор и анализ необходимых данных.

Эффективность внедрения: апробация модели СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения показала, что после ее внедрения существенно сократилось время, затрачиваемое сотрудниками ТГУ на выполнение необходимых по процедуре перевода студентов и аспирантов на вакантные бюджетные места.

Вывод по главе

Анализ организационной структуры ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» и процессов, связанных с информатизацией учреждения и с процессом управления контингентом студентов показал, что внедрение грамотно спроектированной СППР является верным шагом на пути оптимизации управления и повышения эффективности работы ОУУС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение системы поддержки принятия решений, как правило, приводит к положительным для организации последствиям, в том числе, таким как повышение экономических показателей, в связи с преемственностью решений, или повышения эффективности и продуктивности работы менеджеров и лиц принимающих решения, в связи с оптимизацией процесса принятия решения с использованием автоматизированной системы.

Решением подобных вопросов, может являться грамотное внедрение системы поддержки принятия решений для обеспечения оптимизации трудовых и финансовых затрат и увеличения количества анализируемых показателей при принятии решения.

Образовательные учреждения высшего звена, в том числе и ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», ведут свою деятельность в условиях серьезной конкуренции со стороны вузов не только Самарской области, но и столичного региона вместе с вузами Санкт-Петербурга. Для успешной деятельности в таких условия, необходимо использовать эффективные инструменты, одним из которых является система поддержки принятия решений.

В ходе данной работы, было проведено исследование существующих систем поддержки принятия решений, выявлены их слабые и сильные стороны. Далее проведено исследование процессов, протекающих в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», по работе с информационными системами и управлению контингентом студентов. На основе полученных результатов, была разработана модель системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов вуза, с внедрением которой возможно повышение показателей эффективности работы подразделения ТГУ – отдела по учету успеваемости студентов. Что в свою очередь, косвенно повлияет на привлекательность университета для абитуриентов и студентов, по сравнению с конкурирующими вузами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание документа.
2. Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. Издание официальное. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. — 75 с.

Учебники и учебные пособия

3. Батыршин, И.З. К анализу предпочтений в системах принятия решений / И.З. Батыршин, - М.: МЭИ, 2001. - 423 с.
4. Джексон, П. Введение в экспертные системы/ П. Джексон.- М., Издательский дом “Вильямс”, 2001.
5. Информационные системы в экономике // Под ред. проф. В.В. Дика. – М.: Финансы и статистика, 2002. - 387 с.
6. Кравченко, Т.К. Процесс принятия плановых решений/ Т.К. Кравченко. - М., Экономика, 2004.
7. Кравченко, Т.К. Экспертная система принятия решений/ Т.К. Кравченко, Г.И. Перминов. -М.: ГУ-ВШЭ, 1999.- 241 с.
8. Кулябов, Д.С. Введение в формальные методы описания бизнес-процессов. / Д.С. Кулябов, А.В. Королькова.- М., – М.: РУДН, 2008. – 202 с.
9. Майоров, С.И. Информационный бизнес: коммерческое распространение и маркетинг/С.И. Майоров.- М.: Финансы и Статистика, 2003. -346 с.
10. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. – Российская академия наук, 2005. – 583с.
11. Остроухов, А.В. Интеллектуальные информационные информационные системы и технологии / А.В. Остроухов, Н.Е. Суркова.- Красно- ярск: Научно-инновационный центр, 2015. – 370 с.
12. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений/Э.А. Трахтенгерцу. – М.: Наука, 2002.- 365 с.

13. Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам/ Д. Уотермен. - М.: Мир, 2000.- 318 с.

14. Устинова, Г.М. Информационные системы менеджмента. Учебное пособие /Г.М. Устинова. – СПб: Изд-во «ДиаСофт ЮП», 2000. – 368 с.

15. Чекинов, Г.П. Применение ситуационного управления в информационной поддержке принятия решений при проектировании организационно-технических систем // Г.П. Чекинов, А.Л. Куляница, В.В. Бондаренко// Информационные технологии в проектировании и производстве. -2003.- № 2.

16. Элти, Д. Экспертные системы: концепции и примеры/ Д.Элти, М. Кумбс. - М.: Финансы и статистика, 2001.-512 с.

Периодические издания

17. Арлазаров, В.Л. Теория и методы создания интеллектуальных компьютерных систем/ В.Л. Арлазаров, Ю.И. Журавлев, О.И. Ларичев // Информационные технологии и вычислительные системы. -2001. -№1.- С.47-48.

18. Гарифуллов Н.Р. Выбор системы поддержки принятия решений на основе метода анализа иерархий / Н.Р. Гарифуллов, С.В. Мкртычев //III научно практическая всероссийская конференция (школа-семинар) молодых ученых, 2017.

19. Гарифуллов Н.Р. Принципы построения систем поддержки принятия решений для управления вузом / I Всероссийская научная конференция. – Издательство ТГУ, 2017. – С.310-314.

20. Мкртычев С.В. Формализация постановок задач функциональной оптимизации проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации / С.В. Мкртычев, Н.А. Дроздов, А.В. Очеповский, О.М. Гущина // Фундаментальные исследования. – 2015. - №12 (2). – С. 306-310.

Электронные ресурсы

21. Козырева В.А., Поддержка принятия решений при управлении академической мобильностью / Гузаиров М.Б., В.А. Козырева. Точка доступа:

http://www.ugatu.su/assets/files/documents/nich/dissov/d3/21.11.11/kozyreva_avtoreferat.pdf (дата обращения 16.12.2016).

22. Малинов М.Б., Задачи и алгоритмы систем поддержки принятий решений для развития электронного обучения в ВУЗах/ М.Б. Малинов, С.П. Мочалов: УДК 005.6:78.1. Точка доступа: http://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/11/1/nito_2014_105.pdf (дата обращения: 08.12.2016).

23. Саати.Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Электрон. Ресурс] / Т. Саати. – Режим доступа: <http://www.pqmonline.com/assets/files/lib/books/saaty.pdf> (дата обращения 17.04.2017 г.).

24. Смелянский Р.Л., Система поддержки принятия решений в рамках ИАИС ВУЗа/ Р.Л. Смелянский, И.В. Терехов, М.В. Иевенко: Секция VI, Автоматизированные информационные системы в образовании и науке. Точка доступа: <http://www.ict.edu.ru/ft/003844/sec6.pdf> (дата обращения:15.12.2016).

Литература на иностранном языке

25. Anna K Touloumakos, Rhianna Gooze'e , Marietta Papadatou-Pastou, Elizabeth Barley, Mark Haddad and Patapia Tzotzoli, Online support system for students in higher education: Proof-of-concept study, Digital Health Volume 2: 1–24, 2016.

26. Chris Minnich, Teacher Evaluation and Support Systems A Roadmap for Improvement, The Aspen Institute, One Dupont Circle, N.W., Suite 700, Washington, USA, 2016.

27. Ilaria Montagni, Valeria Donisi, Federico Tedeschi, Isabelle Parizot, Emma Motrico and Aine Horgan, Internet use for mental health information and support among European university students, Digital Health Volume 2: 1–16, 2016.

28. James B. Lewis Jr., MD, and Kathryn Ryder, MD, MS, Medical Education and Decision-Support Systems, AMA Journal of Ethics, Illuminating the art of medicine, Volume 13, Number 3: 156-160, 2011.

29. Khalid A, Fakeeh, Decision Support Systems (DSS) in Higher Education System, International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS) – ISSN :

30. Dr. Pardeep Goel, Decision support systems or business intelligence. Which is the best decision maker?, International Journal of Science & Technology, ISSN:2250-141X, Vol. 2 Issue 4, 2012.

31. Şükrü Ada, Mohsen Ghaffarzadeh, Decision Making Based On Management Information System and Decision Support System, ISSN 2219-8229 E-ISSN 2224-0136 Vol. 93, Is. 4, pp. 260-269, 2015.

32. Vasile Paul Bresfelean, Nicolae Ghisoiu, Higher Education Decision Making and Decision Support Systems, Faculty of Economics and Business Administration, Babeş-Bolyai University, 2010.

33. Prof. Vicky Sauter, Decision Support Systems, University of Missouri St. Louis, Information Systems Analysis 488, 2012.

34. Zahra Shabani, Mohammad Eshaghian, Decision Support System Using for Learning Management Systems Personalization, American Journal of Systems and Software 2, no. 5 (2014): 131-138. 2014.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

АКТ АПРОБАЦИИ

Об апробации практических результатов диссертации студента Тольяттинского Государственного Университета группы ПИМ-1602а Гарифуллова Н.Р. на тему «Моделирование системы поддержки принятия решений по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения»

В рамках весеннего конкурса перехода студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места с 26.03.2018 по 06.04.2018 в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет», Гарифулловым Н.Р. была апробирована модель СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения.

Результаты применения модели СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения:

- 1) упрощен процесс подготовки рейтинга студентов для его дальнейшего обсуждения на заседании комиссии;
- 2) сокращено время, затрачиваемое сотрудниками отдела по учету успеваемости студентов на сбор и анализ необходимых данных.

Эффективность внедрения: апробация модели СППР по управлению контингентом студентов высшего учебного заведения показала, что после ее внедрения существенно сократилось время, затрачиваемое сотрудниками ТГУ на выполнение необходимых по процедуре перехода студентов и аспирантов, обучающихся с полным возмещением затрат, на вакантные бюджетные места.

Денисова О.П._____

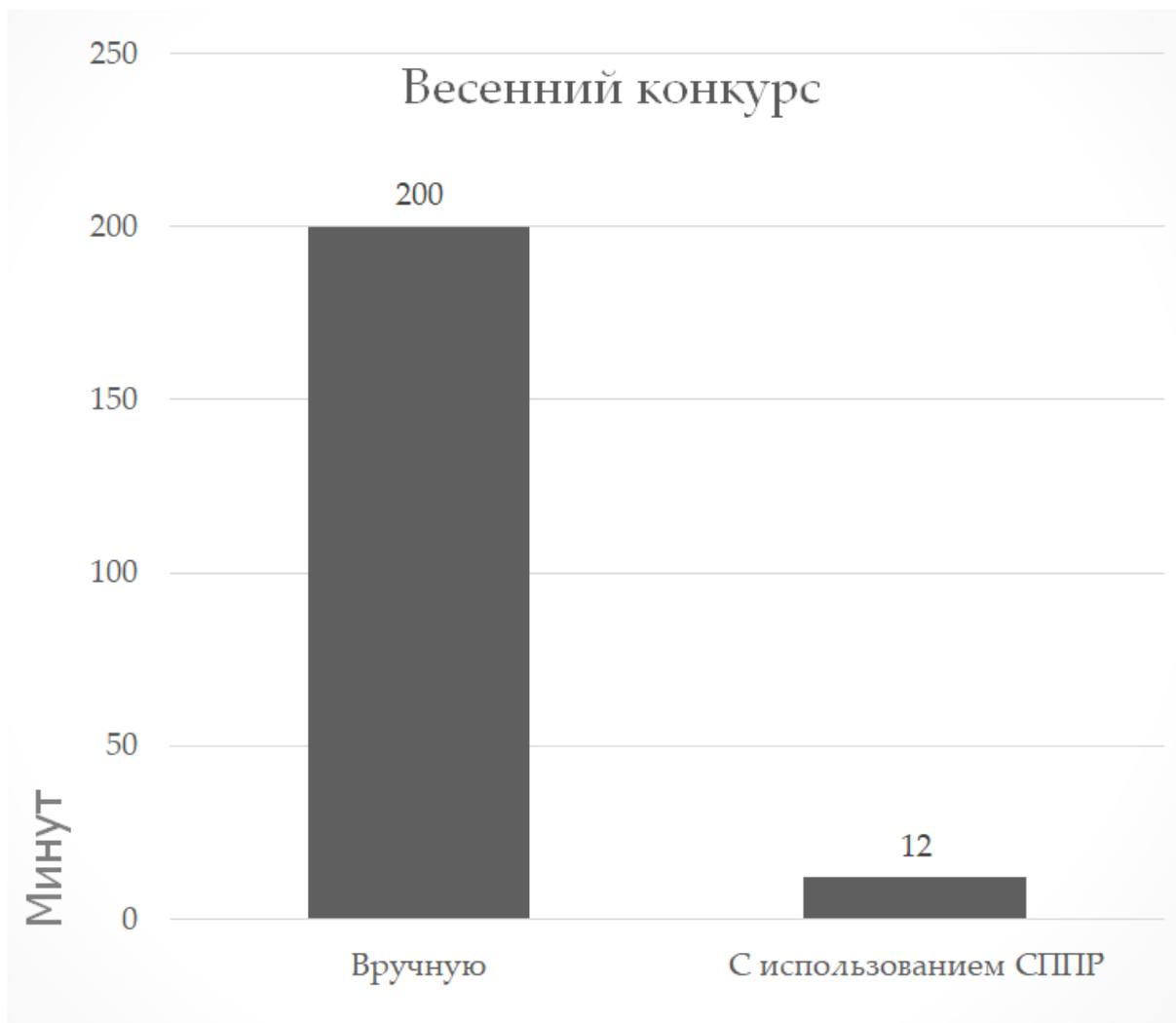
(Фамилия И.О., подпись)

«21» мая 2018 г.

М. П.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИАГРАММА ОТБОРА КАНДИДАТОВ



Как показано на сравнительной диаграмме, количество минут, затраченных в процессе подготовки и анализа данных для отбора кандидатов на перевод с платного обучения на вакантные бюджетные места, сильно сократилось. Таким образом, повышается эффективность и сокращается количество человеко-часов на данном процессе.