

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

РАЗРЕШАЮ
НА ДЕПОНИРОВАНИЕ

Ректор ВГУЭС,
проф., д-р экон. наук
_____ Г.И.Лазарев

УДК 687.1.021

Л.А. Королева, Ю.А. Гаврилюк, А.В. Подшивалова, Т.М. Бойцова,
С.И. Мшанецкий, Е.А. Легензова, И.Л. Клочко

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ САПР ОДЕЖДЫ

Авторы

Л.А. Королева
Ю.А. Гаврилюк
А.В. Подшивалова
Т.М. Бойцова
С.И. Мшанецкий
Е.А. Легензова
И.Л. Клочко

ВЛАДИВОСТОК 2008

Аббревиатуры, принятые в работе

ИИ – искусственный интеллект

ИТТ – информационно-телекоммуникационные технологии

ИКТ – информационно-коммуникационные технологии

ИСО – интеллектуальная система обучения

ИОС – интеллектуальная обучающая система

ЗУН – знания, умения, навыки

АОС – автоматизированная обучающая система

ОС – обучающая среда

ИСС – интеллектуальная система справки

СЦ – ситуационный центр

УСЦ – учебный ситуационный центр

ВИНТСЕРВИНГ – ВИртуальные ИНформационные Технологии СЕРВиса

ТРИЗ – теория решения изобретательских задач

ИКР – идеальный конечный результат

ТП – техническое противоречие

БЗ – база знаний

БД – база данных

УБД – унифицированная база данных

МТО ВО – методы технологической обработки верхней одежды

ИЭС «ТШИ» - интеллектуальная экспертная система «Технология швейных изделий»

Содержание

Актуальность темы	4
Введение	6
1 Интеллектуальные системы обучения	8
1.1 Этапы разработки интеллектуальных систем обучения	9
1.2 Этапы развития искусственного интеллекта	15
1.3 Направления развития интеллектуальных обучающих систем	16
1.3.1 Адаптивное обучение	17
1.3.2 Дистанционное обучение	21
1.4 Интеллектуальные обучающие среды	27
2 Технологии работы с интеллектуальными обучающими системами	30
2.1 Когнитивные технологии	30
2.2 Ситуационные центры	31
2.2.1 Средства технологического исследования СЦ	32
2.2.2 Виды СЦ	41
2.2.3 Область применения СЦ	43
2.3 Рефлексия и «ЭКРАН» - технологии	45
2.4 «ВИНТСЕРВИНГ» – технология организации ситуационного центра	53
3 Этапы разработки ИЭС «ТШИ»	57
3.1 Функционирование ИЭС «ТШИ»	59
3.2 Структуризация, кодировка элементов ИЭС «ТШИ»	60
3.3 Возможности ИЭС «ТШИ»	63
Заключение	75
Список использованных источников	80
Приложения А	86
Приложение Б	87
Приложение В	88
Приложение Г	102
Приложение Д	103

Актуальность темы

Научно-технический прогресс, обусловленный стремительным развитием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), породил ряд новых закономерных тенденций во всех областях человеческой жизнедеятельности.

Особую значимость при этом приобретает процесс информатизации образования, который можно рассматривать как одну из линий социализации и развития человека в условиях современной научно-технической революции. Это наиболее значимо для высшего образования технического профиля, тем более, что совершенствование практики профессионального обучения, как правило, идет через индивидуальный опыт отдельных педагогов, а частные методики не используют на должном уровне достижения социологии, психологии, возрастной физиологии, теории управления.

Достижения таких наук, как общая теория управления, информатика, логика, психология оказываются не вполне востребованными в практике высшего технического образования, не в полной мере исследованы возможности реализации методов информатики, деятельностного подхода, теории управления в условиях широкого использования средств ИКТ в профессиональном образовании.

Теоретические и экспериментальные исследования отечественных и зарубежных авторов по вопросам реализации методов информатики и средств ИКТ в учебном процессе свидетельствуют о том, что принципиальное решение задачи совершенствования обучения лежит не столько в области расширения технических возможностей современных технологий, сколько в области разработки дидактических и методических принципов их применения в учебном процессе. Таким образом, возникает необходимость выделения в условиях становления и развития процесса информатизации образования интеллектуальной составляющей наиболее значимого средства обучения, функционирующего на базе средств ИКТ, - ИЭС «Технология швейных изделий».[1]

В первом приближении под ИЭС будем понимать комплекс организационно-методического, информационного, математического и программного обеспечения, реализующего дидактические возможности средств ИКТ.

В контексте вышеизложенного возникает необходимость разностороннего изучения инновационных процессов в системе высшего технического образования, использования методов междисциплинарного анализа, последовательного применения системного подхода, интеграции концептуально-методических подходов для

использования знаний из ряда наук - кибернетики, информатики, системотехники, синергетики, педагогики, психологии в целях оптимизации систем «человек-машина».

Научная новизна исследования заключается в разработке модели функционирования ИЭС «Технология швейных изделий» и модели управления процессом обучения на ее основе; в определении характерных особенностей каждого компонента ИЭС «Технология швейных изделий» в области осуществления информационной деятельности, информационного взаимодействия, моделирования изучаемого материала, автоматизации процессов управления; в формулировании основных направлений подготовки молодых специалистов и повышения квалификации преподавателей технических вузов в области технологии и конструирования швейных изделий, раскрывающих научные аспекты средств ИКТ как объекта изучения.

Теоретическая значимость результатов исследования заключается в разработке структуры ИЭС «Технология швейных изделий» и математических моделей информационных процессов, протекающих в ней; в разработке принципов проектирования и реализации дистанционного обучения; в подготовке методов определения основных характеристик логической структуры и содержания учебного материала, структуры и математической модели ИЭС; в разработке модели управления процессом обучения в ИЭС с позиции теории управления сложным объектом; в определении особенностей и функций автоматизированного контроля, реализуемого в ИЭС; в выявлении содержательных и методических аспектов подготовки преподавателей технических вузов в области технологии и конструирования одежды.

[2]

Практическая значимость результатов исследования заключается в: создании модели взаимодействия компонентов ИЭС «Технология швейных изделий» со студентами специальностей «Технология швейных изделий», «Конструирование швейных изделий», «Дизайн костюма», обеспечивающей реализацию современных методов контроля получения знаний; формулировке требований к уровню готовности студентов к использованию средств ИКТ; психолого-педагогическом обеспечении экспериментальной апробации инновационных форм обучения с использованием ИЭС.

Введение

Доминирующим фактором современного этапа развития цивилизации является феномен, который можно определить как "информационная революция". Информационная революция является результатом двух параллельно развивающихся на протяжении всей истории человечества процессов - процесса постоянного возрастания роли и увеличения объемов информации, необходимой для обеспечения жизнедеятельности человеческого общества, и процесса развития и совершенствования технологий накопления и распространения информации. [3]

Информация является уникальным ресурсом, создаваемым самим человеческим обществом в процессе его жизнедеятельности. Специфическая особенность информационных ресурсов состоит в том, что, несмотря на постоянно возрастающую степень их использования, происходит систематическое их накопление во все возрастающих объемах, именно это является причиной развития и совершенствования технологий, которые принято называть информационно-телекоммуникационными технологиями (ИТТ).

Современная система образования должна обеспечить непрерывное и открытое образование, а так же гарантированный результат обучения. Для создания такой системы обучение должно быть:

1. Деятельностным – направленным на приобретение обучающимся необходимых компетенций и комплекса знаний, умений, навыков (ЗУН);
2. Управляемым – планомерным и поэтапным обучением с обратными связями и итерационными адаптивными процедурами достижения требуемого результата на каждом этапе;
3. Личностно-ориентированным – опирающимся на индивидуальные характеристики обучающегося при формировании требуемых ЗУН, компетенции, квалификации;
4. Общественно-ориентированным – опирающимся на современные и перспективные потребности общества и формирующим коммуникативные умения и навыки у обучающегося;
5. Компетентностным – формирующим широкий кругозор индивидуума, как в профессиональной сфере, включая смежные профессии, так и общекультурной.

Метод достижения гарантированного результата – индивидуальный процесс управляемого деятельностного обучения. Полноценная реализация приведенных выше

требований с использованием существующих инструментов (методов) обучения – невозможна.

Для организации деятельностного обучения необходимо использовать возможности современных информационно – коммуникационных технологий, позволяющих создать интеллектуальные системы обучения, имитирующие реальную профессиональную деятельность.

Информационные процессы в настоящее время являются важнейшей, неотъемлемой составляющей всех процессов деятельности любого общества. Современные образовательные технологии обязательно включают ИТТ как одну из основных компонент. При этом ИТТ, как правило, реализуют наиболее существенные, "интеллектуальные" функции этих технологий.

Интеллектуальная обучающая система – это новый педагогический инструмент, позволяющий формировать интеллектуальные (умственные) умения необходимые специалисту, путем организации учебного процесса в среде, моделирующей реальную профессиональную и социальную деятельность обучающегося. [4]

Актуальность исследования определяется необходимостью разработки: теории и технологии создания и использования ИЭС «Технология швейных изделий»; теоретического обоснования психолого-педагогических и организационно-методических аспектов функционирования ИЭС, реализующих идеи деятельностного подхода к обучению, личностно-ориентированного образования, системного подхода к обучению; содержания подготовки студентов специальностей «Технология швейных изделий», «Конструирование швейных изделий», «Дизайн костюма» в области теоретических и технологических подходов к реализации средств и методов информатики, ИКТ.

1 Интеллектуальные системы обучения

Интеллектуальные системы обучения — это системы обучения с помощью компьютера, которые используют методы искусственного интеллекта (то есть экспертные системы или системы на основе продукционных правил) позволяют имитировать живого учителя. ИСО смещают фокус процесса обучения от простого предоставления информации к адаптивным методам обучения, которые соответствуют потребностям конкретного обучаемого и таким образом функционируют подобно персональному преподавателю. ИСО с помощью компьютера должны выполнять три задачи. Во-первых, генерация темы для обучения. Во-вторых, выбор соответствующего метода обучения на основе уже имеющегося уровня знаний обучающегося и предпочитаемого им стиля обучения. Наконец, ИСО должна быть способна выявлять непонятые учащимся моменты и реагировать соответствующим образом: либо изменяя стратегию обучения, либо предоставляя новый обучающий материал, либо обоими способами одновременно. ИСО очень трудно разработать из-за высокой сложности разработки системы, которая способна определять текущий уровень понимания материала учащимся и использовать эту информацию для выбора соответствующих стратегий обучения и материала. [5]

Обучение с помощью компьютера — это термин, применяемый к ряду методов, подразумевающих использование компьютерной техники для обучения и воспитания. Это системы разной сложности, начиная с программного обеспечения для презентаций, которое используется преподавателями на занятиях, и заканчивая сложными компьютерными программами, которые используют искусственный интеллект, чтобы адаптировать обучение к потребностям обучающихся. В сравнении с традиционным, обучение с помощью компьютера, может быть разным: оно может заменять живого преподавателя или дополнять традиционную лекцию, чтобы усовершенствовать образовательный процесс.

Существует четыре характерные черты систем обучения с помощью компьютера, которые отличают их от традиционных систем обучения. Во-первых, они индивидуализированы. Традиционное обучение в аудитории подразумевает, что группа студентов слушает лекцию. В процессе такого обучения трудно оценить, насколько хорошо понимается материал. Более того, темп обучения, как правило, определяется темпом самого медлительного ученика. В противоположность этому обучение с использованием компьютера позволяет обучающемуся взаимодействовать с компьютерной системой в своем темпе. Индивидуализация ведет к эффективности,

поскольку обучающиеся продвигаются вперед каждый в своем темпе. Эффективность, в свою очередь, ведет к снижению затрат, что весьма желательно в условиях современной экономической обстановке в стране, когда требуется постоянное совершенствование навыков сотен сотрудников. Вторым отличительным свойством систем обучения с помощью компьютера является их интерактивность. Традиционные лекции, читаемые преподавателем, по природе своей являются пассивной формой обучения. Поскольку соотношение между количеством учащихся и количеством преподавателей может быть достаточно велико (например, 30 к 1), у преподавателей очень мало возможностей взаимодействовать с каждым студентом. Обучение с помощью компьютеров, напротив, подразумевает обязательное взаимодействие каждого учащегося с системой с целью усвоения урока: это делается нажатием клавиш для перехода к другому окну, с помощью ответов на вопросы и т.п. В противоположность традиционным лекциям, когда преподаватель сам определяет место и время взаимодействия с учащимися, обучение с использованием компьютера требует интерактивности и, следовательно, способствует активному обучению, которое лучше мотивирует учащихся.

Третья отличительная черта — управляемость некоторых элементов системы. Подобно взаимодействию с обычным преподавателем, обучение с использованием компьютера может быть построено таким образом, что по ответам учащегося можно определить, какие трудности возникают при обучении. Это позволяет системе «подогнать» процесс обучения к индивидуальным потребностям человека. Так управляемое обучение дает возможность повысить эффективность обучения, например, сложный для какого-нибудь учащегося вопрос изложен более подробно. [6]

И, наконец, системы обучения с использованием компьютера являются средством, а не методом обучения. Те методы обучения, которые используются живыми учителями и преподавателями, могут быть запрограммированы для использования в системе обучения с помощью компьютера. Методы обучения описаны ниже.

1.1 Этапы разработки интеллектуальных систем обучения

Процесс разработки интеллектуальной системы обучения подобен обычному процессу создания программного обеспечения и включает в себя ряд стадий: предварительную оценку и анализ, проектирование, осуществление и оценка результатов. Каждая из этих стадий описана ниже с учетом особенностей обучения в условиях образовательного учреждения. [7]

Стадия предварительной оценки и анализа заключается в определении важных факторов, которые обуславливают вид системы обучения с использованием компьютера. Первым шагом является анализ потребностей. Анализ потребностей определяет, действительно ли обучение при помощи компьютера станет решением вопроса о качественном и количественном повышении уровня знаний обучающихся. Это не всегда так. Например, решение обозначенной проблемы может заключаться в изменении типов уроков и методик объяснения нового материала (например, беседа как метод сообщения новых знаний). Как только потребность в обучении при помощи компьютера установлена, надо собрать определенные данные о предполагаемых учащихся, о современных методах обучения, о сопутствующих организационных и окружающих факторах, чтобы создать основу для следующей стадии - проектирования. Определенные данные и информация, которые должны быть собраны, включают в себя:

- Индивидуальные характеристики учащихся, которые надо учитывать при проектировании системы обучения с помощью компьютера, такие как уровень образования, специальные навыки, способность к обучению и предварительная подготовка.
- Имеющиеся учебные материалы, такие как учебники и групповые учебные планы. В таких материалах содержится описание уже существующих методов обучения, и их можно использовать для выявления недостатков этих методов.
- Факторы окружения и факторы структуры учебной деятельности, которые могут влиять на цели обучения.
- Обязательное наличие у предполагаемых обучающихся навыков, необходимых для участия в обучении. Например, если задачи обучения предполагают ввод информации в компьютерную базу данных, то от учащихся может потребоваться некоторая компьютерная грамотность.
- Задачи, которые требуют обучения. Это подразумевает анализ рабочих программ - дробления задач на их составные части.
- Материал по изучаемым темам, который предполагается использовать, а также ожидаемые результаты обучения в письменной форме (то есть что же обучающиеся должны будут уметь после завершения обучения).

Данные, полученные во время предварительного анализа, используются на стадии проектирования. Типичная система обучения с помощью компьютера состоит из нескольких независимых модулей, каждый из которых содержит определенные цели

изучения, изучаемый материал и какие-либо тесты для оценки того, насколько учащийся преуспел в усвоении материала. [8]

Первым шагом проектирования является планирование курса, содержащегося в каждом модуле. Этот план курса затем претворяется в жизнь в виде графической информации. Отдельный слайд представляет собой «макет» компьютерного экрана, включающий в себя все элементы текста, графики и других материалов, которые будут представлены обучающемуся. Совокупность слайдов представляет собой модуль и иллюстрирует предполагаемый образ взаимодействия между обучающимся и системой обучения. Важной и зачастую остающейся без внимания частью проекта является пользовательский интерфейс. Вид пользовательского интерфейса может влиять на желание использовать систему обучения с помощью компьютера, скорость и эффективность обучения, а также удовлетворенность пользователя системой. Интерфейс должен быть понятным пользователю (то есть должно быть очевидно, как его использовать) и обеспечивать поддержку пользователя (то есть содержать функцию справки).

Ключевым моментом при разработке должен быть контроль учащегося за ходом урока. Контроль со стороны учащегося включает в себя темп обучения, темы и порядок представления материала.

В отличие от традиционного обучения, которое, по сути, линейно и подразумевает лишь небольшую степень контроля со стороны обучающегося или полное его отсутствие, обучение с использованием компьютера может быть в высшей степени нелинейным, когда учащемуся дана возможность выбирать, какие части урока он будет изучать и в каком порядке, в соответствии с имеющимися у него в настоящий момент потребностями. Изначальные познания обучающихся в определенной области, уровень их мотивации, а также возможности обучающегося по отношению к обучению – все это следует учесть при определении допустимого уровня контроля со стороны учащегося. [9]

Другим важным моментом при разработке является обратная связь. Обратная связь – это информация, которая предоставляется обучающемуся после того, как он осуществил ввод некоторой информации в систему, например, ответил на вопрос. Обратная связь помогает учащемуся оценить, насколько он усваивает материал, и может быть представлена в различной форме.

Например, знание результата является наиболее простой формой, когда учащемуся предоставляется информация о том, был ли данный им ответ верным или неверным. Знание правильного результата дополняет знание результата. Здесь

учащемуся предоставляется информация о правильности или неправильности ответа и в случае, если ответ был неверным, уточняется, какой же ответ надо было дать.

Более сложной формой обратной связи является обратная связь с предоставлением дополнительного материала, когда учащийся не только информируется о правильности ответа, но также получает объяснение, почему ответ был верным или неверным.

Здравый смысл подсказывает, что усовершенствование обучения будет идти в этом направлении – его лучшей формой будет более сложная форма обратной связи. Однако результаты исследования обратной связи не столь однозначны. В целом исследования указали на то, что в определенных ситуациях (то есть при выполнении тестов для определения успехов учащегося) знание правильного результата является настолько же эффективным, как и наиболее сложные формы обратной связи, и более эффективным по сравнению с простым знанием результата. Следовательно, простые формы обратной связи могут быть приемлемыми, если нет данных о значительных преимуществах применения более сложных форм обратной связи, особенно если простые формы обходятся более дешево (в смысле количества затрачиваемого времени и усилий со стороны обучающегося) и требуют меньшего количества на разработку и оценку результатов. [10]

В процессе проектирования необходимо решить, каким образом будет преподаваться материал. То есть надо выбрать подходящий способ преподавания, основанный на индивидуальных особенностях пользователя и виде преподаваемого материала. Наиболее распространены четыре метода: упражнения, консультации, моделирование и игры.

Упражнения дают обучающемуся возможность практиковаться в каких-либо навыках до тех пор, пока не будет достигнут определенный уровень компетентности. Например, ребенку, который учится сложению, можно дать последовательность изображений, содержащих числа для сложения. Если установленный уровень компетентности составляет 80%, то учащийся должен правильно ответить на как минимум на 80% вопросов для того, чтобы упражнение можно было считать выполненным.

Консультации используются для изложения фактов, основных принципов, или методов принятия решений или разрешения проблем. Консультации практически аналогичны традиционным лекциям, когда информация дается в устной форме, после чего учащимся задаются вопросы, чтобы оценить, насколько успели в обучении.

Моделирование – это имитация или копирование процессов, имеющих место в жизни. Например, студент-медик, который изучает влияние различных видов терапии на лечение, может прописывать различные курсы лечения «пациенту-компьютеру», заменять один вариант другим и варьировать интенсивность лечения. Студент-медик получает от компьютера ответ, содержащий информацию о том, какие результаты принесли эти меры. Совершенно очевидно, что такой вид деятельности был бы недопустим в ситуации с живым пациентом; следовательно, компьютерное моделирование привлекательно тем, что учащиеся могут приобретать навыки и знания о предмете или ситуации, которые в условиях реальной жизни могли бы иметь серьезные последствия и представлять угрозу жизни.

Одним из распространенных методов обучения, применяемых в системах обучения с использованием компьютера, являются игры. Обучающие игры привлекательны тем, что это одновременно обучение и развлечение. Развлекательный фактор может быть важным мотивирующим стимулом для немотивированных учеников.

Как только слайды сделаны, можно начинать программирование системы. В языке систем обучения с помощью компьютера предпочтительно употребление термина «разработка», а не «программирование». Системы разработки предоставляют намного больше возможностей по сравнению с обычными языками программирования или интегрированными средами разработки. Например, большинство систем разработки имеют поддержку функции «перетащить и оставить», компонентов объектно-ориентированного интерфейса, подпрограмм для ответа на вопрос (с перечнем возможных ответов, с заполнением бланка, «да — нет»), автоматической мультимедиа обратной связи и подсчета результатов, а также возможности использования средств, таких как видео, аудио, графика и анимация. Существующие в настоящее время системы разработки для операционной системы Microsoft Windows включают в себя Asymetrix Tollbook II, SBT Express, Iconauther, Macromedia's Authorware and Director, Allen Communications'Quest, Designer's Edge. Большинство систем разработки предоставляют возможность загрузки системы обучения с использованием компьютера с жесткого диска, диска CD - ROM или из Интернета. [11]

Оценка результатов является важным этапом разработки систем обучения с использованием компьютера. Она бывает двух типов:

- Оценка с целью доработки — это процесс последовательного достижения наибольшей эффективности и содержательности уроков. Оценка с целью доработки происходит, когда написаны модули. Обычно к этому привлекаются

разработчики обучающего программного обеспечения, эксперты по изучаемому вопросу, авторы и разработчики интерфейса. Они оценивают систему, чтобы убедиться в должном уровне содержания, методов обучения, целей обучения и функционирования системы.

- Окончательная оценка производится после опробования интеллектуальной системы обучения на исследуемой группе учащихся и используется для выяснения того, достигаются ли цели занятия (то есть, учатся ли люди тому, чему они должны, в конечном счете, научиться). Обычные показатели, используемые при окончательной оценке, включают в себя результаты выполнения учащимся тестов по окончании урока, время усвоения урока и количество не сумевших пройти обучение.

Эмпирическое исследование эффективности и обучения с помощью ИСО показало, что в этом случае может иметь место учебная обстановка по меньшей мере настолько же эффективная (если не более эффективная), как при традиционных лекциях. Проведенные исследования, объединившие результаты 97 различных экспериментов, каждый из которых был проведен в восьми исследовательских центрах независимо друг от друга. Каждое исследование сравнивало какую-либо технологию обучения с помощью компьютера с традиционным обучением. Было измерено несколько показателей, включающих в себя интенсивность деятельности учащегося, эффективность, снижение затрат и степень удовлетворенности учащегося. Было выявлено, что обучение с помощью компьютера привело к тридцати процентному снижению времени обучения, к трехпроцентному снижению накладных расходов и к увеличению интенсивности деятельности учащегося с 15 до 66 %. Более того, большинство учащихся, было в большей степени удовлетворено обучением с использованием новых технологий. [12]

Образовательные учреждения сталкиваются с проблемой предоставления преподавателям возможности обучаться. Большая часть возможностей снизить издержки и сэкономить время благодаря дистанционной работе оказывается недоступной, если преподаватели вынуждены добираться в определенное место в определенный день к определенному часу, чтобы принять участие в очном обучении. К тому же многие преподаватели должны еще постоянно совершенствовать свои навыки. Это особенно относится к преподавателям, работающим в сфере информационных технологий и систем, где программное и аппаратное обеспечение с каждым днем становится все более сложным и мощным. В таких ситуациях как нельзя лучше подошло бы постоянное обучение преподавателей учебного заведения (непрерывное

усовершенствование) или обучение «по требованию». Благодаря своей более высокой гибкости с точки зрения преподавателей (возможность обучаться где угодно и когда угодно) и отсутствию потерь в эффективности обучения обучение с помощью компьютера является хорошей альтернативой очному обучению. Поскольку мир образовательных услуг становится все более конкурентным и приобретает глобальный характер, образовательные учреждения должны, насколько это возможно, уменьшать свои затраты. Обучение с помощью компьютеров дает возможность снизить расходы, связанные с обучением. Например, система обучения с помощью компьютера, предназначенная для использования преподавателями, записанная на CD - ROM, может быть запущена в любое время на любом настольном или портативном компьютере вне зависимости от его местоположения.

По мере роста потребности в своевременном обучении и необходимости постоянного обучения на протяжении всей жизни будет существовать потребность в разработке и применении новых методов, чтобы дать возможность обучаться и приобрести новые навыки заинтересованным сотрудникам образовательных учреждений. В связи с этим ожидается, что интеллектуальные системы обучения станут неотъемлемой частью образования и обучения, которая приобретет массовый характер. Двумя направлениями, которые, вне сомнения, будут продолжать оставаться в центре внимания исследований в области обучения с помощью компьютера и связанной с ним деятельности, будут обучение на основе сети и интеллектуальные обучающие системы.

1.2 Этапы развития искусственного интеллекта

Искусственный интеллект - одно из направлений информатики, целью которого является разработка аппаратно программных средств, позволяющих пользователю - непрограммисту ставить и решать свои задачи, общаясь с компьютером. [13]

Идея создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума витала в воздухе еще в древнейшие времена. В настоящее время целью исследований в области искусственного интеллекта (ИИ) является создание таких систем, которые, с одной стороны, могут использовать большое количество знаний, передаваемых им специалистами, а с другой - способны вступать в диалог и объяснять свои собственные выводы. Это предполагает наличие эффективного управления большой по объему и хорошо структурированной базой знаний, строгое разграничение между различными уровнями знаний, наличие

множества удобных представлений для правил и четко определенный процесс обмена информацией между различными источниками.

Необходимо, чтобы система знала, какими знаниями она обладает. Если попытаться провести аналогию с людьми, то подобное метазнание означает постоянное использование в течение жизни информации о каждом прожитом дне. Если, например, вы забыли имя приятеля, встреченного на улице, то ваше метазнание состоит в том, что - либо вы его имя знали, но забыли, либо этого имени никогда не знали. В действительности, каждое человеческое знание сразу же требует метазнания, связанного с тем местом, которое мы отводим данному знанию в ряду другой информации, как мы к нему относимся, для каких целей оно нам полезно, к какому семейству принадлежит. Все эти моменты рассматриваются в следующих разделах, посвященных описанию реальных информационных систем.

Исторически сложились три основных направления в моделировании ИИ. В рамках первого подхода объектом исследований являются структура и механизмы работы мозга человека, а конечная цель заключается в раскрытии тайн мышления. Необходимыми этапами исследований в этом направлении являются построение моделей на основе психофизиологических данных, проведение экспериментов с ними, выдвижение новых гипотез относительно механизмов интеллектуальной деятельности, совершенствование моделей и т. д. [14]

Второй подход в качестве объекта исследования рассматривает ИИ. Здесь речь идет о моделировании интеллектуальной деятельности с помощью вычислительных машин. Целью работ в этом направлении является создание алгоритмического и программного обеспечения вычислительных машин, позволяющего решать интеллектуальные задачи не хуже человека.

Наконец, третий подход ориентирован на создание смешанных человеко-машинных, или, как еще говорят, интерактивных интеллектуальных систем, на симбиоз возможностей естественного и искусственного интеллекта. Важнейшими проблемами в этих исследованиях является оптимальное распределение функций между естественным и искусственным интеллектом и организация диалога между человеком и машиной.

1.3 Направления развития интеллектуальных обучающих систем

ИСО являются практическим результатом применения методов и средств искусственного интеллекта в области автоматизированного обучения и представляют собой новое поколение учебных систем. В ИСО необходимые знания выделены и

представлены с помощью различных методов и технологий искусственного интеллекта. Используя эти знания, ИСО способна в зависимости от психофизиологических и интеллектуальных возможностей обучаемого выбирать наиболее эффективные методы обучения, темп и способы представления учебного материала, регулировать его содержание, объем и сложность, то есть индивидуализировать процесс обучения, повысить его качество. Информатизация образования является одним из важнейших направлений информатизации России. Знания и навыки, приобретаемые при обучении будущими специалистами, в дальнейшем, во многом определяют пути развития общества. [15]

Современные технологии обучения характеризуются все более интенсивным использованием компьютерной техники. Экспертные оценки показывают высокую зависимость эффективности усвоения учебной информации от формы ее представления и способа подачи. Многочисленные исследования подтверждают успех систем обучения с применением средств мультимедийного общения: внимание во время работы с обучающей интерактивной программой на базе мультимедиа, как правило, удваивается, а приобретенные знания сохраняются в памяти значительно дольше. Можно выделить два активно развивающихся направления в обучении с помощью ИСО. Это адаптивное и дистанционное обучение.

1.3.1 Адаптивное обучение

Современные обучающие системы, в большинстве своем, являются, по сути, статическими. Основной таких систем является работа со статическим учебным курсом, полная структура которого разрабатывается преподавателем и затем, без каких-либо изменений, предлагается студенту для изучения. Учебные курсы в таких системах разрабатываются с учетом целевой аудитории, то есть для некоторого ограниченного круга потенциальных студентов, обладающих сравнительно схожим начальным уровнем знаний в данной предметной области. Основной целью разработчика курса является обеспечение максимальной степени усвоения материала студентами целевой аудитории. Такой подход привносит следующие проблемы в учебный процесс:

- Игнорирование индивидуальных особенностей обучаемых;
- Выпадение студентов с относительно низким или высоким начальным уровнем знаний из состава целевой аудитории;
- Слабая связь между разнотипными элементами учебного курса (например, между тестами и занятиями);

Большая часть этих проблем может быть преодолена с использованием средств адаптивного обучения. Для организации такого обучения необходима автоматическая

адаптация учебного курса под текущие нужды обучаемого. Таким образом, чем ниже текущий уровень знаний обучаемого по одному из разделов обучающего курса, тем больше материала по этому разделу включается в состав курса. [16]

Адаптивное обучение имеет ряд отличительных черт, которые перечислены ниже:

- **Необходимость предварительного контроля знаний.** То есть система адаптивного обучения должна иметь информацию о начальном уровне знаний студента в данной предметной области. Эта информация необходима для генерации структуры курса, которая наилучшим образом подходит для данного студента. В качестве предварительного контроля знаний может использоваться вступительный тест. В таком случае разница между результатами тестирования будет являться оценкой результата обучения студента по данному курсу;
- **Необходимость избыточности и тщательной детализации учебного курса** и выделения самостоятельных частей курса. Поскольку адаптивная система обучения генерирует структуру курса автоматически, в зависимости от текущего уровня знаний обучаемого, мы не можем заранее знать, какие части будут предоставлены для изучения, а какие – нет. Таким образом, каждая часть учебного курса должна быть логически законченной и представлять собой самостоятельный элемент;
- **Необходимость установления зависимостей** между частями обучающего курса. Несмотря на то, что различные части адаптивного обучающего курса не зависят друг от друга по смыслу, они могут зависеть по порядку изучения. То есть в любом случае студент не может изучить тему В до изучения темы А, если в теме А содержится информация, необходимая для понимания темы В, и достоверно известно, что студент не обладает достаточными знаниями по теме А. Ответственность за установление этих зависимостей лежит на разработчике обучающего курса;

Процесс адаптивного обучения может быть графически представлен алгоритмом, показанным на рисунке 1.

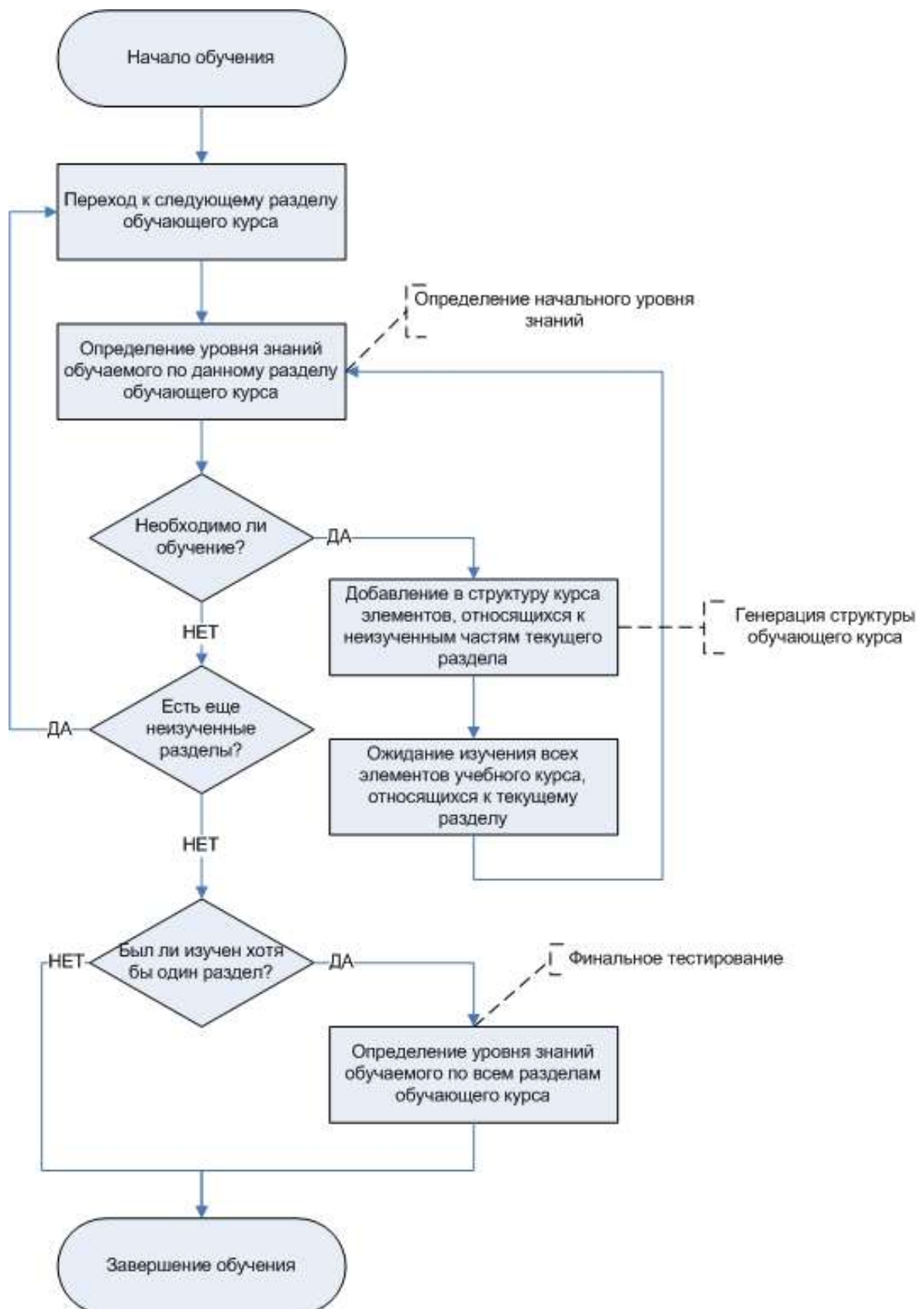


Рисунок 1 - Алгоритм адаптивного обучения

Выносками на рисунке помечены основные этапы процесса адаптивного обучения.

Рассмотрим эти моменты более подробно:

- Определение начального уровня знаний. На этом этапе происходит определение исходного уровня знаний обучаемого в данной предметной области. Определение начального уровня знаний может производиться как при переходе к каждому следующему разделу обучающего курса, так и одновременно, перед началом обучения;
- Генерация структуры обучающего курса. На этом этапе в структуру обучающего курса добавляются те элементы, которые необходимо изучить студенту. Во время добавления необходимо учитывать зависимости между различными элементами;
- Финальное тестирование. Согласно приведенному алгоритму, переход к финальному тестированию возможен только в том случае, когда все разделы курса признаны изученными (т.е. результат тестирования по каждому из разделов превышает необходимый минимум). В таком случае финальное тестирование позволяет лишь определить уровень знаний студента в диапазоне от минимально необходимого уровня до максимально возможного. [17]

Адаптивное обучение обладает рядом преимуществ по сравнению с классическими методиками обучения. В первую очередь такими преимуществами являются:

- Снижение нагрузки на обучаемого и уменьшение общего времени обучения за счет отображения только действительно необходимой студенту информации;
- Возможность расширения целевой аудитории за счет включения в обучающий курс информации, рассчитанной на студентов с различным начальным уровнем подготовки;
- Возможность реализации более удобных средств контроля над действиями пользователя.
- Наряду с достоинствами, адаптивное обучение обладает и рядом недостатков, наиболее серьезными из которых являются:
- Необходимость тщательной детализации учебного курса и дублирования элементов учебного курса с разной степенью подробности изложения материала (это необходимо для того, чтобы предоставлять студенту настолько подробный материал, насколько этого требует его текущий уровень знаний), что ведет к существенному увеличению сложности разработки учебного курса;
- Необходимость осуществления частого контроля знаний. Для повышения эффективности работы алгоритма адаптивного обучения необходимо иметь как можно более объективную информацию о текущем уровне знаний студента,

следовательно, необходимо часто проводить тестирование по различным разделам учебного курса. Это недостаток может быть смягчен применением алгоритмов адаптивного тестирования знаний, благодаря которым можно уменьшить время тестирования и, тем самым, снизить нагрузку на студента.

В любом случае, для достаточно подготовленного студента, суммарное время на обучение и тестирование при адаптивном обучении не должны превышать времени на изучение статического курса. [18]

Таким образом, интеллектуальные обучающие системы адаптивного обучения позволяют повысить качество обучения и снизить затраты, необходимые на организацию учебного процесса, что ведет к повышению доступности дистанционного обучения для всех слоев населения.

1.3.2 Дистанционное обучение

В начале нового, 21 века человечество столкнулось с острым противоречием между постоянно растущими требованиями к квалификации специалиста и быстрым старением тех знаний и умений, которые он получил в учебном заведении. Это противоречие является следствием бурного и непрерывного роста объема общенаучных и специальных знаний. В США принята специальная единица старения знаний специалиста – «период полураспада компетентности» (время, в течение которого профессиональная компетентность специалиста с момента окончания им учебного заведения снижается на 50%). На сегодня этот период составляет 4-5 лет.

Очевидно, что разрешение его возможно только при внедрении новых технологий образования, активно использующих новейшие достижения в области информационных технологий, активно использующих новейшие достижения в области информационных технологий. [19]

Дистанционное обучение – вид открытого обучения с использованием компьютерных и телекоммуникационных технологий, которые обеспечивают интерактивное взаимодействие преподавателей и студентов на разных этапах обучения и самостоятельную работу с материалами информационной сети, большинство из которых подготовлено преподавателем.

Существует пять атрибутов образования с использованием Интернет:

- связь между многими объектами;
- независимость от места;
- независимость от времени;
- мультимедийное общение;
- взаимодействие посредством компьютера.

Очевидно, что в современных условиях, когда обучение ориентируется на развитие познавательных и творческих способностей личности, традиционные линейные методы компьютерного обучения (предъявляющие в строго определенной последовательности цепочки вопросно-ответных кадров) не эффективны.

Для создания условий эвристической и творческой познавательной деятельности студента существует два способа. Первый способ заключается в регулярном общении студентов с высококвалифицированными преподавателями. В этом случае во главу процесса ставится личность преподавателя с его функциями консультанта и эксперта. Новые технологии используются только как средство доставки материалов, а задача интеллектуального взаимодействия остается в компетентности человека. Второй способ состоит в использовании технологий искусственного интеллекта. Очевидно, что роль интеллектуальных систем в таких "мягких" и трудно формализуемых предметных областях как социальные науки, в том числе педагогика и дидактика, неопределима. Однако существует некоторый предел уровня экспертизы проводимой экспертной системой. Интеллектуальная компьютерная система обучения, основанная на имитации действий учителя, способна уделить индивидуальное внимание каждому обучаемому по каждому вопросу изучения. Учитель в учебной аудитории, ориентирующий свой урок на среднего обучаемого, имеет гораздо меньше возможностей удовлетворить познавательные потребности отдельного ученика. [20]

Создание и своевременная корректировка модели учащегося позволяют динамично адаптировать учебный материал индивидуально для каждого студента, осуществлять интерактивную помощь на уровне подсказок, примеров или объяснений. Интеллектуальные системы контроля позволяют проанализировать допущенные ошибки, предоставляя интенсивную обратную связь. Интеллектуальные технологии коллективной работы предоставляют возможность на основе моделей обучаемых формировать эффективные группы общения и совместного обучения.

Существование различных классификаций интеллектуальных систем учебного назначения лишь раз свидетельствует о широких возможностях этих систем. Рассмотрим некоторые из существующих классификаций:

- Информационно-справочные системы, решающие дидактическую задачу формирования теоретических знаний и развития поисковых навыков. Примером интеллектуально-справочных сред могут служить учебные курсы, обладающий широким языком запросов и богатым набором ассоциативных связей в базе данных.

- Системы консультирующего типа, отличающиеся от информационно-справочных систем наличием подсистемы модель обучаемого.
- Интеллектуально-тренирующие (экспертно-тренирующие) системы, выполняющие соответственно дидактическую функцию формирования определенных умений. Такие системы выполняются с расширенным интерфейсом, средствами фиксации знаний и умений обучаемого, диагностики его ошибок.
- Управляющие системы являются наиболее сложными существующих типов АОС и предназначены в основном для управления процессом обучения с помощью вычислительной техники. Такая система представляет собою диагностирующую экспертную систему, сопоставляющую знания о своих конечных целях функционирования, стратегии обучения, достигнутых результатах.
- Системы сопровождающего типа отслеживают деятельность обучаемого при работе в некоторой инструментальной среде, содержащей все компоненты реальной темы, с оказанием помощи при обнаружении ошибочных действий обучаемого.

Сопровождающая система содержит все компоненты экспертной системы, но, в отличие от нее, не знает конечной цели деятельности пользователя и должна ее прогнозировать. [21]

Обзор существующих интеллектуальных обучающих систем, выполненный Питером Брусилевским, дает следующие виды технологий в интеллектуальных обучающих системах:

- построение последовательности курса обучения;
- интеллектуальный анализ ответов обучаемого;
- интерактивная поддержка в решении задач;
- помощь в решении задач основанная на примерах.

Рассмотрим каждую из названных групп более подробно. Построение последовательности курса обучения. Целью технологии построения последовательности курса обучения является обеспечение обучаемого наиболее подходящей, индивидуально спланированной последовательностью информационных блоков и последовательностью учебных заданий. Существует два вида построения последовательностей: активные и пассивные.

Активное построение последовательности подразумевает наличие цели обучения (подмножество понятий изучаемой предметной области, которыми надо

овладеть). Большинство существующих систем имеют жесткую цель обучения – полное множество понятий учебного курса. Несколько систем с приспособляемой целью позволяют учителю или студенту выбирать подмножества понятий учебного курса как текущую цель. Примеры систем с активной последовательностью: ELM-ART-II AST, ADI, ART-Web, ACE, KBS-Hyperbook и ILESA, DCG и SIETTE. [22]

Пассивная (коррективная) последовательность является технологией обратной связи и не требует активной цели обучения. Она начинает действовать, когда пользователь не способен решить задачу или ответить на вопрос правильно. Коррективная технология в этом случае предлагает пользователю подмножество доступного информационного материала, которое может заполнить пробел в знаниях студента для разрешения заблуждения. Примеры систем построения пассивной последовательности: InterBook, PAT-InterBook, CALAT, VC Prolog Tutor, and Remedial Multimedia System.

Интеллектуальный анализ решений обучаемого имеет дело с конечными ответами обучаемого на образовательные задачи (как были получены эти ответы неважно). Цель интеллектуального анализатора решений – это определение верно решение, предложенное обучающимся, или нет; нахождение того, что конкретно неправильно или неполно в ответе; и, возможно, определение какие недостающие или неправильные знания могут быть ответственны за ошибку.

Интерактивная поддержка в решении задач – технология, которая вместо ожидания конечного решения предоставляет обучаемому интеллектуальную помощь на каждом шаге решения задачи. Уровень помощи может быть разным: от оповещения о неправильно сделанном шаге до выдачи совета и выполнения следующего шага за студента. Системы (часто называемые интерактивными тренажерами), в которых реализуется эта технология, могут наблюдать за действиями студента, понимать их и использовать их понимание для предоставления помощи и обновления модели обучаемого. Классический пример - LISP-TUTOR.

Технология поддержки в решении задач на примерах самая молодая. Эта технология помогает обучаемым решать новые задачи, не выделяя их ошибки, а предлагая примеры из успешно решенных ранее схожих задач. Пример: ELM-PE. В Сети эта технология реализована в ELM-ART и ELM-ART-II, AlgeBrain.

Системы адаптивной гипермедиа применяют различные виды моделей пользователя для приспособления под его индивидуальные характеристики содержимого и ссылок страниц гипермедиа.

Выделим две главные технологии в адаптивной гипермедиа:

- адаптивное представление;
- адаптивная поддержка в навигации.

Цель технологии адаптивной поддержки в навигации - это поддержка посредством создания (не)видимых ссылок ориентации и навигации обучающегося в гиперпространстве. В WWW, где гипермедиа является основным образцом устройства, адаптивная поддержка в навигации может использоваться очень легко и эффективно. Существует несколько известных способов приспособлять ссылки. Прямое руководство подразумевает то, что система сообщает обучаемому, какая из ссылок на текущей странице приведет его на "лучшую" страницу в гиперпространстве (какая страница "лучшая" решается на основе текущих знаний обучаемого и цели обучения, лучшая страница просто выбирается из набора приемлемых страниц, используя некоторую эвристику). Например, в InterBook и ELM-ART. Помечивание, наиболее популярный вид адаптивной поддержки навигации в сети. Впервые оно использовалось в ELM-ART и с тех пор применяется во всех потомках ELM-ART, таких как InterBook, AST, ADI, ACE и ART-Web, а также и в некоторых других системах как WEST-KBNS и KBS HyperBook. Сокрытие и отключение (разновидность сокрытия, оставляющая ссылку видимой, но не позволяющая пользователю отправиться на страницу этой ссылки, если эта страница еще не готова к заучиванию). Выбор состоит в том, что можно сделать ссылку полностью нерабочей (ничего не происходит, когда пользователь нажимает на нее), как сделано, например, в Remedial Multimedia System, или показать пользователю список страниц, которые необходимо прочесть перед конечной, как сделано в Albatros. [23]

Цель технологии адаптивного представления – приспособить содержимое страницы гипермедиа к целям, знаниям пользователя, а также к другой информации хранящейся в модели пользователя. В системе с адаптивным представлением страницы не статичны, а адаптивно генерируемы или собираемы по частям для каждого пользователя. Например, опытный пользователь получает более подробную и глубокую информацию, в то время как новички получают больше дополнительных объяснений. Адаптивное представление очень важно в дистанционном обучении, где одна и та же "страница" должна удовлетворять познавательным потребностям разных людей. Только в двух сетевых адаптированных обучающих системах реализовано адаптивное представление в законченном виде: PT и АНА. Обе эти системы применяют гибкий, но низкоуровневый условный текстовый способ. Некоторые другие системы используют адаптивное представление в особых случаях. Medtec способна генерировать адаптивный конспект глав книги. MetaLinks способна породить особое предисловие к

содержимому страницы, зависящее от того, откуда обучаемый попал на эту страницу. ELM-ART, AST, InterBook и другие потомки ELM-ART используют адаптивное представление для обеспечения адаптивной вставки предупреждений об образовательном статусе страницы. Например, если страница не готова к заучиванию, ELM-ART и AST вставляют текстовое предупреждение в ее конце, а InterBook вставляет предупреждающее изображение в виде красного препятствия. Для реализации высококачественных дистанционных курсов интеллектуальные обучающие системы должны интегрировать знания трех типов:

- знания о педагогической технологии, которые включаются в систему на этапе ее проектирования;
- знания об изучаемой предметной области, которые включаются в уже готовую программную оболочку;
- знания о психологических особенностях обучаемого и его учебных достижениях, которые приобретаются системой в процессе работы с конкретным пользователем.

Остановимся более подробно на последнем знании, возможно, самом сложном не только для интеллектуальных обучающих систем, но и для живого преподавателя. [24]

На сегодняшний день определены два способа подбора моделей обучаемых: адаптивная поддержка сотрудничества и интеллектуальное наблюдение за классом.

Адаптивная поддержка сотрудничества – это новая технология, которая развивалась последние 5 лет вместе с развитием сетевых образовательных систем. Целью адаптивной поддержки сотрудничества является использование знаний системы о разных обучающихся для подбора групп сотрудничества. Подобные разработки ведутся в Университете Саскачевана (технология помощи сокурсников для системы PHelpS в Intelligent Helpdesk), в Университете Центральной Флориды, в Университете Дьюисберга (фундамент для реализации методов интеллектуальной поддержки для образования в Интернет).

Интеллектуальное наблюдение за классом также основано на возможности сравнивать записи о разных обучающихся. Однако вместо поиска совпадений оно ищет различия. Цель – выделение тех обучаемых, которые по своим индивидуальным особенностям существенно отличаются от сокурсников: усваивают учебную программу слишком быстро (или медленно), имеют доступ к гораздо меньшему объему материал, чем остальные. В любом случае эти обучаемые нуждаются во внимании преподавателя больше, чем остальные: чтобы бросить вызов тем, кто может; чтобы обеспечить больше

объяснений тем, кто не может; и подтолкнуть тех, кто мешкает. В обычной аудитории преподаватель может следить за посещаемостью и вниманием обучающихся, выделять тех, кто нуждается в особом внимании. В сетевой аудитории преподаватель в лучшем случае имеет только данные из журнала. В то же время необходимость распознавания небольшого подмножества обучающихся, нуждающихся в помощи больше, чем остальные, является более важной. [25]

Очевидно, что интеллектуальные технологии раскрывают новые пути повышения качества образовательных услуг в условиях современного информационного общества. Так адаптивное представление учебных материалов обеспечивает индивидуальный подход к обучающимся, поддержка в решении задач и интеллектуальный анализ решений с интерактивной обратной связью могут значительно сэкономить время преподавателя, технологии подбора моделей обучающихся могут усилить управленческие и коммуникативные аспекты учебного процесса.

1.4 Интеллектуальные обучающие среды

Интеллектуальная обучающая среда – относительно новый вид интеллектуальной образовательной системы, которая объединяет особенности традиционных Интеллектуальных Систем Обучения (ИСО) и обучающих сред (ОС). Традиционные ИСО способны поддерживать и контролировать обучение студента на нескольких уровнях, но не представляют возможности для обучения и приобретения знаний, управляемых студентом. Интеллектуальная обучающая среда (ИОС) включает специальный компонент, чтобы поддерживать обучение, управляемое студентом – модуль среды. Термин «среда» используется, чтобы указать на часть системы, которая определяет или поддерживает действия, выполняемые студентом, и способы, доступные студенту для выполнения этих действий. Некоторые недавние ИСО и ИОС включают также специальный компонент (мы называем его "руководство"), который обеспечивает доступ к структурированному инструктирующему материалу. Студент может работать с руководством через запросы справочной информации или через специальные инструментальные средства просмотра, исследуя инструктирующий материал самостоятельно. Интегрированная ИОС, которая включает компоненты среды и руководства в дополнение к обычному обучающему компоненту, может поддерживать изучение как процедурных, так и

декларативных знаний и обеспечить как управляемые системой, так и управляемые студентом стили обучения. [26]

Исследования в Московском Государственном университете и международном Центре Научно-технической Информации (ICSTI), сосредоточены на двух проблемах создания интегрированной ИОС: проблеме адаптации и проблеме интегрирования. Что касается адаптации, проблема состоит в том, чтобы сделать все компоненты интегрированной ИОС адаптивными. Большинство ИСО и обучающих компонентов ИОС могут приспособить свою работу (обучение) к данному студенту, однако очень немногие компоненты среды и руководства могут сделать это. Это была одна из наших целей – создать адаптивные компоненты среды и руководства ИОС. Что касается интеграции, наша позиция такова: интегрированная система должна быть не просто суммой, а реальным интегрированием ее компонентов. В частности это требует непрерывность работы студента в интегрированной ИОС. Результаты работы студента с любым из компонентов в течение сеанса должны быть приняты во внимание другими компонентами, чтобы приспособить их работу к измененному уровню знаний и текущему интересу конкретного студента.

Как решение вышеупомянутых двух проблем разработчиками был предложен подход к построению интегрированной ИОС, основанный на модели студента. Этим подходом все компоненты ИОС, включая среду и руководство, используют одну и ту же центральную модель студента, традиционную часть ИСО, чтобы приспособить ее поведение к данному студенту. [27]

Первая цель такого подхода состоит в том, чтобы создать действительно адаптивную ИОС, где все компоненты могут динамически приспособиться к уровню студента. Следующие характеристики могут быть приняты во внимание компонентами ИОС, чтобы приспособить ее поведение к данному студенту: личные факторы, способы распознавания, стратегии, личные знания. Ключевой (и наиболее изменчивой) характеристикой студента с образовательной точки зрения являются знания студента по данной теме.

Особенностью многих ИСО является то, что они выводят модель текущего уровня понимания предмета студентом и используют эту индивидуализированную модель, чтобы приспособить обучение к потребностям студента. Область ИСО – хороший источник идей, как проектировать модели студента и как использовать ее (модель) обучающими и тренирующими компонентами ИОС. В то же время она предоставляет мало идей, как использовать её компонентами среды и руководства.

Идеи о создании адаптивного руководства могут быть найдены в области интеллектуальных систем справки (ИСС), которая имеет глубокие корни в исследовании ИСО. Цель ИСС – поддерживать пользователя, работающего с прикладной системой. ИСС обеспечивает пользователя пассивной помощью (отвечает на вопросы студента) и активной помощью (обнаруживает неправильное и неоптимальное поведение и с приращением расширяет знания студента).

Опыт разработки некоторых ИОС на базе подхода, основанного на модели студента, доказывает, что это, в общем, является хорошим путем для создания интегрированной ИОС.

Важная проблема, которая должна быть обсуждена в контексте предложенной архитектуры, основанной на модели студента – уместность адаптации. Система может использовать очень сложные стратегии, чтобы обеспечить студента "оптимальным" следующим обучающим воздействием, уровнем визуализации или подробностью справки. Проблема состоит в том, соглашается ли студент с выбором. Студент мог предпочесть другое воздействие, более (менее) насыщенную визуализацию, или более (менее) подробную справку. Чтобы справиться с этой проблемой, необходимо, чтобы адаптация не была навязчива, и студент должен хотя бы быть обеспечен выбором: принять обеспечиваемую системой автоматизированную адаптацию или выключить адаптацию. Новички имеют тенденцию соглашаться с выбором системы, в то время как опытные студенты часто предпочитают делать свой выбор из полного списка уместных обучающих воздействий.

2 Технологии работы с интеллектуальными системами обучения

В настоящее время интеллектуальные системы обучения подверглись большому спросу и изучению. Соответственно возрос интерес и к технологиям работы с интеллектуальными системами обучения. Это активно развивающиеся методы когнитивного анализа, рефлексивные технологии, «Экран»-технологии. Изучению основных моментов этих технологий посвящена эта глава.

2.1 Когнитивные технологии

Современные когнитивные технологии, в частности, технологии нейролингвистического программирования (НЛП), позволяют повысить эффективность обучения, а также сделать его более комфортным для учащихся за счет обращения к «естественным языкам мозга» - характерным для каждого человека способам работы с информацией. [28]

Каждый человек в процессе жизни преимущественно развивает те или иные способы восприятия, запоминания, преобразования, хранения и воспроизведения информации. Так, например, одним людям проще рассуждать индуктивно (от частного к общему), другим – дедуктивно (от общего к частному), а третьим – традуктивно (по аналогии). Система привычных способов работы с информацией является относительно устойчивой для каждого человека и образует его когнитивный стиль, характерный для работы с познавательными задачами самого разного рода. При этом, понимание информации, изложенной в нехарактерном для данного человека стиле, может существенно затрудняться.

Подстройка учителя к когнитивному стилю ученика требует от него известной когнитивной гибкости – умения представлять информацию и работать с ней непривычными для себя способами. Однако гибкое использование учителем различных когнитивных профилей не только способствует существенно более комфортному и легкому обучению, но и развивает когнитивные возможности учащихся. [29]

В педагогическом процессе полезно варьировать следующие параметры когнитивного стиля человека:

- индуктивная – дедуктивная – традуктивная логика рассуждений;
- мелкая – средняя – крупная разбивка информации;
- визуальная – аудиальная – кинестетическая – дигитальная репрезентативная система;

- различие – сходство как фокус сравнения;
- позитивная – негативная мотивация;
- внутренний – внешний локус контроля.

Помимо когнитивной гибкости учителя легкость понимания учебного материала тесно связана с особенностями его речи. Сенсорная и конкретная речь учителя (обращение к глубинным структурам опыта учащихся) способствует более быстрому и точному декодированию ими поступающей информации.

Использование метафор и аналогий является еще одним мощным средством повышения эффективности учебного процесса: абстрактно-теоретическая информация приобретает связи с сенсорным опытом учащихся, эмоциональную окраску.

На этапе обобщения изученного материала и подготовки к контрольным мероприятиям особенно полезно применять технологию Mind Mapping (создание ментальных карт) – образное средство организации мышления, основанное на естественных механизмах когнитивной деятельности субъекта. В результате осмысления проблемной ситуации (задачи) с использованием данной технологии получается некий образный продукт (специфическая схема-рисунок), который можно рассматривать как модель фрагмента семантической сети субъекта, отвечающего контексту данной задачи. [30]

2.2 Ситуационные центры

Во всем мире все больше внимания уделяется вопросам изменения и совершенствования системы образования. Для эффективного и комплексного решения управленческих задач таких, как повышение качества управления сферой образования, оперативное реагирование на изменения потребности в специалистах, внедрение новых форм обучения и т.д., требуется использование современных управленческих информационных технологий. К их числу относятся ситуационные центры (СЦ), которые представляет собой совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа ситуаций и управления. [31]

Применение СЦ целесообразно для управления сложными организационно-техническими системами и решения сложных задач, требующих анализа большого количества взаимосвязанных и часто неполных данных. В сфере образования использование СЦ принимает следующие основные формы: СЦ государственного органа образования, Учебно-отраслевой СЦ, Межвузовский СЦ, Центр стратегического управления образовательным учреждением, Учебный СЦ. [33]

Необходимо отметить, что коллективная работа может удачно дополнить (но не заменить) работу индивидуальную. Тезис справедлив только при переходе от регламента «круглого стола» или «ток-шоу» к работе по определённой технологии (разработка, экспертиза, презентация). Предлагаемая (но не единственно возможная) технология сервисного центра отличается от известных подходов следующим:

- коллектив работает в технологической среде (инфраструктуре) ситуационного центра, позволяющей одновременно видеть на полиэкране множество представлений рассматриваемой задачи;
- необходимые данные и модели (либо их прототипы – заглушки) формируются в реальном времени исследования; их отсутствие не является причиной прекращения работы;
- проводится мониторинг задачи и мониторинг компетенции членов коллектива;
- работу организует сервисная команда, выполняющая функции методолога (анализ терминологии и формулировок), планшетиста (быстрая демонстрация на полиэкране необходимого коллективу материала) и игротехника (психологическое сопровождение работы).

Подчеркнём, что данная технология позволяет не только решать собственно исследовательские задачи, но и осуществлять обучение как опытных членов коллектива, так и новичков, например, студентов. [33]

Ситуационные центры (СЦ) получают все большее распространение. Список материалов Интернет по этой теме превышает 10 тыс. наименований. Ключевым фактором в использовании СЦ является способ организации их работы, в частности, регламент и персонал. Существуют системы подготовки специалистов к использованию СЦ в составе групп, решающих определённый класс задач. Тем не менее, до настоящего времени нет системы подготовки самих сервисных команд, обеспечивающих работу таких групп. Именно сервисная команда призвана обеспечить систематическую рефлексию в процессе коллективной работы.

Эта ситуация обусловила постановку образовательной задачи: сформировать технологию подготовки сервисных команд СЦ. Основное внимание было направлено на устранение ключевого дефекта российской системы образования: отсутствия у специалистов навыков комплексного многодисциплинарного подхода к практическим ситуациям.

2.2.1 Средства технического обеспечения СЦ

Создание ситуационных центров является сегодня одной из актуальнейших задач повышения эффективности управленческой деятельности. В настоящее время в

мире насчитывается несколько сотен ситуационных центров, и количество их продолжает увеличиваться. Достаточно активно ситуационные центры начинают внедряться и в образование. Вузы видят внедрение у себя ситуационных центров как одну из новых форм преподавания, которая может внести значительные изменения в существующую образовательную модель. [34]

Бурное развитие информационных технологий в последние годы вызвало появление больших массивов информационных, коммуникационных, аудио-видео данных, которые необходимо осознать, структурировать и анализировать для принятия грамотных управленческих решений. Одновременно с убыстрением темпов развития информационных технологий сокращается время, отпущенное на принятие управленческих решений или, тем более, решений, принимаемых в кризисных ситуациях.



Рисунок 2 – Пример работы в СЦ

Для того, чтобы принимать оптимальные решения с минимальными затратами времени, создается такой инструмент как ситуационный центр или ситуационная комната. Ситуационный центр также дает возможность промоделировать варианты развития событий, продумать последствия тех или действий заранее, не дожидаясь наступления кризисной ситуации. Такие ситуационные центры существуют сегодня в Министерстве природных ресурсов РФ, Минатоме и Росэнергоатоме, в МЧС, в некоторых автономных округах и регионах, активно создают их и крупные промышленные и нефтегазовые компании.

Основные задачи ситуационных центров:

- мониторинг состояния объекта управления прогнозирование развития ситуации на основе анализа поступающей информации

- моделирование последствий управленческих решений, на базе использования информационно-аналитических систем
- экспертная оценка принимаемых решений и их оптимизация
- управление в кризисной ситуации

Особое место отводится техническому оснащению ситуационных центров. Для решения стоящих перед ситуационными центрами задач требуются большие объемы и высокая интенсивность поступления входной информации, что делает абсолютно необходимым использование современных средств, обеспечивающих высокие возможности приема, воспроизведения и восприятия информации. [35]



Рисунок 3 – Экран коллективного пользования

Основным элементом технического оснащения ситуационного центра является экран коллективного пользования, позволяющий создать единый информационный язык для лиц, работающих в ситуационном центре. Экран может представлять собой видеостену или проекционную установку. Видеостены, то есть системы мультиэкранного отображения данных различного вида (электронные карты, видеоизображения, графики и диаграммы, текстовая документация в электронном виде), предназначены для коллективного пользования и, благодаря модульной

конструкции, могут быть сконфигурированы индивидуально под конкретные помещения и задачи. Ключевым свойством для видеостен является разрешение и, соответственно, информационная емкость, позволяющая представлять на одном экранном поле множество "окон", содержащих полноценные изображения от множества источников. Дисплеи такого типа являются почти безальтернативным решением для серьезных ситуационных и диспетчерских залов:

- универсальность - изображение от любых источников;
- высокое разрешение - возможность вывода большого количества информации;
- высокое качество изображения, контрастность и яркость, незначительное влияние внешней засветки;
- возможность долговременной (круглосуточной) работы, большой ресурс ламп;
- возможность работы с заранее программируемыми сценариями, в том числе, и предусмотренными в нештатных ситуациях;
- высокая надежность - в модульной конструкции вероятность выхода из строя всех модулей сразу весьма мала;
- высокая компактность при соответствующем размере и качестве изображения;
- восприятие большого объема информации в сжатые сроки;
- восприятие информации в контексте;
- эффективное взаимодействие;

Средства видеоконференц-связи, передающие изображение и звук по телекоммуникационным сетям и использующие различные конфигурации связанных терминалов - как в виде автономных устройств, так и на базе персональных компьютеров, являются необходимыми в ситуациях, когда происходит работа между удаленными участниками совещания. Живой диалог может прояснить иногда гораздо больше, чем даже относительно быстрая пересылка файлов с фотографиями. В состав любого видеоконференционного терминала входят видеокамера, микрофон, кодек, устройство отображения видео и устройство воспроизведения звука. [36]



Рисунок 4 – Средства видеоконференц-связи

Высококачественные звуковые системы, включающие специальные звуковые конференц-системы. Микрофоны в ситуационном центре практически обязательный атрибут. Они необходимы не только для того, чтобы участники совещания могли слышать друг друга непосредственно в ситуационном центре, но и могли участвовать в сеансах связи с другими офисами или центрами. Обычные микрофоны плохо подходят для этой цели.

Правильным решением является использование так называемых конференц-систем - микрофонных пультов. Такие пульты подразделяются на пульты рядовых участников и пульт руководителя (председателя, ведущего). Наиболее распространенный режим работы, когда говорящий участник, прежде чем начать говорить, нажимает кнопку на пульте и система включает его микрофон, выключая все остальные. Когда начинает говорить следующий, он нажимает на свою кнопку и включается следующий микрофон. Председатель имеет возможность заглушить все микрофоны и взять слово. Система позволяет использовать и другие режимы, когда одновременно работает несколько микрофонов или они включаются только по команде оператора. [36]

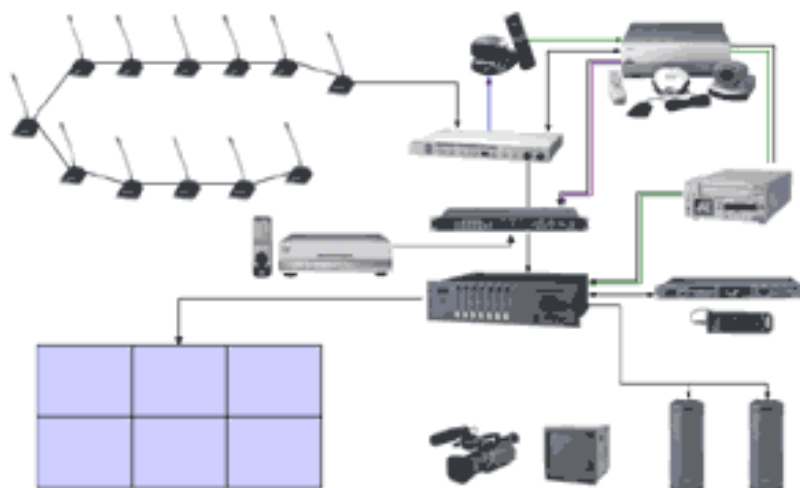


Рисунок 5 – Звуковое оборудование ситуационного центра

Электронные средства ввода графических данных: документ-камеры – универсальные инструменты для, практически, мгновенного получения электронных изображений текстов, фотографий, слайдов и небольших предметов. Модели профессионального класса снабжены целым рядом функций, позволяющих предварительно подготавливать выводимое на экран изображение необходимым образом: функция увеличения, функция негатив-позитив, функция подсветки и поворота изображения, проч. Такое оборудование совершенно необходимо в ситуации динамической работы экспертов: ведь обычное сканирование занимает, безусловно, большее время.



Рисунок 6 – Документ – камеры

Если ситуационный центр это инструмент взаимодействия людей, использующих для общения электронные документы, должны быть и средства для максимально удобного управления и изменения документов, создания новых. Часть поверхности экрана в ситуационном центре или дополнительный экран должен наделяется интерактивными свойствами. Это дает возможность работать с электронными документами, используя простую меловую доску или лист белой бумаги

и карандаш, при этом сохраняются возможности электронной документации - сохранение, рукописных исправлений, как файлов, мгновенная печать или рассылка по электронной почте, синхронное наблюдение изменений документа по сети в удаленных офисах - интерактивность может быть реализована непосредственно на поверхности основного дисплея ситуационного центра, но это не всегда удобно (например, когда дисплей большой) и тогда интерактивность можно реализовать на отдельных устройствах, например, системах SMART Board для прямой и обратной (просветной) проекции или интерактивных дисплеях на базе плазменных панелей.



Рисунок 7 – Интерактивные дисплеи



Рисунок 8 – Интегрированные системы управления

Подобные системы становятся насущной необходимостью при управлении сложными аппаратными комплексами, где изменение состояния системы требует одновременного переключения множества устройств (коммутаторов, микшеров, источников и т.д.). При отсутствии определенного уровня автоматизации может оказаться, что достичь

оперативности без оператора для каждого устройства невозможно. Но это всегда возможный источник ошибок, раскоординации действий, наконец, утечки конфиденциальной информации.

Для решения задач по управлению такими системами существуют системы интегрированного управления. Они как бы накладываются на основную технологическую схему обработки информации и управления средой и позволяют создать для каждого проекта свой индивидуальный интерфейс управления.

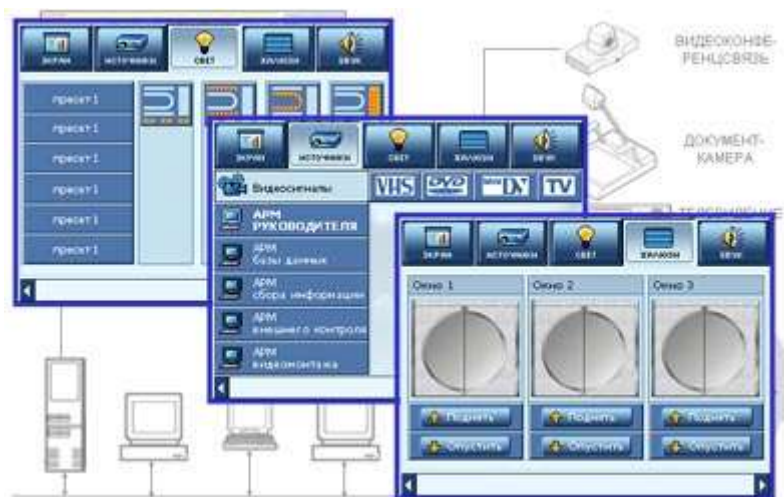


Рисунок 9 – Интерфейс системы управления

"На поверхности" остается чувствительный к прикосновению экран, который и является общим пультом интегрированной системы управления. Исполнительный процессор системы выработывает команды для управления любыми функциями любых устройств.

Система управления может быть запрограммирована таким образом, что если на главном месте работает несколько человек, каждый из них перед началом работы выбирает свой вариант настроек: набор функций, устройств, цвет, способ представления - надписи или картинки и т.п. [37]

Одной из основных задач ситуационного центра является сокращение времени, необходимого для оценки и понимания ситуации. Для быстрого погружения в проблему используются специальные средства презентационной графики, позволяющие представить задачу в яркой и компактной форме. Специалисты компании "Меркатор", работающие в этой области совместно с социопсихологами, определили основные принципы подготовки презентационной графики, которые во многом отражают стратегию проведения самого доклада:

- каждый доклад-презентация не должен содержать более 3-х основных тезисов;

- чем меньше слов на графике слайда, тем легче восприятие;
- аудитория воспринимает не факты, а события, поэтому основная задача компьютерной графики - создание из информации события.



Рисунок 10 – Примеры презентационной графики

Как известно, существуют два основных способа восприятия информации: прямой (понимание, анализ) и косвенный (впечатление, эмоции). Когда необходимо неэмоциональное восприятие, например, для совещания экспертов, скорее подойдет скупая графика, и наоборот, если есть расчет воздействовать на аудиторию, дизайн может быть более свободным.

Наглядное и эффективное представление информации существенно повышает имиджевую составляющую ситуационного центра. В частности, возможности ситуационного центра выводят на качественно новый уровень работу с прессой, незаменимы при встрече с узким кругом заинтересованных лиц.



Рисунок 11 – Дизайн ситуационного центра

Работа над созданием ситуационного центра должна начинаться с создания архитектурного проекта помещения, учитывающего особенности функционирования ситуационного центра организации, его задачи и цели. Необходимо также предусмотреть комфортность работы специалистов и первых лиц: создание микроклимата помещения, удобный интерьер, функциональную мебель, и обязательно правильную организацию освещения рабочих мест.

Ситуационные центры повышают эффективность работы организации, скорость доступа к знаниям, уровень доверия в организации и формирование команды, накопление опыта решения проблем и построение внутренней технологии решения проблем, инвестиционный рейтинг организации.

2.2.2 Виды СЦ

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

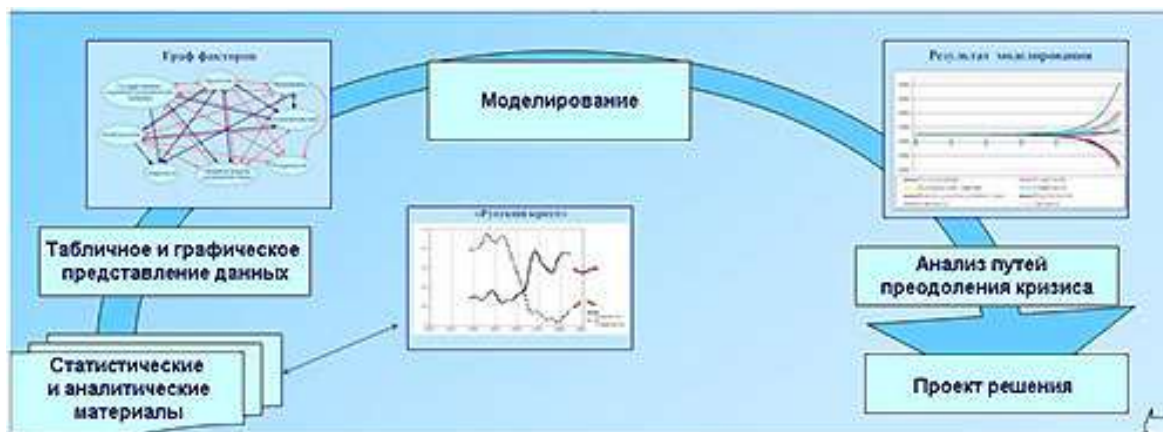


Рисунок 13 – Схема информационного процесса

Подобные ситуационные центры уже используются в ряде образовательных учреждений, например, центры Российского государственного гуманитарного университета, Российской академии государственной службы, Жуковского авиационного техникума им. В.А. Казакова, МГИМО.

Учебный ситуационный центр (УСЦ) – это современный инструмент поддержки активных, деятельностно- и средоориентированных форм обучения по проблемам, требующим применения интеллектуальных систем (в первую очередь, по транс- и междисциплинарным проблемам).

Функционирование УСЦ предопределяет переход в учебном процессе к инновационным, субъектно- и деятельностно-ориентированным методам обучения (эволюционному обучению, рефлексивно-гуманистической психологии, педагогике сотворчества, проективной педагогике и др.).

УСЦ можно использовать для приобретения умений и навыков описания и оценки ситуаций, а также для понимания структуры и принципов функционирования моделируемой системы, что делает их необходимыми в обучении специалистов в области общественных наук (политологи, экономисты, юристы). [38]



Рисунок 14 – Ситуационный центр Российской академии государственной службы

2.2.3 Область применения СЦ

Основной целью создания учебных ситуационных центров МГИМО является оперативный мониторинг экономической и политической информации для повышения эффективности обучения студентов МГИМО на основе всестороннего использования современных информационных и управленческих технологий. [39]

Ситуационные центры МГИМО будут использоваться для проведения моделирования различных ситуаций в области международных отношений, проведения виртуальных голосований и имитационного моделирования переговорных процессов, организации обучающих игр в контексте международной политики.

Создание ситуационных центров в МГИМО является действительной инновацией в российской системе образования, которая позволит внести новизну в учебный процесс и познакомить студентов с последними техническими достижениями российских разработчиков", - считает Дмитрий Песков, Директор инновационной образовательной программы МГИМО (У) МИД РФ.

Информационные комплексы ситуационного моделирования перспективно начинают находить применение в сфере управления отечественной системой здравоохранения, например системы, позволяющие принимать управленческое решение по достижению эффективности способов финансирования лечебно-профилактического учреждения, функционирующего в системе обязательного медицинского страхования.

Такая ситуационная модель позволяет установить и представить руководителю учреждения, принимающему управленческое решение, некоторые причинно-следственные связи и найти зависимость между отдельными параметрами, характеризующими врачебную деятельность в условиях системы обязательного медицинского страхования. Обладая подобными системами, менеджер системы обязательно медицинского страхования будут иметь на своем рабочем компьютере высоко адаптированную модель реального лечебно-профилактического учреждения, либо сети таких учреждений, работой которых в отдельности и системно представляется грамотно управлять, изменяя различные параметры. Методика ситуационных центров позволяет разрабатывать систему мониторинга и прогнозирования развития хронических заболеваний. Система позволяет провести исследование текущего функционального состояния человека на фоне хронических заболеваний, например, язвенной болезни. Она эффективна, так как позволяет производить многофакторный анализ данных, что позволяет отслеживать взаимное влияние факторов друг на друга, что повышает точность прогнозирования и позволяет

получить большую информацию о структуре заболеваний и факторах, влияющих на эпидемиологическую обстановку. [40]

Управление в сфере образования также нуждается в распределённой системе ситуационных центров. Одним из элементов этой системы является центр стратегического управления образовательным учреждением, который представляет собой центральную, с точки зрения управления, компоненту вузовской ERP-системы. В качестве примера можно привести интегрированную автоматизированную информационную систему управления «Университет» компании «Редлаб» и ее модуль СППР, построенного на SAP BI технологиях BW и SEM.

Следующими элементами являются учебно-отраслевой ситуационный центр, который строится на базе определённого ведомства, заинтересованного в повышении квалификации и переподготовке специалистов, и ситуационные центры на базе Министерства науки и образования. К ним относятся:

- Федеральный центр ситуационного анализа (ФЦСА). Основные направления деятельности СЦ: моделирование вероятных ситуаций, прогноз и формирование сценариев их развития, многовариантное стратегическое планирование и поддержка принятия решений. Предполагается, что СЦ будет взаимодействовать с системами учета трудоустройства выпускников образовательных учреждений (например, АСУ ВУЗ) и специализированными системами, используемыми в Минобрнауки и Минтруда РФ, а также с информационной системой управления сферой образования по ключевым показателям деятельности.
- Информационно-аналитическая система управления сферой образования по ключевым показателям деятельности. Основные направления деятельности СЦ: планирование показателей, мониторинг деятельности в сфере управления образованием, аналитика, управленческий учет и отчетность, корректировка отклонений.
- СЦ мониторинга сферы образования можно условно разделить на две подсистемы: систему мониторинга и статистики, и аналитическую информационную систему для мониторинга процессов социального обеспечения в сфере образования.

Перечисленные СЦ создаются (планируется создать) в рамках федерально-целевой программы развития единой образовательной информационной системы (ФЦП РЕОИС). Вместе они дополняют друг друга и могут служить основой для создания интегрированного ситуационного центра Минобрнауки как на федеральном, так и на региональном уровнях.

Более частными элементами этой системы являются СЦ управления и развития инженерного образования и СЦ мониторинга и координирования процессов интеграции российского инженерного образования в мировое образовательное пространство. [41]

Информационные комплексы ситуационного моделирования перспективно начинают находить применение в сфере управления отечественной системой здравоохранения, например системы, позволяющие принимать управленческое решение по достижению эффективности способов финансирования лечебно-профилактического учреждения (ЛПУ), функционирующего в системе обязательного медицинского страхования.

Такая ситуационная модель позволяет установить и представить руководителю учреждения, принимающему управленческое решение, некоторые причинно-следственные связи и найти зависимость между отдельными параметрами, характеризующими врачебную деятельность в условиях системы обязательного медицинского страхования. Обладая подобными системами, менеджер системы обязательно медицинского страхования будут иметь на своем рабочем компьютере высоко адаптированную модель реального лечебно-профилактического учреждения, либо сети таких учреждений, работой которых в отдельности и системно представляется грамотно управлять, изменяя различные параметры. Методика ситуационных центров позволяет разрабатывать систему мониторинга и прогнозирования развития хронических заболеваний. Система позволяет провести исследование текущего функционального состояния человека на фоне хронических заболеваний, например, язвенной болезни. Она эффективна, так как позволяет производить многофакторный анализ данных, что позволяет отслеживать взаимное влияние факторов друг на друга, что повышает точность прогнозирования и позволяет получить большую информацию о структуре заболеваний и факторах, влияющих на эпидемиологическую обстановку. [42]

2.3 Рефлексия и «экран» - технологии

Данный подраздел написан на материалах омских исследований. Различают три равноценных слоя рефлексии, в которых она соответственно трактуется как деятельность, как (раз)мышление (контролируемое воспроизводство непрерывности) и как чувственный опыт («психопрактически реализуемое знание»). Основная часть данного текста посвящена описанию авторских методов из арсенала «Экран»-технологии, относящихся к первому (деятельностному) слою. В этой трактовке рефлексией могут обладать живые организмы и компьютерные программы. От

деловых игр и тренинговых техник, используемые подходы отличаются организацией логической рефлексии используемых методов. В свою очередь, от игр, проводимых методологами, "Экран"-технология отличается двумя моментами. Первый - ориентация на постоянный длительный (сравнимый с жизнью исследуемого и конструируемого процесса) режим работы и хранение истории. Второй - существенное использование возможностей компьютерной и презентационной техники (в особенности полиэкранных широкоформатных проекторов коллективного пользования) в режиме ситуационного центра. Этим достигается активное формирование образов знаний в исследуемых ситуациях, в частности, в соответствии с концепцией партнёрских систем. При этом «Экран»-технология ориентирована не только на процесс формирования проекта (решения), но и на процесс поддержки личностей, эти решения принимающих. Для этого создаётся команда ситуационного центра, включающая, как минимум, функциональные места планшетиста, методолога и игротехника. [43]

Одним из важнейших компонентов технологии является «Экран»-прототипирование – построение наиболее простого варианта системы, который содержит наиболее сложный элемент. Именно так написан данный текст, содержащий постановки одних задач и указания на методы решения других.

Перечислим некоторые фрагменты, которые использует «Экран»-технология как дополнение к инструментарию известных систем.

- Рефлексивная картина мира, в которой объект («квазиконфигуратор») развёртывается в трёх плоскостях:
 - «логика», с помощью которой формируются «онтологии»;
 - «онтология», в которой и происходит формирование онтологии объекта;
 - «исследователь», который формирует и интерпретирует «логику» и «онтологию».
 Рефлексивным является описание всех компонентов схемы в структуре самой этой схемы (в частности, «логика» как объект, для формирования «онтологии 2» которого нужна своя «логика 2»).
- Виртуальная система определений как система фреймов, в каждом из которых атрибуты распределены по уровням «имя – форма – функция – фундамент (законы, связи, отношения)».
- Когнитивные карты в виде системы реальных и виртуальных образов, дополняющих представление в виде графа («В мозгу образуется нечто, подобное карте поля окружающей обстановки»- Э.Толмен).

- «Экран»-пиктографика (включая фейкодеры – лица Чернова, бодикодеры и аналогичные конструкции) – размещение пиктограмм объектов, отражающих их (объектов) стадию развития в течение жизненного цикла, в координатах внешней системы.
- Соционический анализ (TypeWatching,) и мониторинг участников, а также группы в целом (при этом автор согласен с В.П.Зинченко относительно весьма ограниченной применимости психологического тестирования).
- Структурирование группы, в том числе работа под масками.
- Интерпретации текстов (высказываний) в различных формах (анекдот, коан, притча, аудио- и видео материалы и т.п.).
- Формирование продуктивных ошибок (умышленно неверная интерпретация, ошибка схематизации и т.п.).
- Получение новых решений с помощью "Экран"- модификации, использующей ТРИЗ (теория решения изобретательских задач), а также формализацию различных приёмов типа китайских стратагем. ТРИЗ – теория, разработанная Г.С.Альтшуллером. Эта теория характеризуется введением ряда понятий: ИКР - "идеальный конечный результат" (деталь сама себя обрабатывает), ТП - "техническое противоречие" (эффект должен быть и одновременно его быть не должно), а также наличием системы приёмов преодоления противоречий в конкретных условиях. [44]

Для исследования теневого процесса в 1965 г. С.Л.Уорнером был предложен метод "рандомизированных ответов". Он уникален тем, что его реализация возможна только при наличии интеллектуального объекта исследований, способного осуществлять рефлексивные умозаключения. В нём анонимность потенциально обеспечивается утверждением экспериментатора о том, что он не наблюдает за физическим экспериментом (вращением рулетки, поле которой несимметрично разделено на сектора, соответствующие классификации респондентов). Однако возможности современных технических средств позволяют фиксировать результат любого аналогичного эксперимента без непосредственного наблюдения. Тем не менее, при сохранении логической схемы метода (и расчётных формул) абсолютная конфиденциальность может быть достигнута за счёт изменения организационной схемы. При этом окончательное определение индикатора переносится в сознание респондента. Новая схема даёт основание назвать данный способ "рефлексивным рандомизированным опросом". Платой за анонимность является некоторая потеря точности, а также сложность организации эксперимента.

Весьма важным представляется перспектива использования метода при организации тайного голосования в компьютерных сетях типа Интернет или аналогичных. Подчеркнём, что в данной модификации метод обеспечивает абсолютную юридическую защиту респондента, чего не гарантируют никакие другие методы и технические средства. В качестве респондентов могут выступать системы искусственного интеллекта - виртуальные агенты и интеллектуальные кентавры-маски. [45]

Компоненты существующих технологий коллективного проектирования позволяют успешно осуществить создание большинства проектов. Критическим ресурсом таких технологий являются междисциплинарные команды специалистов, обеспечивающие формирование и совершенствование собственной («персональной» для данной группы участников) технологии обеспечения жизненного цикла проекта. Процесс формирования (или распада) проектной группы может быть ускорен за счет постановки задачи создания прототипа проекта в сочетании с мониторингом истории проекта и проектировщиков.

К настоящему времени создано достаточно большое количество отечественных методик, технологий и систем поддержки работ коллективов в компьютерной среде, такие как **ИНВАРИАТРОН, SAR, ГРИАКС, ИКСАР, КОМПАС, СИТУАЦИЯ** и другие. Характеристики данных методик и программ представлены в таблице 1:

Таблица 1 - Характеристики программ-приложений, сопровождающих работу сервисных команд

Наименование приложения	Характеристика
«Синтез Альтернативных Решений» (Synthesis of Alternative Solutions - SAR).	Это метод реализован руководимой автором (в период 1986-1993 гг.) творческой группой в виде компьютерной оболочки «ТОПОС», а затем, в форме системы «ГРИАКС» (1993-1997) на современных компьютерах. Он представляет собой инструмент для выработки целостных решений в трудно формализуемых ситуациях. Метод SAR позволяет рассматривать любые идеи и концепции (в том числе по глобальным проблемам) в непосредственно умозрительном, целостном, "живом" виде. Она освобождает специалистов от несвойственной им

Продолжение таблицы 1

	<p>предварительной работы по цифровой параметризации, математической формализации, от априорной обработки больших массивов данных. На основе множества самых радикальных предложений, группа СЦ может синтезировать решения, содержащие интегральные ответы на требования проблемных ситуаций.</p> <p>В основу методологии SAR положен рефлексивный синтез альтернатив. Он предполагает единство трех способностей человека: концентрировать сознание в материале концепций (КОНцептуировать), поддерживать жизненную наполненность образов (ТОнизировать) и свободно обмениваться идеями с другими людьми (ИНтерактивировать).</p> <p>Единая "интерактивная логика" пронизывает процессы «рефлексивного синтеза» на содержательном уровне в условиях студийных технологий ситуационных центров</p>
ИНВАРИАТРОН	<p>ИНВАРИАТРОН – это термин, сложносокращенное слово, состоящее из двух корней: «инвар» (т.е. устойчивый к изменениям, неизменяемый при варьировании) и «трон» (общепринятое обозначение средств электроники, применяемых в системе). Замысел ИНВАРИАТРОНа состоит в организации социальной, экономической и культурной сторон деятельности коллективов людей в условиях интенсификации творчества. Ведущей является идея налаживания взаимодействия между коллективами с помощью средств электроники и связи. Свойство инвариантности системы, предполагающее объектную независимость процедур и операций проектирования, задает соответствующий широкий диапазон объектов проектирования, на которые распространяется действие системы.</p> <p>ИНВАРИАТРОН – это система, которая должна соединить импульсы творческого труда людей в единое</p>

Окончание таблицы 1

	<p>целое, причем так, чтобы не нарушить свободного, самостоятельного характера этого труда. ИНВАРИАТРОН может быть спроектирован и внедрен не на ведомственной основе, а на базе системы общесоциологических инвариантов, раскрывающих объект, предмет и функции планирования во всей их комплексности, системности, социально-экономической полноте и согласованности. Система общесоциологических инвариантов раскрывается системно-сферным подходом, объединяющим теорию расширенного воспроизводства и программно-целевой метод на основе диалектического и исторического воззрений на развитие общества. Их объединение позволяет преодолеть ведомственность (частность) методологии традиционного планирования и создать новый, системно-сферный подход среднего уровня, обеспечивающий взаимосвязь методов по всему спектру – от самых общих, философских до конкретных.</p>
ИКСАР	<p>На основе множества предложений, группа СЦ может синтезировать решения, содержащие интегральные ответы на требования проблемных ситуаций, используя систему «Интеллектуально-концептуального синтез альтернативных решений» (ИКСАР, или «СИНТЕЗ»), которые можно положить в основу технологии стратегического оперирования на моделях проблемных ситуаций. Этот подход позволяет создать условия, при которых компьютерная поддержка направляется на</p>
	<p>концептуальное осмысление проблемной ситуации аналитиком и коллективом СЦ путем интеграции промежуточных гипотез решения проблемы. Используя виртуальное визуализированное пространство, специалисты могут анализировать варианты решений и синтезировать альтернативные предложения, создавая целостный результат - единую программу действий.</p>

Существует множество интересных зарубежных разработок, в частности, сервер для проведения переговоров. Многодисциплинарность и междисциплинарность решаемых задач требует постоянного совершенствования арсенала исследователя. «Экран»-технология - общее название комплекса методов организации коллективной работы специалистов различного профиля в компьютерной полиэкранной среде, включая методы обучения самой технологии. Задача "Экран"-технологии - сделать более эффективным процесс коллективного исследования в следующих условиях:

- объект сложный и знания о нем не могут быть представлены адекватно задаче исследования в рамках какой-либо одной формальной системы;
- процесс формализации выполняется коллективом экспертов в течение продолжительного времени;
- для каждого из экспертов существует по крайней мере одна из относящейся к объекту областей знания, в которой он не является экспертом.

В многодисциплинарном исследовательском коллективе соотношение "эксперты - дилетанты" всегда в пользу дилетантов по любому аспекту сложной проблемы. В этих условиях дилетанты вынуждены строить "наивные" модели (модели-прототипы) знаний экспертов. [46]

На основе предложенного подхода могут быть построены технологии аналогичного назначения для многих сфер деятельности. Ниже перечисляются особенности «Экран»-технологии, дополняющие возможности систем указанного назначения.

Каждый проект рассматривается как формирование определенного представления (проект-1 создаваемого объекта), который дополняется проектом-2 осуществления проекта-1. Базовый цикл состоит из 12-ти этапов, перечисленных ниже. Наиболее сложный (критический) - этап Э7.

- Э1. Группирование -1 (формирование группы).
- Э2. Регламент -1 (принятие способа разработки документа).
- Э3. Полиэкранный -1 (введение структуры, в которой разрабатывается тема).
- Э4. Карты -1 (разработка схем представления интересов, целей и ресурсов).
- Э5. Прототип -1 (формирование «Экран»-прототипа документа).
- Э6. Рефлексия -1 (анализ обеспечения работы личными целями).
- Э7. Группирование -2 (взаимоанализ участников проекта).
- Э8. Регламент -2 (коррекция способа работы по результатам Этапа 7).
- Э9. Полиэкранный -2 (наполнение документа, разработка способа презентации).

- Э10. Карты -2 (начало создания инфраструктуры разработки).
- Э11. Прототип -2 (формирование документа, прохождение апробации).
- Э12. Рефлексия -2 (ревизия целей, решение о дальнейшей судьбе проекта).

Процесс проектирования обеспечивает команда, члены которой выполняют функции планшета, методолога и игротехника. Перечислим некоторые инструменты, которые они используют дополнительно к известным.

В "Экран"- технологии наряду с экранами знаний (онтология) и знаниями о знаниях (логика) формируется экран знаний о членах коллектива и коллективе в целом ("зеркало эксперта"). Формируются образы каждого из экспертов и коллектива в целом (результаты тестов, достижения в ходе работы, оценки наблюдателей и т.п.), которые предъявляются этому коллективу в различных формах, в том числе с использованием когнитивной графики. [47]

Для преодоления личностных проблем взаимодействия экспертов предложена методика организации взаимодействия коллективов и отдельных исследователей в интеллектуальной компьютерной среде. Методика основана на введении регламента работы под масками выбранных персонажей, причем частично места этих персонажей могут быть заняты системами искусственного интеллекта - имитаторами собеседника. Возможность объединения под одной маской коллектива людей и виртуальных персонажей отличает этот регламент от регламента многоагентных систем, творческих коллективов и организаций, обеспечивающих переписку с несуществующими персонажами.

Кризис социально-экономической ситуации в России делает крайне актуальной задачу «обгонять, не догоняя», найти экстраординарные способы повышения качества работы и обучения. Такие способы должны быть обеспечены соответствующими ресурсами, причем деньги здесь не являются определяющим фактором. Определяющим ресурсом является наличие на стратегических направлениях многодисциплинарных коллективов. Одним из таких стратегических направлений является организация сетевой (многосвязной) коммуникации различных аспектов жизнедеятельности, которую осуществляют многопрофильные специалисты (их называют стратегическими посредниками, аналитиками ресурсов, интерлокерами, транспрофессионалами и т.п.). Соответственно, стратегической задачей является подготовка таких специалистов. В её рамках возникает также самостоятельная важная задача подготовки коллективов такого рода специалистов, обеспечивающих работу руководства крупных организаций.

В результате проведенных исследований были выявлены следующие трудности в работе подобных групп и проектов:

- основная проблема технологий коллективного проектирования – определение мотивационного ресурса субъекта (субъектов), заявляющего, что ему нужны принимаемые решения (иначе, действительно ли они ему нужны);
- определить этот ресурс невозможно без организации памяти – истории принятия решений участниками проекта, последствий этих решений и готовности отвечать за эти последствия;
- задача психологической защиты участников проекта приводит к необходимости применения различных индивидуальных и коллективных масок, включая использование компьютерных агентов. [48]

Компоненты существующих технологий коллективного проектирования позволяют успешно осуществить создание большинства проектов.

Критическим ресурсом таких технологий являются междисциплинарные команды специалистов, обеспечивающие формирование и совершенствование собственной («персональной» для данной группы участников) технологии обеспечения жизненного цикла проекта.

Процесс формирования (или распада) проектной группы может быть ускорен за счет постановки задачи создания прототипа проекта в сочетании с мониторингом истории проекта и проектировщиков.

2.4 «ВИНТСЕРВИНГ» – технология организации ситуационного центра

Ситуационные центры (СЦ) получают все большее распространение. Список ссылок в Интернет по этой теме растёт примерно на 1 тыс. в месяц. Данный факт отражает не только увеличение количества задач, решаемых в СЦ, но и увеличение количества объектов указанного назначения. При этом растёт количество СЦ «второго эшелона», на порядок менее ресурсоемких. Это делает актуальным разработку промежуточных технологий создания и использования СЦ. [49]

Ключевым фактором становится способ организации работы СЦ, в частности, регламент и персонал. Существуют системы подготовки специалистов к использованию СЦ в составе групп, решающих определённый класс задач, например, связанных с чрезвычайными ситуациями. Тем не менее, до настоящего времени нет полномасштабной системы подготовки сервисных команд, обеспечивающих работу таких групп.

Можно выделить два существенно различных направления организации коллективной интеллектуальной деятельности. Первое направление – игровые формы

(системодеятельностные, оргдеятельностные), корректные с методологической точки зрения. Последователи этого направления, как правило, в качестве основных технических инструментов коллективной работы используют доски и фломастеры. Данная констатация не означает критики получаемых таким образом результатов, которые бывают очень ценными.

Второе направление – кибернетическое, к которому относятся СЦ, – было предложено Ст. Баром в 1970-х гг. Оно основано на возможностях компьютерной техники, связанных с визуализацией, моделированием, аналитикой. Примерами являются системы, которые позиционируются как «персональный СЦ» или «центр ситуационного анализа».

Для решения образовательной задачи использовали технологию «ВИНТСЕРВИНГ» - ВИртуальные ИНформационные Технологии СЕРВиса. [50]

Принятое название умышленно использует ассоциацию с виндсерфингом для отражения гибкости настройки технологии применительно к характеристикам коллектива, задачи и ситуации. Технология использует средства мультимедиа для проведения учебных занятий в интерактивном режиме. Коллективная проектная и экспертная работа проводится с текстовым, графическим, видео- и аудиоконтентом.

Основу технологии составляют 3 блока («винта») из трёх компонентов каждый, причём все компоненты блока ориентированы на соответствующую центральную часть, и изучение компонентов производится параллельно.

Первый блок состоит из компонентов «системный анализ», «рефлексивный анализ» и «эвристика», а центральной частью является «Я» - комплекс характеристик личности. Основу комплекса составляют соционический портрет личности, включающий использование предпочтительных каналов обучения (аудио, видео, кинестетика, тактильный), и когнитивная «ромашка» - схема предпочтений личности в системе координат «нравится – не нравится» и «умею – не умею».

Системный анализ формирует общий подход к изучению объектов (в особенности освоение методов логической формализации, схематизации и интерпретации), и включает, в частности, когнитивную графику. Рефлексивный анализ детализирует специфику изучения объектов, обладающих сознанием. Пример такого рода - методы анализа правил принятия решений вероятным противником. В последние годы рефлексивный анализ применяется в США для планирования антитеррористических операций. Методы эвристики (мозговой штурм, теория решений изобретательских задач и т.п.) предназначены для использования результатов анализа в целях улучшения объектов и ситуаций.

Второй блок образуют компоненты «проектирование», «экспертиза», «презентация», объединённые осью «МЫ» (команда). Характеристики команды выявляются в процессе соционического анализа групп, а также в ходе командных тренингов. Проектирование (управление проектом) нацелено, в первую очередь, на быстрое формирование так называемого «Экран-прототипа» по правилу *«наиболее простой вариант системы, содержащий наиболее сложный элемент»*. Характеристики сложности включают степень дефицитности ресурса, в частности, времени. Экспертиза нацелена на поиск критических компонентов и ресурсов проекта. Презентация является способом представления проекта для апробации с учетом интересов и характеристик конкретной аудитории.

Третий блок является завершающим. Его компонентами являются три вида функциональных мест сервисной команды, которые объединяются осью «ОНИ» (группа клиентов СЦ – руководители и эксперты).

Планшетист отвечает за организацию информационного потока на полиэкранах, поиск информации, работу в сети, а также за создание прототипов моделей в реальном времени коллективного исследования. В его задачу также входит формирование СЦ из подручных материалов (например, имитация полиэкранов, организация выхода в интернет через мобильный телефон и т.п.). Методолог анализирует информацию на предмет соответствия (несоответствия) стандартам, фиксирует противоречия в определениях и высказываниях, помогает *«наводить мосты»* при обсуждении комплексных многодисциплинарных задач узкими специалистами.

Игротехник обеспечивает психологическую поддержку коллективной работы. Необходимое количество функциональных мест определяется задачей, наличным оборудованием и размерами группы клиентов. Функции координатора заключаются в утверждении, контроле плана действий команды в целом.

В этих условиях одной из основных проблем команды является определение границ и способов вмешательства в процесс работы группы, использующей СЦ для решения своих задач. Здесь и далее термин «группа» относится к пользователям СЦ, а «команда» - к персоналу, обеспечивающему работу группы.

Задача выбора стратегии команды возникла ранее в период становления игровой формы методологии. Наша ситуация характеризуется гораздо меньшей массовостью команды, но частотой групповой работы. Вариант решения задач команды происходил посредством решения задач заказчика. [52]

Прототип ситуационного центра организации создан по технологии «ВИНТСЕРВИНГ» в течение нескольких месяцев на базе доступных ресурсов

(компьютер, мультимедиа-проектор, веб-камеры). Прототип позволяет при минимальных затратах оценить целесообразность создания полномасштабного ситуационного центра.

Критический ресурс ситуационного центра – многодисциплинарная сервисная команда поддержки работы экспертно-проектных групп (клиентов СЦ). В нашем случае, из-за небольшого числа участников СЦ сервисная команда поддержки работы СЦ и клиенты СЦ представлены одними и теми же людьми.

3 Этапы разработки ИЭС «ТШИ»

Разработка ИЭС имеет существенные отличия от разработки обычного программного продукта. Опыт создания интеллектуальных систем показал, что использование при их разработке методологии, принятой в традиционном программировании, либо чрезмерно затягивает процесс создания, либо вообще приводит к отрицательному результату.

Для разработки ИЭС «ТШИ» было принято решение по созданию *креативного ситуационного центра* и формированию *сервисной группы* для реализации целей и задач ИЭС «ТШИ». Работа сервисной команды строится на основе описанные выше технологии (подразделы 2.2, 2.3). Основное внимание было направлено на то, что участниками СЦ стали люди, имеющие отношение к различным областям знаний, но имеющие определенную общую цель – разработать и реализовать ИЭС «Технология швейных изделий».

В состав сервисной группы входят планшетист, методолог и игротехник, за работой сервисной команды следит координатор. Роль *планшетиста* выполнял студент гр. ИТ-03-01 кафедры Информационных систем и компьютерных технологий Обозов А.Б. В функции планшетиста вошел поиск оптимальной оболочки и языка программирования для создания ИЭС «ТШИ»; оптимизация найденных технологий под ранее разработанные на кафедре Сервиса и моды принципы функционирования экспертной системы универсальной БД МТО ВО; разработка способа общения системы и пользователя в ИЭС «ТШИ».

Роль *методолога и игротехника* выполняла студентка гр. ТШ- 03-01 Гаврилюк Ю.А. Методолог выполнял анализ существующих технологий разработки интеллектуальных систем, способов организации работы при их создании; особенностей обучения с помощью интеллектуальных систем. Также разработаны варианты диалога системы и пользователя непосредственно на этапе обучения. Совместно с планшетистом была откорректирована и усовершенствована структура УБД МТО ВО под технологии Юзабилити и Web 2.0, с учетом требований языков программирования php, html, css. Роль игротехника состояла в обеспечении дружественной рабочей атмосферы.

Контроль за разработкой ИЭС «ТШИ», консультационную работу, мотивирование сервисной команды на результат осуществляла *координатор сервисной команды* – кандидат технических наук, доцент кафедры Сервиса и моды Королева Л.А.

Опыт разработки интеллектуальных систем позволяет выделить следующие этапы при их создании: идентификация, концептуализация, формализация, этап выполнения, этап тестирования, этап опытной эксплуатации, модификация системы. При разработке данной ИЭС этап идентификации состоял в следующем. Определение проблемы формировалось на протяжении нескольких лет, из года в год студенты сталкивались с одними и теми же трудностями и несовершенством учебного процесса. Дефицит общения с преподавателем, большие объемы информации, причем не всегда достоверной, динамичность изучаемой области – проблемы, которые решает ИЭС. Целью разработки ИЭС является повышение качества и продуктивности образования, повышение скорости принятия решения, повышение качества решений, тиражирование знаний экспертов.

На начальном этапе формирования ИЭС – *идентификации* – был обозначен эксперт в данной области исследования. Также на данной стадии разработки проанализированы возможности и временные ресурсы эксперта, и было установлено, что для создания оптимальной БЗ ИЭС необходимо минимум год интенсивной работы, при нынешнем техническом оснащении лаборатории.

На следующем этапе – *концептуализации* - проводился содержательный анализ проблемной области, были выделены используемые понятия и их взаимосвязи достаточных для полного и детального описания рассматриваемой проблемы.

Этап *формализации* представляет собой выбор языка программирования. А так же определяются способы представления всех видов знаний, формализуются основные понятия, определяются способы интерпретации знаний, моделируется работа системы, оценивается адекватность целям системы зафиксированных понятий, методов решений, средств представления и манипулирования знаниями. При создании ИЭС на данном этапе разработки возникли технические трудности, связанные с отсутствием специалиста в области программирования. Следовательно, все последующие этапы разработки - этап выполнения, этап тестирования, этап опытной эксплуатации, модификация системы - автоматически «заморозились».

На этапе *выполнения* осуществляется наполнение экспертом базы знаний. В связи с тем, что основой ИЭС являются знания, данный этап является наиболее важным и наиболее трудоемким этапом разработки ИЭС. Процесс приобретения знаний разделяют на извлечение знаний из эксперта, организацию знаний, обеспечивающую эффективную работу системы, и представление знаний в виде, понятном ИЭС. Процесс приобретения знаний осуществляется инженером по знаниям на основе анализа деятельности эксперта по решению реальных задач.

Таким образом, на данном этапе были определены роли всех участников сервисной команды креативного ситуационного центра и сформулированы основные этапы разработки ИЭС ТШИ. Реализация этапов тестирования, опытной эксплуатации, модификация системы предусматривается в дальнейшем.

3.1 Функционирование ИЭС «ТШИ»

Сущность практически любой интеллектуальной системы состоит в следующем. В базе знаний системы записан перечень возможных проблемных ситуаций, в соответствие с каждой из которых поставлен какой-либо ответ, совет или непосредственное действие. Программная оболочка системы, получив от пользователя информацию относительно реальной проблемной ситуации, должна однозначно определить ее соответствие одному или несколькими «клише» из записанных в базе знаний (или констатировать неизвестную ситуацию, если подходящего шаблона в базе не окажется). Информация «выведывается» у пользователя путем формулирования ряда утверждений, причем, как правило, содержание последующих утверждений зависит от ответов на предыдущие.

В данном случае понятие информации принимает свое "первозданное" значение - информация понимается как уменьшение неопределенности. Каждый новый кусочек информации, передаваемый в качестве ответа на запрос, уменьшает неопределенность относительно проблемной ситуации. Разумеется, уменьшение неопределенности происходит только в том случае, если у системы есть соответствующие знания - но это уже другой вопрос. Правильно построенная система должна точно идентифицировать проблемную ситуацию, обходясь минимальным количеством утверждений.

В целом, интеллектуальные системы могут функционировать на различных принципах. ИЭС разрабатывается по одной из наиболее простых и общих схем, при которой в систему заложен ряд правил, позволяющих на основе известных фактов делать выводы относительно фактов пока неизвестных. Это выглядит так "если факт1 и факт2, то факт3". Соответственно, для того чтобы делать выводы, ИЭС нужны факты. Большинство из них берется из ответов пользователя, некоторые известны заранее, некоторые могут быть получены от баз данных и других приложений. Все эти валы и шестеренки крутятся благодаря наличию двигателя в виде цели.

3.2 Структуризация, кодировка элементов ИЭС «ТШИ»

В швейной отрасли накоплено огромное количество методов технологической обработки (МТО) изделий различного назначения из разнообразных материалов. Но весь большой объем этой разнообразной информации разбросан по многочисленным источникам. Чтобы осуществить выбор методов обработки для проектируемой модели необходимо переработать большое количество специальной и нормативно-технической литературы, проанализировать ее содержание и выбрать оптимальный вариант. Процесс поиска МТО занимает много времени и сил, и, в конечном итоге, не всегда можно достигнуть желаемого результата, тогда как выбор методов технологической обработки на стадии проектирования изделий имеет большое значение для производства высококачественных изделий, повышения производительности труда и эффективности технологического процесса.

В настоящее время, для выбора методов технологической обработки верхней одежды используется основной блок «База данных», представляющий собой универсальную базу данных методов технологической обработки верхней одежды (УБД МТОВО), ранее разработанную на кафедре Сервиса и моды, и включающий в себя схемы методов технологической обработки (МТО) и соответствующие технологические последовательности на обработку узлов в изделиях из ткани, пальтово-костюмного и платьево-блузочного ассортиментов плечевой группы.

На начальном этапе разработки ИЭС «ТШИ» принято решение протестировать систему с использованием части УБД МТОВО, а именно, методов технологической обработки верхней плечевой одежды пальтово-костюмного и платьево-блузочного ассортимента из тканей.

Структура ИЭС «ТШИ» построена с учетом принципов, заложенных в структуру УБД МТОВО. Схема построения структуры универсальной базы данных методов технологической обработки верхней одежды представлена в приложении А. Разработанная структура ИЭС «ТШИ» представлена в Приложении Б.

При разработке структуры ИЭС «ТШИ» все многообразие видов одежды разделено по виду опорной поверхности на *плечевую* одежду и *поясную*. Так как ИЭС находится на начальном этапе разработки, то структурирована только *плечевая группа*.

Подразделы созданной структуры имеют деление по основным технологическим узлам в соответствии с общепринятой технологической последовательностью обработки изделий различных видов («начальная обработка деталей одежды», «обработка отделочных деталей», «обработка карманов», «обработка борта», «обработка горловины», «обработка рукавов и соединение их с изделием»,

«обработка подкладки и соединение с изделием», «обработка низа изделия», «соединение лифа с юбкой»).

Далее на уровне **параграфов** в структуре базы данных используется принцип деления с учетом вида применяемых материалов: *из тканей*.

На следующем этапе, для параграфа «изделия из тканей» плечевой группы были введены два **подпараграфа** - «*пальтово-костюмный ассортимент*» и «*платьево - блузочный ассортимент*».

Помимо того в структуре выделены **9 подразделов** – например «начальная обработка», «обработка мелких деталей», «обработка карманов», «обработка борта», «обработка горловины», обработка «рукавов», обработка подкладки», «обработка низа изделия», «соединение лифа с юбкой» - в порядке сборки изделия.

На уровне **пунктов** созданной структуры обозначено деление, например, для подраздела «обработка карманов», на «внешние» и «внутренние». Соответственно дальнейшее разветвление дерева структуры на **подпункты** для того же подраздела ведется с учетом месторасположения карманов - «верхних» и «боковых». **Позиции 1-го уровня** уточняют подраздел «обработка карманов» при делении по способу обработки на «*прорезные*», «*в швах*», «*накладные*». **Позиции 2-го уровня** описываемой структуры отражают, например, виды отделок, используемых при обработке прорезных карманов - «*с клапаном*», «*в рамку*», «*с застежкой молния*», «*с листочкой*». **Позиции 3-го уровня** устанавливают, например, для прорезных карманов с листочкой способ закрепления концов листочки «*с настрочными концами*», «*с втачными концами*». В настоящее время структура углублена до **позиции 4-го уровня**, которые устанавливают для каждого метода обработки какие либо особенности, например «*отделочной без отделочной строчки*» или «*дублирование детали материалом с односторонним клеевым покрытием*». Количество уровней позиций в структуре не ограничено.

Приведена кодировка позиций и соответствующих им файлов. В настоящее время структура имеет один основной раздел - **Плечевая группа**. Для **Плечевой группы** была выбрана цифра «I» римского алфавита.

Далее структура имеет деления по основным обрабатываемым узлам в порядке технологической последовательности, каждому подразделу присвоена порядковая цифра арабского алфавита. Например, подраздел **Начальная обработка** имеет код «1»; подраздел **Обработка карманов** - «3»; подраздел **Обработка горловины** - «5» и т.п.

Дополнительные подпараграфы: «изделия пальтово-костюмного ассортимента» и «изделия платьево-блузочного ассортимента», которые имеют соответствующую буквенную кодировку «К» и «Б». (Приложение В)

Последующие деления структуры ИЭС «ТШИ» на пункты, подпункты и позиции оформляются в виде многоуровневой вложенной структуры папок, или списка «структуры». Например, позиция структуры и соответствующего файла, содержащего схему метода технологической обработки «внешнего верхнего прорезного кармана в сложную рамку» имеет следующую кодировку – 1/3/А/К/1/1/1/2/2/а. Расшифровка данной кодировки представлена в таблице 2.

Заглавия каждого уровня списка построены таким образом, чтобы затем при объединении они составляли одно законченное выражение - полное название выбранного узла. Если собрать все слова вместе из заглавий уровней списка данного примера, то получится полное название узла - «Обработка внешних верхних прорезных карманов в сложную рамку (в изделиях из ткани/ пальтово-костюмного ассортимента).

Таблица 2 - Расшифровка кодировки метода технологической обработки

I/5/A/K/1/1/1/2/2/a	I - плечевая группа
	3 - обрабатываемый узел (обработка карманов)
	A - изделий из ткани
	K - пальтово-костюмного ассортимента
	1 - внешних
	1 - верхних
	1 - прорезных
	2 - в рамку
	2 - сложную
	а - долевик из материала с односторонним клеевым

Выбор позиции осуществляется в ходе диалога с системой, путем ответа на запросы ИЭС. После ввода всех утверждений, пользователю предоставляется страница со схемой метода технологической обработки и технологической последовательностью заданного основного узла изделия заданного ассортимента из определенного вида материала. При поиске необходимого метода обработки определенного узла в ИЭС «ТШИ» пользователь различного уровня часто испытывает трудности, т.к. структура базы данных очень разветвленная, почти каждая позиция включает несколько технологических схем и пользователь не всегда обладает глубиной специализированных знаний. Перечень разработанных утверждений представлен в Приложении Г.

Таким образом, система кодирования, принятая в структуре методов технологической обработки изделий из тканей, позволит реализовать работу ИЭС в

автоматическом режиме, для быстрой и логичной работы базы знаний, без помощи специалиста.

3.3 Возможности ИЭС «ТШИ»

В настоящее время ИЭС «ТШИ» содержит разделение на пользователей: гость, обучаемый, технолог, эксперт – каждый из которых имеет свои привилегии и доступ к информации в базе знаний. При открытии ИЭС «ТШИ» пользователь имеет возможность пройти аутентификацию или войти в систему как Гость. Гость может просматривать информацию о системе и имеет возможность зарегистрироваться в ИЭС «ТШИ».



Рисунок 15 – Интерфейс ИЭС «ТШИ»

После регистрации пользователь может войти в систему как обучаемый или технолог. Обучаемый может: пройти предварительное тестирование (общение с системой) для определения уровня знаний обучаемого и последующего предложения ему определенного курса обучения; пройти аттестационное тестирование, позволяющее получить оценку знаний по комплексу дисциплин «Технология Швейных Изделий».

Технолог может: получить отчеты по определенным запросам в Базу Знаний (т.е. получить доступ к информационным материалам ИЭС «ТШИ»); получить графическое представление требуемого проекта (в виде таблицы с картинками) с пояснениями или без (по требованию технолога).

Задачи эксперта обучать ИЭС «ТШИ» (пополнять или корректировать Базу Знаний), регистрация экспертов, открытие доступа к аттестационному тестированию. Эксперт имеет доступ к отчетам о пользователях (списки, результаты тестирований, личная информация).

В настоящее время разработана База Знаний (некоторый набор ГОСТов, технологий, лекций, графического материала и др.) и некоторые наработки в проектировании ИЭС. База Знаний остается функционировать в прежнем виде. Также необходимо создать Временную базу данных и базу постоянных данных, которые поддерживаются реляционной СУБД.

Описание дополнительных спецификаций. **Функциональные возможности:**

- разделение возможностей и прав пользователей: аттестационный тест разрешает эксперт, создание эксперта подтверждает существующий эксперт;

- система должна обеспечивать многопользовательский режим работы;

- реализация вывода на печать отчетов и результатов.

Удобство использования: пользовательский интерфейс должен быть совместимым с различными операционными системами и веб-браузерами.

Надежность: система должна быть в работоспособном состоянии 24 часа в день 7 дней в неделю, время простоя – не более 10%. Производительность: система должна поддерживать до 2000 одновременно работающих с Базой Знаний пользователей.

Безопасность:

- система не должна позволять пользователям обучать систему, кроме экспертов;

- защита баз данных и других ресурсов ИЭС «ТШИ» от несанкционированного доступа;

- только эксперты имеют право создавать других экспертов;

- только эксперты могут просматривать отчеты о пользователях;

- строгое разделение прав пользователей.

Входная информация: информация, полученная вследствие диалога системы с пользователем. Выходная информация: различные отчеты, графики, создаваемые в результате обработки полученной от пользователя информации.

При производстве швейных изделий часто возникают ситуации, когда на различных этапах производства необходима коррекция информации. В данном случае работа ИЭС «ТШИ» по поддержке принятия технологического решения, начинается с выбора пользователем возможных технологических решений. Вся информация о методах технологической обработки разрабатываемой экспертной системы хранится в текстовом виде в сценариях (содержащих графическую (отрисовывают с использованием графического редактора AutoCAD) и текстовую информацию (в виде текстовых файлов). Далее включается база знаний для принятия конкретного технологического решения. База знаний обладает декларативными знаниями, имеет файловую систему, совместимую со всеми операционными системами, где размещена база данных. Работа с ИЭС «ТШИ» происходит в режиме "запрос - ответ". Минимальное количество запросов - утверждений, задаваемых пользователю системой, строятся на основе знаний определенных разделов и связей между отдельными частями материала (объем переговоров ИЭС «ТШИ» с пользователем зависит от количества предлагаемых к выбору МТО по определенной позиции). Система анализирует

получаемые ответы и выдает результат анализа, в котором отмечаются допущенные неточности и даются рекомендации по интересующему направлению базы данных. Данный вариант ИЭС, таким образом, избавляет специалиста, от необходимости владеть большим количеством оперативной информации, достаточно часто изменяющейся; позволяет сократить затраты времени на поиск и формирование технологической документации.

Данные ИЭС и знания в области технологии швейных изделий надежны, не меняются со временем, пространство возможных решений относительно не велико, что определяет целесообразность применения ИЭС в данной предметной области.

Задача разрабатываемой ИЭС «ТШИ» упростить и «направить» поиск необходимой информации по УБД МТОВО независимо от уровня квалификации. Так же данная ИЭС может быть использована в качестве обучающего тренажера для переподготовки специалистов швейной отрасли. От наличия определенной информации в файлах МТО будет зависеть длительность диалога ИЭС с пользователем и соответственно количество затрачиваемого времени на поиск нужного МТО, для чего было выполнено преобразование и усовершенствование универсальной базы данных методов технологической обработки в параграфе «Обработка изделий из ткани» (плечевая группа), а именно: преобразование структуры, объединение некоторых файлов и уточнение их названий.

Так же были произведены уточнения в подписях к графическим схемам и заголовкам таблиц, а именно названия узлов, способы обработки, наличие прокладочных материалов, долежиков, отделочных строчек. Так же были внесены изменения в текстовые файлы методов технологической обработки верхней одежды, заполнены недостающих позиций, составлены последовательности на соответствующие узлы МТО ВО.

Вариант разрабатываемой ИЭС способствует повышению эффективности работы специалистов, позволяет расширить знания в области новых технологий швейных изделий, а так же подготовке квалифицированных кадров, особенно на малых предприятиях, где практически отсутствуют возможности обучения и повышения квалификации специалистов швейной отрасли.

Новейшие методы обработки верхних изделий пальтово-костюмного и платьевоблузочного ассортимента из разных видов материалов будут моментально вноситься в ИЭС ведущим экспертом посредством функции «приобретенных знаний», что сделает процесс обучения студентов и специалистов более качественным и продуктивным.

Благодаря ИЭС пользователь (студент, специалист) найдет подробное объяснение предложенного решения.

Таким образом, формируемая ИЭС оптимальным образом реализует знания, заложенные в УБД МТОВО и полученные на основании глубокой проработки предметной области как для целей повышения квалификации, так и реализации процесса обучения студентов.

Хорошо узнать возможности и представить процесс работы той или иной системы можно только на практике. Продемонстрируем работу проектируемой ИЭС «ТШИ» на примере модели женского жакета из костюмной полушерстяной ткани. ИЭС «ТШИ» разработана с помощью технологии Юзабилити и Web 2.0, языков программирования php, html, css.

Женский жакет (Рисунок 16) полуприлегающего силуэта, с втачным рукавом, выполненный из костюмной полушерстяной ткани, на подкладке. Конструктивно форма решена за счет: среднего среза спинки, рельефов переда и спинки, проходящих через центр груди и лопаток, нагрудная вытачка переведена в рельефы. Рукав втачной двušовный, прямой по всей длине, низ рукава гладкий. Плечевая накладка толщиной 1 см. Застежка, центральная на 3 петли и пуговицы. Воротник – отложной. Карманы накладные с отделочным клапаном и с входом в наклонном шве с листочкой с настрочными концами. Длина изделия до линии бедер. По краям воротника, по краю борта, по низу рукава и низу изделия, проложена отделочная строчка.

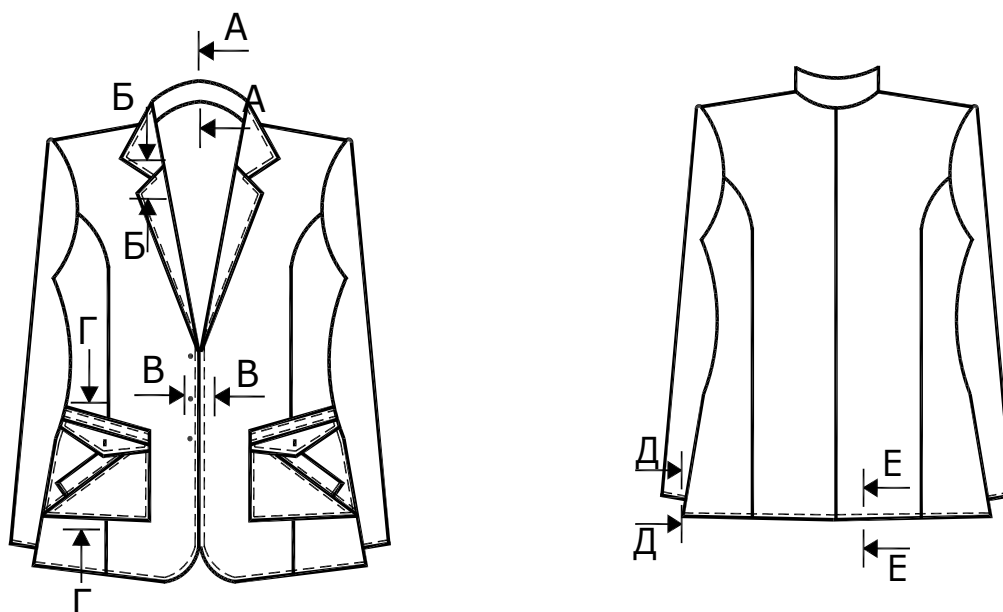


Рисунок 16 - Технический эскиз женского жакета из костюмной полушерстяной ткани

На первом этапе необходимо зарегистрироваться в ИЭС «ТШИ», последовательно заполняя все пункты, в соответствии с рисунком 17:

Teaching System of Experts "Sewing Article Technology" - Welcome - Windows Internet Explorer

http://localhost/curs/Registration.php

Поиск "Live Search"

Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка

Teaching System of Experts "Sewing Article Technolo...

Страница Сервис

Кафедра Сервиса и Моды ВГУЭС

Обучающая Экспертная Система "Технология Швейных Изделий"

Teaching System of Experts "Sewing Article Technology"

Регистрация

Введите ник (Nickname) - peter

Введите Вашу фамилию (Surname) - Петров

Введите Ваше имя (Name) - Петр

Введите Эл/Почту (Mail) - peter@pet.net

Обучаемый

Принять > Очистить поля

Creator: Andrey Obozov. Supervisor of studies: Ludmila Koroleva. VSUES. 2008.

Готово Местная интрасеть 100%

Рисунок 17 – Страница «Регистрация»

Пройдя этап регистрации, пользователь готов начать работу над «проектом».

На следующем этапе происходит выбор модели (возможен из базы эскизов ИЭС ТШИ») в соответствии с рисунком 18. Для этого необходимо вести диалог с системой, последовательно отвечая на ее запросы, вводя данные в графу «Введите ответ». Предлагается рассмотреть схему диалога системы с пользователем на примере обработки горловины в женском жакете в соответствии с рисунком 19.



Рисунок 18 – Выбор модели

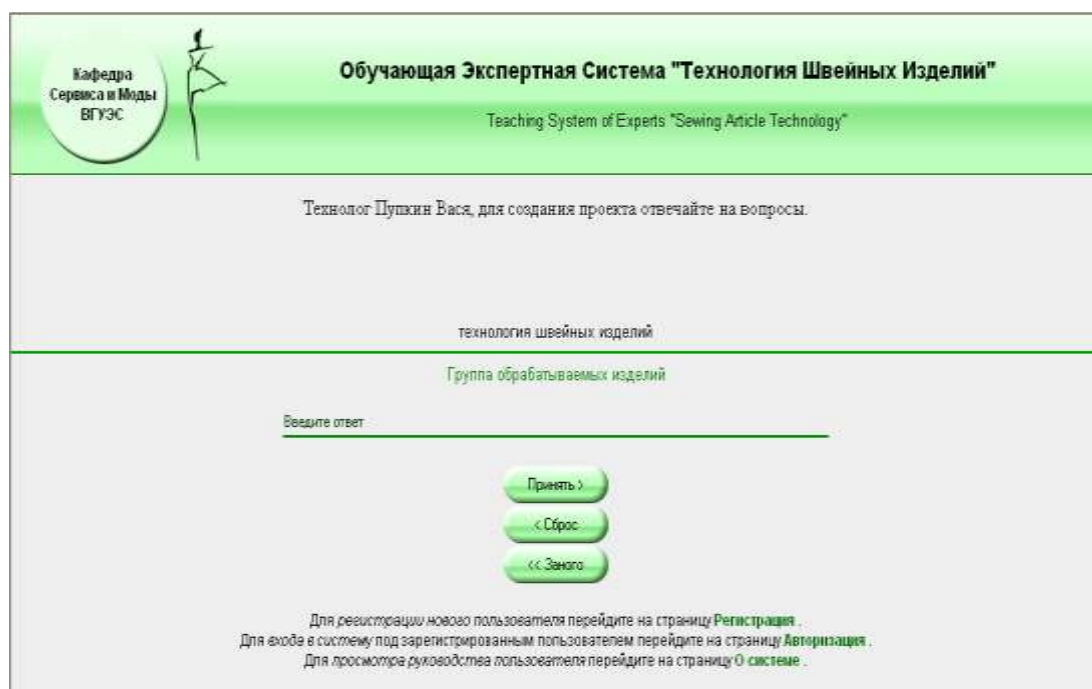


Рисунок 19 – Диалог пользователя с системой. Выбор группы обрабатываемых изделий

В ходе диалога система выдает наводящие запросы, отвечая на которые пользователь сможет прийти к конечному результату – выводу графического изображения метода обработки и последовательность его сборки в соответствии с рисунками 20 – 29:

технология швейных изделий

Группа обрабатываемых изделий

плечевая группа: плечевая группа: 100%

Этап обработки

Введите ответ

Принять >

< Сброс

<< Заного

Рисунок 20 – Диалог пользователя с системой. Этап обработки изделия

технология швейных изделий

Группа обрабатываемых изделий

плечевая группа: I.плечевая группа

Этап обработки

обработка горловины: I.5.обработка горловины

Вид материала

ткань: ткань: 100%

Ассортимент изделий

Введите ответ

Принять >

< Сброс

<< Заного

Рисунок 21 – Диалог пользователя с системой. Выбор материала

I группа обрабатываемых изделий
плечевая группа: I.плечевая группа

Этап обработки
обработка горловины: I.5.обработка горловины

Вид материала
ткань: I.5.А.ткань

Ассортимент изделий
пальтово-костюмный: пальтово-костюмный ассортимент: 50%
с воротником/без воротника

Введите ответ

Принять >
< Сброс
<< Заного

Рисунок 22 – Диалог пользователя с системой. Уточнение ассортимента изделий

Вид материала
ткань: I.5.А.ткань

Ассортимент изделий
пальтово-костюмный: I.5.А.К.пальтово-костюмный ассортимент
с воротником/без воротника
с воротником: с воротником: 100%
Наличие подкладки

Введите ответ

Принять >
< Сброс
<< Заного

Рисунок 23 – Диалог пользователя с системой. Уточнение особенностей технологической обработки изделия – наличие подкладки

Ассортимент изделий
пальтово-костюмный: I.5.А.К.пальтово-костюмный ассортимент

с воротником/без воротника
с воротником: I.5.А.К.2.с воротником

Наличие подкладки
с подкладкой: с подкладкой: 100%

Вид воротника

Введите ответ

Принять >
< Сброс
<< Заного

Рисунок 24 – Диалог пользователя с системой. Вид воротника

Вид воротника
отложной: отложной: 100%

Вид шва

Введите ответ

Принять >
< Сброс
<< Заного

Рисунок 25 – Диалог пользователя с системой. Уточнение способа соединения частей воротника

Вид шва
обтачной: обтачной: 100%

Наличие отделочной строчки

Введите ответ

Принять >
< Сброс
<< Заного

Рисунок 26 – Диалог пользователя с системой. Наличие отделочных строчек

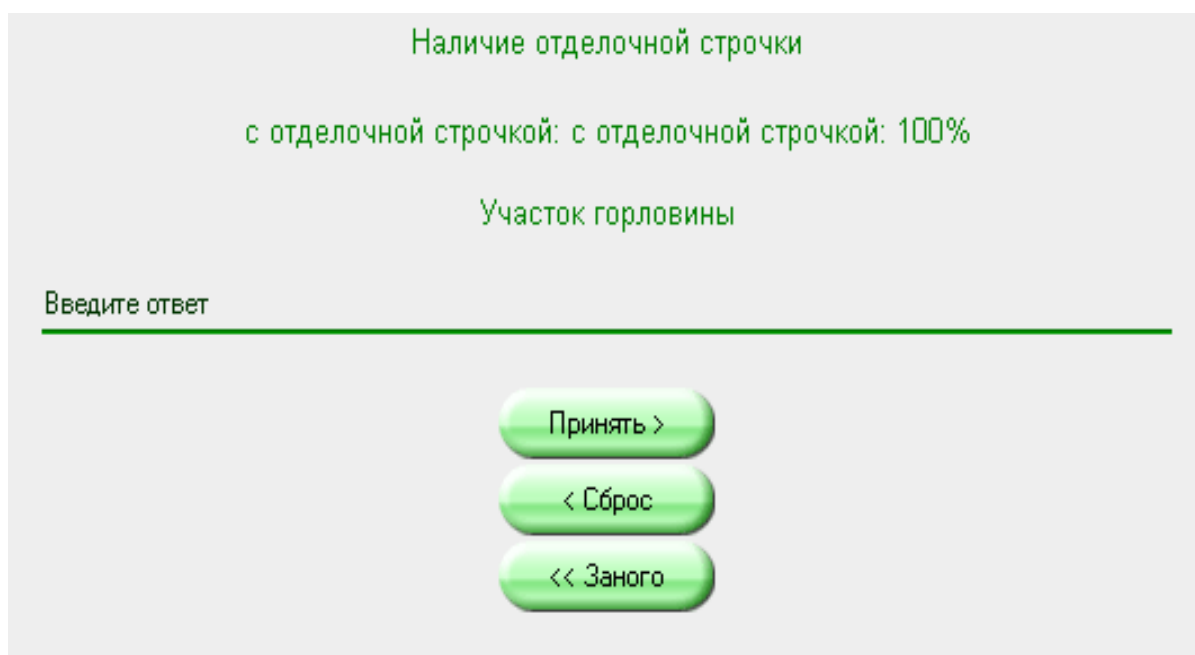


Рисунок 27 – Диалог пользователя с системой. Выбор участка горловины

Достигнув конечного результата, пользователь должен закончить работу над «проектом» нажатием пункта «Готово» для вывода графического изображения метода обработки и последовательности обработки в соответствии с рисунком 27:

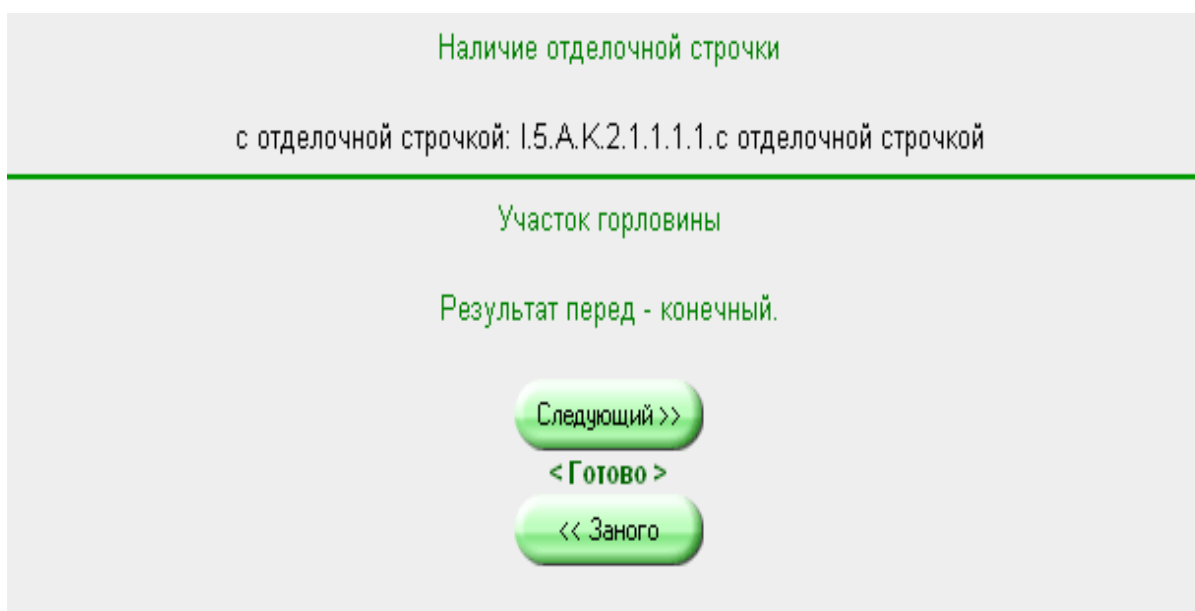
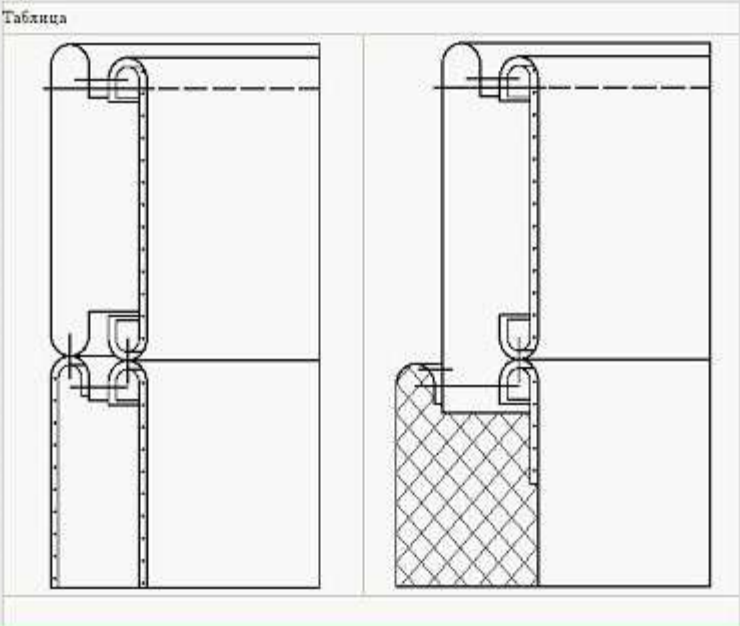


Рисунок 28 – Завершение диалога пользователя с системой

Технолог Пушни Баса, получен результат.

Таблица



- 1 Проверить наличие всех деталей крой
- 2 Сметать плечевые швы верха, дошивая спину
- 3 Сметать плечевые швы верха двумя строчками
- 4 Удалить строчки сметывания плечевых швов
- 5 Разутюжить плечевые швы верха
- 6 Продублировать нижний воротник прокладкой изнутри и односторонним клеевым покрытием
- 7 Наметать линию сгиба стойки
- 8 Выложить ВТО нижнего воротника (отложить по отметке в стойку)
- 9 Осемчить и подрезать нижний воротник по отметке и кантам
- 10 Уточнить верхний воротник по нижнему воротнику
- 11 Выложить ВТО верхнего воротника
- 12 Наметать нижний воротник на верхний по отметке и кантам, сшивая по лицевым сторонам изнутри, подшивая верхний воротник в уступ
- 13 Сутюжить плечики внешнего воротника в уступ
- 14 Наметать линию обтачивания углов воротника
- 15 Обтачать воротник по отметке и кантам со стороны нижнего воротника
- 16 Удалить строчки наметывания внешнего воротника на верхний
- 17 Подрезать припуск для обтачивания воротника в уступ
- 18 Разутюжить припуск для обтачивания воротника
- 19 Выутюжить воротник на лицевую сторону, выгладить уступ и выметать воротник по отметке и кантам одной строчкой
- 20 Выметать воротник второй строчкой, прокладывая ее на расстоянии от края воротника, равном ширине отделочной строчки плюс 3-5мм
- 21 Прутюжить воротник
- 22 Удалить строчку выметывания воротника одной строчкой
- 23 Уточнить линию застегивания нижнего воротника в горловину, подрезать неровности горловины и выметать подбортки по линии раската
- 24 Подрезать неровности верхнего воротника по стойке
- 25 Сметать плечевые срезы подмышки в подбортки
- 26 Заутюжить припуск для стачивания плечевых срезов подмышки в сторону подмышки спинки
- 27 Выложить нижний воротник в горловину, одновременно приутюжить верхний воротник и подбортки подмышки
- 28 Выметать нижний воротник в горловину, одновременно приутюжить верхний воротник и подбортки подмышки
- 29 Удалить строчку застегивания нижнего воротника в горловину и приутюжить верхнего воротника и подбортки и подмышки
- 30 Разутюжить швы застегивания нижнего воротника в горловину
- 31 Наложить припуск для притачивания верхнего воротника и подбортки и подмышки на участки плечевых швов
- 32 Разутюжить припуск для притачивания верхнего воротника и подбортки на участке раската
- 33 Заутюжить припуск для притачивания верхнего воротника и подбортки на участке горловины спинки
- 34 Выложить припуск для застегивания нижнего воротника в горловину к притачиванию верхнего воротника и подбортки в уступ
- 35 Прометать воротник по линии перегиба стойки и раската
- 36 Сшить припуск для застегивания нижнего воротника в горловину и притачивания верхнего воротника и подбортки и подмышки машинной строчкой или вручную
- 37 Прутюжить воротник, соединивший в горловине изделия
- 38 Наметать линию отделочной строчки в уступ воротника и уступ борта
- 39 Прометать отделочную строчку при отметке, кантам воротника, уступу борта и борту
- 40 Удалить строчку выметывания воротника второй строчкой и прометывания воротника
- 41 Прутюжить отделочной обтачкой воротник, с отделочной строчкой (в изделии из ткани пиджачно-костюмного ассортимента), с заглажкой, в готовом виде

Рисунок 29 – Страница «Результат»

Последовательно создавая «проекты» пользователь может вывести на экран технологическую карту на изготовление женского жакета из костюмной полушерстяной ткани в соответствии с Приложением В.

На данном этапе создания ИЭС «ТШИ» эффективно работает подсистема «Технолог» ИЭС «ТШИ». **Технолог** – опытный пользователь, зарегистрировавшийся в ИЭС «ТШИ» для проектирования изделий. Для получения прав технолога необходимо при регистрации в поле «Тип пользователя» выбрать «Технолог». После регистрации достаточно пройти аутентификацию на главной странице ИЭС «ТШИ». Для создания проекта пользователь технолог должен выбрать пункт СОЗДАТЬ ПРОЕКТ.

Последовательно отвечая на сформулированные утверждения, пользователь технолог приводит ИЭС «ТШИ» к определенному результату – принятию решения по выбору метода технологической обработки проектируемого изделия. Система предложит перейти на страницу «Технолог – результат» (рисунок 29) или добавить новый метод технологической обработки. На странице «Технолог – результат» ИЭС «ТШИ» выводит отформатированный отчет: сочетание методов технологической обработки, описания к методам и рекомендации.

Заключение

Развитие научно-технического прогресса постепенно приводит к информатизации все больших областей человеческой жизнедеятельности, в том числе и образования. Это наиболее значимо для высшего образования технического профиля. *Актуальность* работы определяется необходимостью разработки: теории и технологии создания и использования ИЭС «ТШИ»; теоретического обоснования психолого-педагогических и организационно-методических аспектов функционирования ИЭС, реализующих идеи деятельностного подхода к обучению, личностно-ориентированного образования, системного подхода к обучению; содержания подготовки студентов специальностей «Технология швейных изделий», «Конструирование швейных изделий», «Дизайн костюма» в области реализации ИКТ.

Цель исследования – разработка технологии создания интеллектуальной экспертной системы «Технология швейных изделий» для целей САПР одежды.

Теоретическая значимость результатов работы заключается в разработке структуры ИЭС «ТШИ»; в подготовке методов определения основных характеристик логической структуры и содержания учебного материала; в разработке модели управления процессом обучения в ИЭС с позиции теории управления сложным объектом; в определении особенностей и функций автоматизированного контроля, реализуемого в ИЭС в условиях создания сложных алгоритмов анализа ответов обучаемых; в выявлении содержательных и методических аспектов подготовки преподавателей технических вузов в области технологии и конструирования одежды.

Практическая значимость результатов работы заключается в: создании креативного СЦ по формированию ИЭС «ТШИ», работу в котором проводила сервисная команда (планшетист, игротехник, методолог, координатор), разработка технологии подготовки сервисной команды; создании модели взаимодействия компонентов ИЭС «ТШИ» со студентами специальностей кафедры Сервиса и моды (СМ); формулировке требований к уровню готовности студентов к использованию средств ИКТ; психолого-педагогическом обеспечении экспериментальной апробации инновационных форм обучения с использованием ИЭС. Разработка и внедрение в процесс обучения ИЭС «ТШИ» приведет к снижению временных и денежных расходов на обучение; внедрение ИЭС «ТШИ» в производственный процесс в составе САПР одежды позволит снизить **материало- и трудоемкость проектирования новых моделей одежды и повысить качество готового изделия.**

Для достижения цели реализованы следующие задачи:

1. Исследование существующих интеллектуальных систем обучения и технологий их реализации;
2. Разработка ИЭС «ТШИ» (предварительная оценка и анализ, проектирование, разработка системы, оценка результатов);
3. Создание креативного СЦ (разработка технологии подготовки сервисных команд СЦ, создание прототипа СЦ, создание креативного СЦ);
4. Апробация ИЭС «ТШИ» в учебном процессе в условиях креативного СЦ.

Интеллектуальная экспертная система «Технология швейных изделий» выполняет следующие задачи в процессе обучения:

1. Генерация темы для обучения;
2. Выбор соответствующего метода обучения на основе уже имеющегося уровня знаний обучающегося и предпочитаемого им стиля обучения;
3. Выявление недопонятых учащимся моментов и реагирование соответствующим образом: либо изменением стратегии обучения, либо предоставлением нового обучающего материала, либо обоими способами одновременно.

Сложность заключается именно в разработке системы, которая способна определять текущий уровень понимания материала учащимся и использовать эту информацию для выбора соответствующих стратегий обучения и предоставления материала. Отличительными характеристиками ИЭС являются: индивидуализация; интерактивность; управляемость некоторых элементов системы.

Как отмечено выше, в своей работе ИЭС использует методы искусственного интеллекта. Для этой цели использовались разработанные на кафедре СМ принципы функционирования проектируемой экспертной системы «Технология швейных изделий». Данная ИЭС имеет стандартную структуру: база знаний (БЗ), база данных (БД), интерфейс, машина логического вывода, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, внешняя среда. Проектируемая ИЭС «ТШИ» характеризуется многопользовательским режимом работы, четким разделением возможностей и прав пользователей, возможностью вывода на печать отчетов и других результатов, совместимостью пользовательского интерфейса с различными операционными системами и веб-браузерами, надежностью (рабочее состояние 24 часа в сутки с временем простоя не более 10 %), поддержанием до 2000 одновременно работающих с БЗ пользователей, защитой баз данных и других ресурсов ИЭС «ТШИ» от несанкционированного доступа. При проектировании ИЭС «ТШИ» использованы технологии Юзабилити и Web 2.0, языки программирования php, html, css.

ИЭС «ТШИ» разработана по схеме, при которой в систему заложен ряд правил, позволяющих на основе известных фактов делать выводы относительно фактов пока неизвестных. Большинство из необходимых фактов берется из ответов пользователя, некоторые известны заранее, некоторые могут быть получены из баз данных и других приложений. Пользователи ИЭС «ТШИ» делятся на: гость, обучаемый, технолог, эксперт – каждый из которых имеет свои привилегии и доступ к информации в базе знаний.

Процесс обучения с помощью ИЭС сопровождаются целый ряд методов и технологий (когнитивные технологии, рефлексивные технологии, методы работы ситуационных центров, «Экран»-технологии, ВИНТСЕРВИНГ-технологии), которые позволили:

1. Решить сложные задачи, требующих анализа большого количества взаимосвязанных и часто неполных данных (выбор методов обработки изделий пальтово-костюмного и платьево-блузочного ассортимента);
2. Осуществить обучение участников сервисной команды (систематическая рефлексия в процессе коллективной работы)
3. Приобрести навыки комплексного междисциплинарного подхода при создании ИЭС «ТШИ»

При изучении и освоении блока технологических дисциплин традиционными методами студенты кафедры СМ ВГУЭС сталкиваются с определенными трудностями: нехватка аудиторных часов занятий для продуктивного освоения учебного материала; большие объемы специальной информации по технологическим дисциплинам; сложность поиска информации в большом количестве источников, зачастую устаревших; междисциплинарность при работе над курсовыми, дипломными проектами; отсутствие общедоступного электронного информационного ресурса наиболее полных данных в области проектирования одежды и всех происходящих изменений. Для эффективной реализации проекта ИЭС «ТШИ» и преодоления перечисленных трудностей целесообразно организовать разработку ИЭС «ТШИ» и дальнейшую апробацию в креативном ситуационном центре.

СЦ представляет собой совокупность программно-технических средств, научно-математических методов и инженерных решений для автоматизации процессов отображения, моделирования, анализа ситуаций и управления. СЦ обеспечивает визуализацию текущего и прогнозируемого состояния анализируемой ситуации, показывая, какие имеются силы, средства, какие предлагаются рекомендации.

Данная технология позволяет не только решать собственно исследовательские задачи, но и осуществлять обучение как опытных членов коллектива, так и новичков, например, студентов. Ключевым фактором в использовании СЦ является способ организации их работы, в частности, регламент и персонал. Работая над проектом, разработали технологию работы сервисной команды, обеспечивающую деятельность ситуационного центра. Основное внимание направлено на устранение ключевого дефекта российской системы образования: отсутствие у специалистов навыков комплексного многодисциплинарного подхода к практическим ситуациям.

Научная новизна работы заключается в разработке модели функционирования ИЭС «Технология швейных изделий» и модели управления процессом обучения на ее основе; в определении характерных особенностей каждого компонента ИЭС «Технология швейных изделий» в области осуществления информационной деятельности, информационного взаимодействия, моделирования изучаемого материала, автоматизации процессов управления; в формулировании основных направлений подготовки молодых специалистов и повышения квалификации преподавателей вузов и специалистов в области проектирования одежды; использовании новых технологий – «Экран-технологий», «Винтсервинг»-технологий для создания ситуационного центра, призванного облегчить разработку ИЭС «ТШИ».

Основные этапы реализации проекта соответствуют поставленным ранее задачам. Первоначальный этап является создание креативного СЦ, который также включает несколько стадий: разработку технологии подготовки сервисных команд СЦ, создание прототипа СЦ (позволяет при минимальных затратах оценить целесообразность создания полномасштабного СЦ), создание полномасштабного креативного СЦ. включает в себя проведение исследования ИОС и изучение технологий работы с ними. На следующем этапе – разработка ИЭС «ТШИ» - выделены несколько стадий. На стадии предварительной оценки и анализа установлена потребность в обучении при помощи компьютера; собраны определенные данные о предполагаемых учащих, о современных методах обучения, о сопутствующих организационных и окружающих факторах, чтобы создать основу для следующей стадии - проектирования. На стадии проектирования разработан курс, содержащийся в каждом модуле; создан интерфейс; определена возможность и степень контроля учащегося над ходом урока; продумана обратная связь; решены вопросы о способах и видах преподавания материала. Далее разработана собственно система и оценены полученные результаты. На следующих этапах реализации проекта планируется апробация ИЭС «ТШИ» в

учебном и производственном процессе, расчет экономической эффективности от внедрения разработки, внедрение разработки.

Потенциальными потребителями проектируемой ИЭС «ТШИ» являются высшие учебные заведения, осуществляющие подготовку специалистов в области проектирования и изготовления швейных изделий; проектирующие организации, использующие САПР одежды; учебно-производственные центры и т.д. Конкурентоспособность разработки определяется новизной (на рынке ИЭС в настоящее время отсутствуют системы, основанные на предметной области технологии и конструирования одежды), использованием современных технологий работы с ИЭС (работа в креативном ситуационном центре), экономической эффективностью (сокращение денежных и временных затрат на обучение).

В дальнейшем планируется продолжить разработку ИЭС «ТШИ» с использованием УБД МТОВО, а именно, методов технологической обработки верхней **поясной** одежды пальтово-костюмного и платьево-блузочного ассортимента из тканей. Разработать базу эскизов для эффективного обеспечения работы ИЭС «ТШИ». Разработать онтологию «ТШИ» - в настоящее время онтологии стали центральными компонентами многих больших учебных приложений. Во многих дисциплинах сейчас разрабатываются стандартные онтологии, которые могут использоваться экспертами по предметным областям для совместного использования и аннотирования информации в своей области.

Список использованных источников

- 1 Кофтан Ю.Р. Методические аспекты разработки обучающих и тестирующих курсов дистанционного обучения. / Ю.Р.Кофтан, В.А.Остапенко // Новые возможности в управлении качеством образования. Сборник докладов. Часть 1. Серия материалов Всероссийской школы-семинара Информационные технологии в управлении качеством образования и развитии образовательного пространства. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000. - С. 170-185.
- 2 Кофтан Ю.Р. Задачи создания компьютерной обучающей среды открытого образования / Ю.Р.Кофтан // Сборник трудов участников XIV конференции-выставки Информационные технологии в образовании. Часть 3.– М.: МИФИ, 2004. - С. 225-228.
- 3 Кофтан Ю.Р. Индивидуализация деятельностного обучения в Компьютерной Обучающей Среде (КОС) с элементами искусственного интеллекта. / Ю.Р.Кофтан // XV конференция-выставка Информационные технологии в образовании: Сборник трудов участников конференции. Часть IV. – М.: "БИТ про", 2005. - С.56-59.
- 4 Разработка автоматизированных систем обучения на основе международных стандартов [Электронный ресурс] / Конгресс конференций. – М.: ИТО, 2005. - Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2005/Moscow/VII/VII-0-5475.html>
- 5 Адаптивное дистанционное обучение принятию решений на основе технологии экспертных систем ситуационного управления [Электронный ресурс] / Центр информационных технологий ОГИС. – Омск: изд-во ОГИС, 2006. - Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v6_i3/pdf/3.pdf
- 6 Григорьев Э.П. Когнитивные механизмы синтеза альтернатив / Э.П. Григорьев // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: материалы 2-й междуна. конф., Т. 2. - М.: ИПУ РАН, 2002. - С. 24 – 29.
- 7 Филимонов В.А. Ситуационный центр как инструмент профилактики и мониторинга чрезвычайных ситуаций / В.А. Филимонов // Материалы форума «Омская школа дизайна». – Омск: ОГИС, 2005. - С. 171 – 173.
- 8 Филимонов В.А. ЭКРАН-СЕРВИС технологии (ВИНТСЕРВИНГ): методические указания к практическим занятиям. – Омск: ОГИС, 2005. – 60 с.
- 9 Лефевр В.А. Алгебра совести: учебник для вузов / В.А. Лефевр. – М.: "Когито-центр", 2003. – 270 с.
- 10 Рефлексивный театр ситуационного центра: материалы всероссийской конференции с международным участием (28 – 30 сентября 2007 г.). – Омск: ОГИС, 2007. – 140 с.

11 Филимонов В.А. Сума технологии. Рефлексия. / В.А. Филимонов // Рефлексивные процессы и управление: материалы международного симпозиума. – М.: Институт психологии РАН. – 2001. - С. 162-163.

12 Филимонов В. А. Системный анализ и "Экран"-технология: учебное пособие / В.А. Филимонов. - Омск: ОмГУ, ООО "Агентство Курьер", 2002.- 46 с.

13 Филимонов В. А. Интеллектуальные системы и экспертный анализ: учебное пособие / В.А. Филимонов.- Омск: ОмГУ, 2002.- 38 с.

14 Лепский В.Е. Рефлексивные процессы и управление / В.Е. Лепский // Тезисы IV Международного симпозиума (7 – 9 октября 2003 г.) – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2003. – 172 с.

15 Нильсон Н.Д. Искусственный интеллект. Методы поиска решений / Н.Д. Нильсон. - М.: Мир, 1993. – 189 с.

16 Королева Л.А. Разработка универсальной базы данных методов технологической обработки верхней одежды / Л.А. Королева // Информационные технологии в управлении и учебном процессе Вуза: материалы 3-й Всероссийской очно-заочной научно-практической конференции. - Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – С. 75 - 78.

17 Королева Л.А., Андронюк А.Н., Пак И.А. Формирование экспертной системы универсальной базы данных методов технологической обработки верхней одежды. / Л.А. Королева, А.Н. Андронюк, И.А. Пак // Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие дальневосточного региона России: материалы IX международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (19-20 апреля 2007 г.) – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2007. – С. 240 – 243.

18 Королева Л.А. Формирование принципов реализации обучающей экспертной системы «Технолог». / Л.А. Королева // Современные тенденции и перспективы развития образования в высшей школе. Форум «Омская школа дизайна»: V Международная научно-практическая конференция: сборник статей / под общей редакцией ректора ОГИС, профессора Н.У. Казанчука. – Омск: Омский государственный институт сервиса, 2007. – С. 36 – 40.

19 Теория и технология создания и применения интеллектуальных обучающих систем. [Электронный ресурс]: междисциплинарная база диссертаций. – М.: Виртуальная база диссертаций, 2006. - Режим доступа: http://vipdisser.com/work/work_8060.html

20 Роль и место автоматизированных обучающих систем в самостоятельной работе студентов. [Электронный ресурс]: междисциплинарная база диссертаций. – М.:

Виртуальная база диссертаций, 2004. - Режим доступа: http://vipdisser.com/work/work_8067.html

21 Технология создания электронных обучающих систем. [Электронный ресурс]: междисциплинарная база диссертаций. – М.: Виртуальная база диссертаций, 2006. - Режим доступа: http://vipdisser.com/work/work_7816.html

22 Айсмонтас Б.Б. Теория обучения: схемы и тесты. / Б.Б. Айсмонтас – М.: ВЛАДОС, 2002. – 330 с.

23 Разработка автоматизированных систем обучения на основе международных стандартов [Электронный ресурс]: ВВИА им. Проф. Н.Е. Жуковского. – Электрон. дан. – М.: 2007 г. Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2005/Moscow/VII/VII-0-5475.html>

24 Сысоева Л.А. Международные стандарты на архитектуру систем, реализующих технологии обучения. / Л.А. Сысоева, И.Н. Морозова // Открытое образование. – 2002. – № 3. – С. 34 - 39.

25 Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект / Л.Н. Ясницкий. - М.: Мир, 2005. – 235 с.

26 Описание понятия «база данных» [Электронный ресурс]: электронный словарь - ЗАО «Рупатент». – 2005. - Режим доступа: <http://www.rupatent.ru>.

27 Экспертные системы. Курс лекций [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?Rdqxvlywt:1!xoxy Is

28 Убейко В. Н. Экспертные системы / В.Н. Убейко. - М.: МАИ, 1992. – 187 с.

29 Частиков А.П. Разработка экспертных систем / А.П. Частиков. - СПб.: изд-во БХВ, 2003. – 96 с.

30 Современные средства вычислительной техники [Электронный ресурс] /. САПР и графика. - Электронный журнал. - 2002. - № 3. - Режим доступа: <http://www.sapr.ru/about.aspx=?>

31 Современные средства вычислительной техники [Электронный ресурс]/. САПР и графика. - Электронный журнал. – 2004. - № 11. - Режим доступа: <http://www.sapr.ru/about.aspx/???>

32 Экран-технология современного прототипирования / В.А.Филимонов // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: тезисы докладов на 1-й Международной конференции. – М.: Институт проблем управления РАН, 2001. – С. 196 – 201.

33 Сетевая технология подготовки команд для сервисных центров / В.А. Филимонов // Рефлексивные процессы и управление: тезисы докладов V Международного симпозиума. – М.: Институт философии РАН, 2005. – С. 37 – 42.

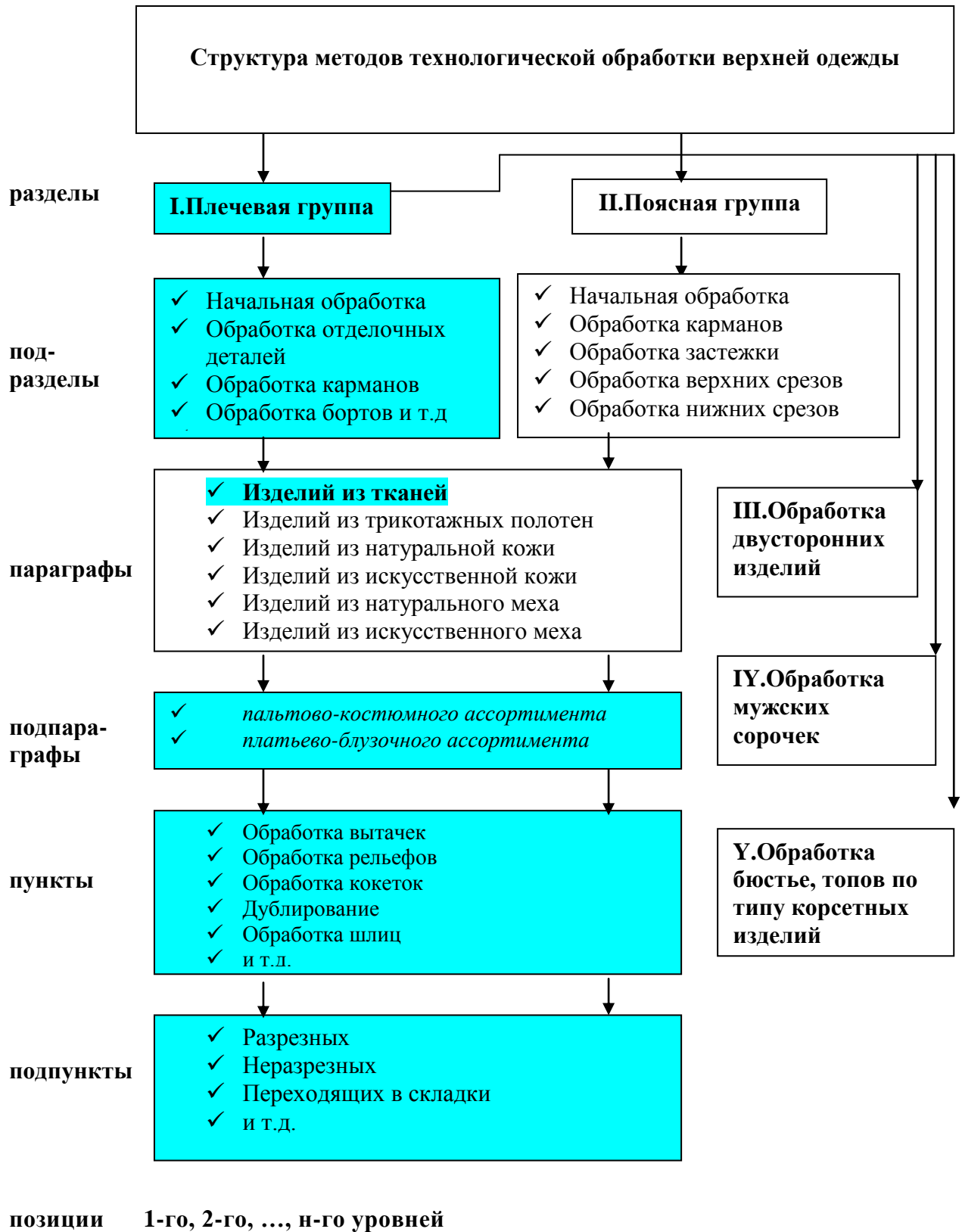
- 34 Филимонов В.А. Технология Экран-сервис-центра и компоненты методов оптимизации / В.А.Филимонов // Экспертный анализ: краткий конспект лекций. – Омск: изд-во ОФ ИМ СО РАН, 2000. – С. 45 - 48.
- 35 Хортон У. Электронное образование: инструменты и технологии / У. Хортон. – М: Кудиц-Образ. 2005. – 110 с.
- 36 Шередеко Ю.Л. Классификация информационных процессов. Когнитивные процессы / Ю.Л. Шередеко // Управляющие системы и машины УС и М. – 2008. - № 1 – С. 60 – 63.
- 37 Марселлус Д.Н. Программирование экспертных систем на Турбо Прологе / Д.Н. Марселлус.- М.: Финансы и статистика, 1994. - 365 с.
- 38 Андреева М.В. Еще раз к вопросу выбора САПР для швейного предприятия / М.В. Андреева // Швейная промышленность. – 2003. - №6. – С. 36-38.
- 39 Сурикова О.В. Решение интеллектуальных задач конструирования в САПР «Грация» / О.В.Сурикова, Г.И.Сурикова, Н.И. Ахмедулова // Швейная промышленность. – 2005. - № 4. – С. 41- 43.
- 40 Андреева М.В. САПР «Ассоль» комплексная автоматизация швейного производства / М.В. Андреева, Д.В. Лихачев, К.Г. Андреева // Швейная промышленность. - 2002. - № 1. - С. 42-43.
- 41 Оболенская Г.Д. Автоматизированное проектирование технологии изготовления швейных изделий в «ELEANDR CAPP»/ Г.Д Оболевская, Е.Г. Андреева, Е.А. Борисов // Швейная промышленность. - 2003. - №1. - С. 34-36.
- 42 Автоматизированные системы «Грация» [Электронный ресурс]: М., 1999. - Режим доступа: <http://www.lpb.ru/ubgb>
- 43 Короткова И.В. Обзор швейных САПР (возникновение и развитие) / И.В. Короткова, С.В. Мелкова // Швейная промышленность. - 2002. - №5. - С. 40-42.
- 44 Жигарев В.Н. Основы компьютерной техники / В.Н. Жигарев. – М.: Прогресс, 1993. – 356 с.
- 45 Экспертные системы [Электронный ресурс]/ Легкая промышленность в России. - Режим доступа. http://www.legprominfo.m/1_zur/1_kop/2001-1
- 46 Сафонов В.О. Экспертные системы - интеллектуальные помощники специалистов / В.О. Сафонов – СПб: Санкт-Петербургская организация общества Знания России, 1992. – 215 с.
- 47 Современные средства вычислительной техники [Электронный ресурс]/. - САПР и графика.- Электрон. журн.- 2005. - Режим доступа: <http://www.sapr.ru/about.aspx>

- 48 Гаскаров Д.В. Интеллектуальные информационные системы / Д.В. Гаскаров. - М.: Высшая школа, 2003. – 324 с.
- 49 Нейлор К. Как построить свою экспертную систему / К. Нейлор. - М.: Энергоатомиздат, 1991.- 396 с.
- 50 Гаврилова Т.А Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 420 с.
- 51 Элти Д. Экспертные системы, концепции и примеры / Д. Элти. М. Кумбс.- М.: Финансы и статистика, 1987. - 493 с.
- 52 Саева И.В. Методика построения экспертной системы для легкой промышленности / И.В. Саева // Кожевенно-обувная промышленность.- 2001.- №1. - С. 27
- 53 Труханова А.Т. Иллюстрированное пособие по технологии легкой одежды / А.Т. Труханова. – М.: Высшая школа, 2000.- 176 с.
- 54 Силаева М.А. Пошив изделий по индивидуальным заказам / М.А. Силаева. – М.: Академия, 2002. – 528 с.
- 55 Назарова А.И. Технология пошива изделий по индивидуальным заказам / А.И. Назарова, И.А. Куликова, А.В. Савостицкий. - М.: Лег.индустрия, 1975. – 440 с.
- 56 Кокеткин П.П. Одежда. Технология – техника, процессы – качество: справочник. – М.: Изд. МГУТиД, 2001.- 560 с.
- 57 Труханова А.Т. Технология женской и детской легкой одежды / А.Т. Труханова. – М.: Высшая школа, 2002. – 416 с.
- 58 ГОСТ 25295 – 91. Одежда верхняя пальтово - костюмного ассортимента. Общие технические условия.. – М.: Изд – во стандартов, 1991. – 56 с.
- 59 ТУ 201 РФ 4208-7-92. Одежда верхняя мужская, женская и детская пальтово - костюмного ассортимента. Изготовление по индивидуальным заказам.. – М.: Изд – во стандартов, 1992. – 86 с.
- 60 Типовые нормы времени на технологические операции пошива мужской и женской верхней одежды по индивидуальным заказам при организации работ с разделением труда. – М, ЦОТШЛ: 1980 . – 401 с.
- 61 Типовые нормы времени на технологические операции пошива легкой женской одежды по индивидуальным заказам при организации работ с разделением труда. – М, ЦОТШЛ: 1980 . –170 с.
- 62 ГОСТ 22977 – 89. Детали швейных изделий. Термины и определения. – М.: Изд – во стандартов, 1989.- 26 с.

63 ГОСТ 12807-88. Изделия швейные. Классификация стежков, строчек, швов. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 31 с.

Приложение А

Схема построения структуры универсальной ИЭС ТШИ



Приложение Б
Структура ИЭС «ТШИ»



Приложение В

Структура методов технологической обработки изделий из тканей

I. Плечевая группа

I.1. Начальная обработка

I.1.A. изделий из тканей

I.1.A.K. пальтово-костюмного ассортимента

I.1.A.K.1. Обработка вытачек

I.1.A.K.1.1. разрезных

I.1.A.K.1.2. неразрезных

I.1.A.K.1.3. переходящих в складки

I.1.A.K.2. Обработка срезов деталей (рельефов)

I.1.A.K.2.1. стачным швом взаутюжку

I.1.A.K.2.2. стачным швом вразутюжку

I.1.A.K.2.3. стачным швом расстрочным

I.1.A.K.2.4. настрочным швом с открытыми срезами

I.1.A.K.2.5. накладным швом с закрытым срезом

I.1.A.K.2.6. двойным швом

I.1.A.K.2.7. сложным вытачным швом (рельефов)

I.1.A.K.3. Обработка кокеток (вставок)

I.1.A.K.3.1. настрочных

I.1.A.K.3.1.1. настрочным швом с открытыми срезами

I.1.A.K.3.1.2. накладным швом с закрытым срезом (*срез кокетки с цельновыкроенным припуском/ срез кокетки обработан обтачкой / срез основной детали обработан обтачкой*)

I.1.A.K.3.2. отлетных

I.1.A.K.3.2.1. прямых (*цельновыкроенный припуск*)

I.1.A.K.3.2.2. фигурных (*припуск обработан обтачкой*)

I.1.A.K.3.3. притачных (*стачным швом взаутюжку*)

I.1.A.K.3.4. съемных вставок

I.1.A.K.3.5. несъемных вставок (*клиновидной/ прямоугольной*)

I.1.A.K.4. Дублирование деталей

I.1.A.K.4.1. воротников

I.1.A.K.4.2. накладных карманов

I.1.A.K.4.3. рукавов

I.1.A.K.4.4. подбортов

I.1.A.K.4.5. деталей переда и спинки

I.1.A.K.5. Обработка шлиц

I.1.A.K.5.1. в изделиях на подкладке (*прокладка клеевая / прокладка неклеевая*)

I.1.A.K.5.2. в изделиях без подкладки (*из толстых тканей / из тонких тканей*)

I.1.A.K.6. ВТО деталей переда и спинки

I.1.A.B. платьево-блузочного ассортимента

I.1.A.B.1. Обработка вытачек

I.1.A.B.1.1. разрезных

I.1.A.B.1.2. неразрезных

I.1.A.B.1.3. переходящих в мягкие складки

I.1.A.B.1.4. переходящих в защипы

I.1.A.B.1.5. переходящих в сборку

I.1.A.B.2. Обработка оборок (воланов, рюшей)

I.1.A.Б.2.1. притачных

I.1.A.Б.2.1.1. соединение по краю основной детали (*стачным швом, настрочным с открытыми обметанными срезами / обтачным швом в раскол, с оборкой / окантовочным швом*)

I.1.A.Б.2.1.2. соединение с цельной деталью (*настрочным швом, накладным швом*)

I.1.A.Б.2.1.3. в швах соединения деталей

I.1.A.Б.2.1.4. обработка нижнего среза

I.1.A.Б.2.1.4.1. швами вподгибку (*"московский шов" / с открытым срезом / с закрытым срезом / зигзагообразная строчка*)

I.1.A.Б.2.1.4.2. окантовочными швами (*с закрытым срезом/ с тесьмой*)

I.1.A.Б.2.1.4.3. с обметыванием

I.1.A.Б.2.1.4.4. с оплавлением

I.1.A.Б.2.2. съемных

I.1.A.Б.2.2.1. верхнего среза

I.1.A.Б.2.2.1.1. окантовочными швами (*одинарной полоской с закрытыми срезами / вдвое сложенной полоской с закрытыми срезами/ с закрытым срезом/ с тесьмой*)

I.1.A.Б.2.2.1.2. швом вподгибку с закрытыми срезами

I.1.A.Б.2.2.2. нижнего среза

I.1.A.Б.2.2.2.1. швами вподгибку (*"московский шов" / с открытым срезом / с закрытым срезом / с закрытым срезом, зигзагообразная строчка / с открытым срезом, зигзагообразная строчка*)

I.1.A.Б.2.2.2.2. окантовочными швами (*с закрытым срезом/ с тесьмой*)

I.1.A.Б.2.2.2.3. с обметыванием

I.1.A.Б.2.2.2.4. с оплавлением

I.1.A.Б.3. Обработка и соединение беек

I.1.A.Б.3.1. с цельной деталью

I.1.A.Б.3.2. по краю основной детали

I.1.A.Б.3.3. в швах соединения деталей

I.1.A.Б.4. Обработка складок

I.1.A.Б.4.1. односторонних (*простых отделочных / соединительных*)

I.1.A.Б.4.2. встречных (*простых отделочных /соединительных*)

I.1.A.Б.4.3. бантовых (*простых отделочных /соединительных*)

I.1.A.Б.4.4. сложных (*отделочных /соединительных*)

I.1.A.Б.5. Обработка зашипов (настроченных/ застроченных)

I.1.A.Б.6. Обработка срезов деталей (рельефов)

I.1.A.Б.6.1. стачными швами (*взаутюжку / вразутюжку / расстрочным швом*)

I.1.A.Б.6.2. настрочным швом с открытыми срезами

I.1.A.Б.6.3. двойным швом

I.1.A.Б.6.4. накладными швами (*с открытыми срезами/с одним закрытым срезом*)

I.1.A.Б.6.5. сложным вытачным швом (рельефов)

I.1.A.Б.7. Обработка подрезов

I.1.A.Б.8. Обработка шлиц

I.1.A.B.8.1. с цельновыкроенными припусками (*прокладка клеевая / прокладка неклеевая / припуски на обработку шлицы обметаны / припуски на обработку шлицы окантованы*)

I.1.A.B.8.2. с отрезными припусками

I.1.A.B.9. Обработка кокеток (вставок)

I.1.A.B.9.1. настрочных

I.1.A.B.9.1.1. настрочным швом с открытыми срезами

I.1.A.B.9.1.2. накладным швом (*с одним закрытым срезом / срез фигурной кокетки обработан обтачкой / фигурный срез основной детали обработан обтачкой/ срез прямой кокетки окантован*)

I.1.A.B.9.2. отлетных

I.1.A.B.9.2.1. прямых (*цельновыкроенный припуск*)

I.1.A.B.9.2.2. фигурных (*припуск обработан подкройной обтачкой*)

I.1.A.B.9.3. притачных (*стачным швом взаутюжку*)

I.1.A.B.9.4. из основной детали

I.1.A.B.9.5. съемных вставок

I.1.A.B.9.6. несъемных вставок

I.1.B. изделий из трикотажных полотен

I.1.G. изделий из натуральной кожи

I.1.D. изделий из искусственной кожи

I.1.M. изделий из натурального меха

I.1.I. изделия из искусственного меха

I.2. Обработка мелких деталей

I.2.A. в изделиях из тканей

I.2.A.K. пальтово-костюмного ассортимента

I.2.A.K.1. Съемных поясов (*обтачных*)

I.2.A.K.2. Хлястиков

I.2.A.K.3. Клапанов

I.2.A.K.4. Листочек (*соединение листочек с деталью переда*)

I.2.A.K.5. Пат рукавов

I.2.A.K.6. Шлевок

I.2.A.B. платьево-блузочного ассортимента

I.2.A.B.1. Поясов

I.2.A.B.2. Хлястиков

I.2.A.B.3. Пат

I.2.A.B.4. Шлевок

I.2.A.B.5. Клапанов

I.2.A.B.5.1. обтачных (*с клеевой прокладкой /с прокладкой из х/б ткани*)

I.2.A.B.5.2. с бейкой

I.2.A.B.5.3. окантованных

I.2.A.B.5.4. с кантом

I.2.A.B.5.5. с оборкой

I.2.B. изделий из трикотажных полотен

I.2.G. изделий из натуральной кожи

I.2.D. изделий из искусственной кожи

I.2.M. изделий из натурального меха

- I.3.A.K.1.2.2.1.1. с цельновыкроенными припусками
- I.3.A.K.1.2.2.1.2. с обтачкой
- I.3.A.K.1.2.2.2. деталей переда
 - I.3.A.K.1.2.2.2.1. в рельефных
 - I.3.A.K.1.2.2.2.1.1. с листочкой
 - I.3.A.K.1.2.2.2.1.2. с застежкой-молнией
 - I.3.A.K.1.2.2.2.2. горизонтальных
 - I.3.A.K.1.2.2.2.2.1. с клапаном
 - I.3.A.K.1.2.2.2.2.2. с клапаном и застежкой-молнией
 - I.3.A.K.1.2.2.2.2.3. с застежкой-молнией
- I.3.A.K.1.2.3. накладных
 - I.3.A.K.1.2.3.1. с верхним краем
 - I.3.A.K.1.2.3.1.1. прямым
 - I.3.A.K.1.2.3.1.2. фигурным
 - I.3.A.K.1.2.3.1.3. с клапаном / с отделочным клапаном
 - I.3.A.K.1.2.3.1.4. с листочкой
 - I.3.A.K.1.2.3.2. с прорезным входом
 - I.3.A.K.1.2.3.2.1. с клапаном
 - I.3.A.K.1.2.3.2.2. в рамку
 - I.3.A.K.1.2.3.2.3. с застежкой молнией
 - I.3.A.K.1.2.3.3. с входом в наклонном шве
- I.3.A.K.2. внутренних
 - I.3.A.K.2.1. прорезных
 - I.3.A.K.2.1.1. с листочкой
 - I.3.A.K.2.1.1.1. из основной ткани на подкладке переда
 - I.3.A.K.2.1.1.2. из подкладочной ткани на подкладке переда
 - I.3.A.K.2.1.2. в рамку
 - I.3.A.K.2.1.2.1. на подкладке переда
 - I.3.A.K.2.1.2.1.1. из основной ткани
 - I.3.A.K.2.1.2.1.2. из подкладочной ткани
 - I.3.A.K.2.1.2.2. в выступе подборта, обтачки, из подкладочной ткани
 - I.3.A.K.2.2. в шве
 - I.3.A.K.2.2.1. с листочкой из основной ткани, на подкладке переда с отрезной верхней частью
 - I.3.A.K.2.2.2. в шве притачивания подкладки к подборту (гладкого/ с оборкой / с кантом/ с тесьмой)
 - I.3.A.K.2.3. накладных
 - I.3.A.K.2.3.1. плоских (гладкого/ с оборкой/ с отделочным клапаном/ с кантом/ с листочкой/ с листочкой и оборкой)
 - I.3.A.K.2.3.2. объемных/ объемных с отделочным клапаном
- I.3.A.B. платьево-блузочного ассортимента
 - I.3.A.B.1. верхних
 - I.3.A.B.1.1. прорезных
 - I.3.A.B.1.1.1. с листочкой с настрочными концами
 - I.3.A.B.1.1.2. с клапаном
 - I.3.A.B.1.1.2.1. с одной обтачкой
 - I.3.A.B.1.1.2.2. с двумя обтачками
 - I.3.A.B.1.1.2.3. с застежкой-молнией
 - I.3.A.B.1.1.3. в рамку
 - I.3.A.B.1.1.3.1. простую
 - I.3.A.B.1.1.3.2. простую, с застежкой-молнией

- I.3.A.B.1.1.3.3. сложную
- I.3.A.B.1.2. накладных
 - I.3.A.B.1.2.1. с прямым верхним краем
 - I.3.A.B.1.2.2. с фигурным верхним краем
 - I.3.A.B.1.2.3. с клапаном
 - I.3.A.B.1.2.4. с листочкой
 - I.3.A.B.1.2.5. с прорезным входом (с застежкой-молнией/ с листочкой с втачными концами)
- I.3.A.B.2. боковых
 - I.3.A.B.2.1. прорезных
 - I.3.A.B.2.1.1. с клапаном
 - I.3.A.B.2.1.1.1. с одной обтачкой (*клапан с клеевой прокладкой, клеевой долевик, дублированы клапан и обтачка / в качестве долевика используется подкладка кармана / дублирован клапан / клапан с неклеевой прокладкой*)
 - I.3.A.B.2.1.1.2. с двумя обтачками (*клапан с клеевой прокладкой, клеевой долевик, дублированы клапан и обтачка / в качестве долевика используется подкладка кармана / дублирован клапан / клапан с неклеевой прокладкой*)
 - I.3.A.B.2.1.1.3. с застежкой-молнией
 - I.3.A.B.2.1.2. в рамку
 - I.3.A.B.2.1.2.1. с прямолинейным входом
 - I.3.A.B.2.1.2.1.1. простую
 - I.3.A.B.2.1.2.1.2. сложную
 - I.3.A.B.2.1.2.2. с фигурным входом
 - I.3.A.B.2.1.2.3. с застежкой-молнией
 - I.3.A.B.2.1.3. с застежкой-молнией
 - I.3.A.B.2.1.4. с листочкой
 - I.3.A.B.2.1.4.1. с настрочными концами
 - I.3.A.B.2.1.4.2. с втачными концами
 - I.3.A.B.2.2. расположенных в швах
 - I.3.A.B.2.2.1. боковых
 - I.3.A.B.2.2.1.1. с цельновыкроенными припусками
 - I.3.A.B.2.2.1.2. с обтачкой
 - I.3.A.B.2.2.2. деталей переда
 - I.3.A.B.2.2.2.1. с листочкой с настрочными концами
 - I.3.A.B.2.2.2.2. с обтачкой
 - I.3.A.B.2.3. накладных
 - I.3.A.B.2.3.1. с прямым верхним краем (*гладкие/ с оборкой/ с кантом*)
 - I.3.A.B.2.3.2. верхний край с отворотом
 - I.3.A.B.2.3.3. верхний край с бейкой
 - I.3.A.B.2.3.4. верхний край окантован
 - I.3.A.B.2.3.5. верхний край с отделочным кантом
 - I.3.A.B.2.4. съемных (пристегивающихся)
 - I.3.A.B.2.5. отлетных
 - I.3.A.B.2.6. объемных
 - I.3.A.B.2.6.1. "гармошка"
 - I.3.A.B.2.6.2. "портфель"
 - I.3.A.B.2.7. отделочных листочек

- I.3.A.B.2.7.1 соединенных настрочными швами (*с открытыми срезами / с закрытыми срезами*)
- I.3.A.B.2.7.2. соединенных узким запошивочным швом
- I.3.A.B.2.8. отделочных клапанов
 - I.3.A.B.2.8.1. соединенных настрочными швами (*с открытыми срезами / с закрытыми срезами*)
 - I.3.A.B.2.8.2. соединенных узким запошивочным швом
- I.3.B. изделий из трикотажных полотен
- I.3.G. изделий из натуральной кожи
- I.3.D. изделий из искусственной кожи
- I.3.M. изделий из натуральной меха
- I.3.I. изделий из искусственного меха
- I.4. Обработка бортов
 - I.4.A. в изделиях из тканей
 - I.4.A.K. пальтово-костюмного ассортимента
 - I.4.A.K.1. в изделиях без подкладки
 - I.4.A.K.1.1. цельновыкроеным подбортом
 - I.4.A.K.1.1.1. с отделочной строчкой (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.1.1.2. «в вспушку» (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.1.1.3. с клеевой паутинкой (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.1.2. с отрезным подбортом
 - I.4.A.K.1.2.1. с отделочной строчкой (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан подкладкой*)
 - I.4.A.K.1.2.2. в чистый край (*внутренний срез окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.1.2.3. «в вспушку» (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.1.3. окантованного (*внутренний срез подборта окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
 - I.4.A.K.2. в изделиях с подкладкой
 - I.4.A.K.2.1. цельновыкроеным подбортом (*притачная подкладка / окантованный внутренний срез борта*)
 - I.4.A.K.2.1.1. с отделочной строчкой
 - I.4.A.K.2.1.2. «в вспушку»
 - I.4.A.K.2.1.3. с клеевой паутинкой
 - I.4.A.K.2.2. обтачанным подбортом (*притачная подкладка / окантованный внутренний край борта*)
 - I.4.A.K.2.2.1. с отделочной строчкой
 - I.4.A.K.2.2.2. «в вспушку»
 - I.4.A.K.2.2.3. в чистый край
 - I.4.A.K.2.2.4. с клеевой паутинкой
 - I.4.A.K.2.2.5. с застежкой-молнией
 - I.4.A.K.2.3. окантованного (*притачная подкладка / окантованный внутренний край борта*)
 - I.4.A.K.2.3.1. тесьмой с заработанными краями
 - I.4.A.K.2.3.2. тесьмой с заутюженными срезами
 - I.4.A.K.2.3.3. с закрытыми срезами (*вдвое сложенной полоской*)

- I.4.A.K.2.4. внутренней застежкой
 - I.4.A.K.2.4.1. с дополнительным прорезом в рамку для поперечных петель в изделиях с открытыми подбортами
 - I.4.A.K.2.4.2. с прорезом, расположенным параллельно краю борта
 - I.4.A.K.2.4.3. с втачной планкой для обработки поперечных петель
 - I.4.A.K.2.4.4. в шве обтачивания борта
- I.4.A.K.2.5. застежкой на крючки и петли
- I.4.A.K.2.6. встык
 - I.4.A.K.2.6.1. с навесными петлями и пуговицами
 - I.4.A.K.2.6.2. с застежкой молния
 - I.4.A.K.2.6.2.1. с кантом
 - I.4.A.K.2.6.2.2. без канта

I.4.A.K.3. обработка петель

I.4.A.B. платьево-блузочного ассортимента

- I.4.A.B.1. с отрезным подбортом (*внутренний срез окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
- I.4.A.B.2. цельновыкроеным подбортом (*внутренний срез окантован / обметан / застрочен / обтачан прокладкой*)
- I.4.A.B.3. с застежкой молнией (*в рамку / настрочной / с подбортами*), *застежка до низа*
- I.4.A.B.4. с внутренней застежкой
 - I.4.A.B.4.1. с втачной планкой для обработки поперечных петель
- I.4.A.B.5. планками
 - I.4.A.B.5.1. настрочными
 - I.4.A.B.5.2. притачными
 - I.4.A.B.5.3. с петлями в швах притачивания планок
 - I.4.A.B.5.4. цельновыкроенными
- I.4.A.B.6. в виде застежки, не доходящей до низа
 - I.4.A.B.6.1. с одной обтачкой
 - I.4.A.B.6.2. с двумя обтачками
 - I.4.A.B.6.3. обтачками-подбортами
 - I.4.A.B.6.4. с втачными планками
 - I.4.A.B.6.5. с двумя настрочными планками
 - I.4.A.B.6.6. с планками и обтачками
 - I.4.A.B.6.7. с застежкой молнией (*в шве/в разрезе*)
- I.4.A.B.7. в виде застежки на крючки и петли
- I.4.A.B.8. обработка петель

I.4.B. изделий из трикотажных полотен

I.4.G. изделий из натуральной кожи

I.4.D. изделий из искусственной кожи

I.4.M. изделий из натурального меха

I.4.I. изделий из искусственного меха

I.5. Обработка горловины

I.5.A. в изделиях из тканей

I.5.A.K. пальтово-костюмного ассортимента

- I.5.A.K.1. без воротника
 - I.5.A.K.1.1. с обтачкой
 - I.5.A.K.1.1.1. с отделочной строчкой

- I.5.A.K.1.1.2. настрачивание припусков шва обтачивания на обтачку
 - I.5.A.K.1.1.3. с клеевой паутинкой
 - I.5.A.K.1.1.4. окантовочным швом
 - I.5.A.K.1.2. с бейкой
 - I.5.A.K.2. с воротником
 - I.5.A.K.2.1. в изделиях с подкладкой
 - I.5.A.K.2.1.1. отложным
 - I.5.A.K.2.1.1.1. обтачным
 - I.5.A.K.2.1.1.1.1. с отделочной строчкой
 - I.5.A.K.2.1.1.1.2. без отделочной строчки (*настрачивание припусков шва на нижний воротник / с клеевой паутинкой / «в впушку»*)
 - I.5.A.K.2.1.1.2. окантованным (*вдвое сложенной полоской с закрытыми срезами / с полоской с заутюженными срезами / с тесьмой с заработанными срезами*)
 - I.5.A.K.2.1.2. стойкой
 - I.5.A.K.2.1.2.1. обтачной
 - I.5.A.K.2.1.2.1.1. с отделочной строчкой
 - I.5.A.K.2.1.2.1.2. без отделочной строчки (*с настрачиванием припусков шва / «в впушку» / с клеевой паутинкой*)
 - I.5.A.K.2.1.2.2. окантованной (*с закрытыми срезами / с тесьмой с заработанными срезами / с вдвое сложенной полоской*)
 - I.5.A.K.2.1.3. типа "шалль"
 - I.5.A.K.2.1.3.1. обтачным
 - I.5.A.K.2.1.3.1.1. с отделочной строчкой
 - I.5.A.K.2.1.3.1.2. без отделочной строчки (*с настрачиванием припусков шва / «в впушку» / с клеевой паутинкой*)
 - I.5.A.K.2.1.3.2. окантованным (*вдвое сложенной полоской с закрытыми срезами / с полоской с заутюженными срезами / с тесьмой с заработанными срезами*)
 - I.5.A.K.2.1.4. съемного (*петли навесные / петли обтачные / петли обметанные*)
 - I.5.A.K.2.2. без подкладки
 - I.5.A.K.2.2.1. отложным
 - I.5.A.K.2.2.1.1. шов втачивания обметан
 - I.5.A.K.2.2.1.2. шов втачивания окантован
 - I.5.A.K.2.2.1.3. двойным швом
 - I.5.A.K.2.2.1.4. широким запошивочным швом
 - I.5.A.K.3. соединение отложного воротника с горловиной в изделиях с отложными лацканами, на подкладке
 - I.5.A.K.3.1. стачным швом (*вразутюжку / взутюжку / расстрочной*)
 - I.5.A.K.3.2. накладным швом с закрытым срезом
- I.5.A.B. платьево-блузочного ассортимента
 - I.5.A.B.1. без воротника
 - I.5.A.B.1.1. обтачкой (*срезы обтачки обметаны / застрочены / настроены / с обтачкой на лицевую сторону*)
 - I.5.A.B.1.2. цельновыкроенными припусками

I.5.A.B.1.3. окантовочными швами (*вдвое сложенной полоской с закрытыми срезами / одинарной полоской с закрытыми срезами / с тесьмой с заработанными срезами/ с тесьмой с вкладыванием канта*)

I.5.A.B.1.4. с бейкой

I.5.A.B.2. с воротником

I.5.A.B.2.1. одинарным

I.5.A.B.2.1.1. втачивание с обтачкой (*нижний срез обтачки обметан / вдвое сложенной обтачкой*)

I.5.A.B.2.1.2. соединение настрочным швом с обметанными срезами

I.5.A.B.2.1.3. соединение широким запошивочным швом

I.5.A.B.2.1.4. соединение двойным швом

I.5.A.B.2.2. отложным (в изделиях с отложными лацканами)

I.5.A.B.2.2.1. из толстых материалов

I.5.A.B.2.2.2. из тонких материалов

I.5.A.B.2.2.3. с обтачкой горловины спинки

I.5.A.B.2.2.4. цельновыкроенным с подбортом

I.5.A.B.2.3. отложным (в изделиях с застежкой до верха)

I.5.A.B.2.3.1. стойка верхнего воротника настрочена с закрытым срезом

I.5.A.B.2.3.2. стойка нижнего воротника настрочена с закрытым срезом

I.5.A.B.2.3.3. припуск шва втачивания нижнего воротника окантован припуском стойки верхнего воротника

I.5.A.B.2.3.4. соединение с помощью обтачки (*нижний срез обтачки обметан / нижний срез обтачки застрочен / сложенной вдвое / припуск шва втачивания окантован*)

I.5.A.B.2.3.5. с цельновыкроенной стойкой

I.5.A.B.2.3.6. с отрезной стойкой

I.5.A.B.2.4. – стойкой (в изделиях застежкой до верха)

I.5.A.B.2.4.1. обтачным

I.5.A.B.2.4.2. цельновыкроенным, с уступом

I.5.A.B.2.4.3. цельновыкроенным, с выступом

I.5.A.B.2.5. съемным

I.5.A.B.2.5.1. срез стойки окантован

I.5.A.B.2.5.2. срез стойки обтачан

I.5.B. изделий из трикотажных полотен

I.5.G. изделий из натуральной кожи

I.5.D. изделий из искусственной кожи

I.5.M. изделий из натурального меха

I.5.I. изделий из искусственного меха

I.6. Обработка рукавов и соединение их с изделием

I.6.A. в изделиях из тканей

I.6.A.K. пальтово-костюмного ассортимента

I.6.A.K.1. соединение частей рукава

I.6.A.K.1.1. соединение частей рукава, втачного

I.6.A.K.1.2. соединение частей рукава, покроя реглан

I.6.A.K.2. соединение рукава с проймой

I.6.A.K.2.1. соединение рукава с проймой, втачного

I.6.A.K.2.2. соединение рукава с проймой, покроя реглан

- I.6.A.K.3. обработка застежек рукава
 - I.6.A.K.3.1. в локтевом шве
 - I.6.A.K.3.1.1. припуски застрочены швом вподгибку с закрытым срезом
 - I.6.A.K.3.1.2. с цельновыкроенными припусками
 - I.6.A.K.3.2. в разрезе
 - I.6.A.K.3.2.1. припуски обтачаны обтачками /подкладкой
 - I.6.A.K.3.2.2. припуски окантованы
- I.6.A.K.4. обработка низа рукава
 - I.6.A.K.4.1. гладкого, без подкладки
 - I.6.A.K.4.1.1. с отделочной строчкой (*швом вподгибку с открытым срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.K.4.1.2. без отделочной строчки
 - I.6.A.K.4.1.2.1. с подшиванием к припускам швов рукава (*швом вподгибку с открытым срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.K.4.1.2.2. с клеевой паутинкой (*швом вподгибку с открытым обметанным срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.K.4.1.2.3. с впусиванием (*швом вподгибку с открытым обметанным срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.K.4.2. гладкого, с подкладкой
 - I.6.A.K.4.2.1. с отделочной строчкой
 - I.6.A.K.4.2.2. без отделочной строчки
 - I.6.A.K.4.2.2.1. с подшиванием к припускам швов рукава
 - I.6.A.K.4.2.2.2. с клеевой паутинкой
 - I.6.A.K.4.2.2.3. с впусиванием
 - I.6.A.K.4.3. с вытачной шлицей
 - I.6.A.K.4.4. с отлетной шлицей
 - I.6.A.K.4.5. с открытой шлицей
 - I.6.A.K.4.6. с разрезом в локтевом шве
 - I.6.A.K.4.7. с манжетой
 - I.6.A.K.4.7.1. отложной
 - I.6.A.K.4.7.1.1. цельновыкроенной с подкладкой манжеты (*с отделочной строчкой / в «вспушку»/ с клеевой паутинкой*)
 - I.6.A.K.4.7.1.2. цельновыкроенной с рукавом и с подкладкой манжеты (*с отделочной строчкой / с клеевой паутинкой / в «вспушку»*)
 - I.6.A.K.4.7.1.3. обтачной с подкладкой манжеты
 - I.6.A.K.4.7.1.3.1. с отделочной строчкой
 - I.6.A.K.4.7.1.3.2. без отделочной строчки (*с клеевой паутинкой / в «вспушку»*)
 - I.6.A.K.4.7.1.3.3. с фигурным верхним краем (*с отделочной строчкой / в «вспушку»*)
 - I.6.A.K.4.7.2. притачной
 - I.6.A.K.4.7.2.1. цельновыкроенной с подкладкой манжеты (*с отделочной строчкой / с клеевой паутинкой / в «вспушку»*)
 - I.6.A.K.4.7.2.2. обтачной
 - I.6.A.K.4.7.2.2.1. подкладка манжеты из основного материала
 - I.6.A.K.4.7.2.2.1.1. с отделочной строчкой
 - I.6.A.K.4.7.2.2.1.2. без отделочной строчки (*с клеевой паутинкой / в «вспушку»*)
 - I.6.A.K.4.7.2.2.2. подкладка манжеты из подкладочного материала

- I.6.A.K.4.7.2.2.1. с отделочной строчкой
- I.6.A.K.4.7.2.2.2. без отделочной строчки (*без закрепления шва обтачивания / в «вспушку»*)
- I.6.A.K.4.8. с пристегивающейся манжетой
- I.6.A.B. платьево-блузочного ассортимента
- I.6.A.B.1. соединение частей рукава
 - I.6.A.B.1.1. соединение частей рукава, втачного
 - I.6.A.B.2.2. соединение частей рукава, покроя реглан
- I.6.A.B.2. соединение рукава с проймой
 - I.6.A.B.2.1. соединение рукава с проймой, втачного
 - I.6.A.B.2.2. соединение рукава с проймой, покроя реглан
 - I.6.A.B.2.3. соединение рукава с проймой, рубашечного покроя
- I.6.A.B.3. обработка застежек рукава
 - I.6.A.B.3.1. в локтевом шве
 - I.6.A.B.3.1.1. припуски застрочены (*швом вподгибку с закрытым срезом/ с обметанным срезом*)
 - I.6.A.B.3.1.2. верхний припуск - цельновыкроенный, нижний - обработан притачной планкой
 - I.6.A.B.3.2. в разрезе
 - I.6.A.B.3.2.1. с одного края - настрочная планка, с другого края - припуск настрочен
 - I.6.A.B.3.2.2. припуски обработаны настрочными планками
 - I.6.A.B.3.2.3. припуски обработаны обтачками
 - I.6.A.B.3.2.4. припуски окантованы
- I.6.A.B.4. обработка низа рукава
 - I.6.A.B.4.1. гладкого
 - I.6.A.B.4.1.1. с отделочной строчкой (*швом вподгибку с открытым обметанным срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.B.4.1.2. без отделочной строчки
 - I.6.A.B.4.1.2.1. с подшиванием к припускам швов рукава (*швом вподгибку с открытым обметанным срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.B.4.1.2.2. с клеевой паутинкой (*швом вподгибку с открытым срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.B.4.1.2.3. с впусшиванием (*швом вподгибку с открытым обметанным срезом / с закрытым срезом*)
 - I.6.A.B.4.1.3. имитирующего отложную манжету (*с застроченным цельновыкроенным припуском / с настрочной манжетой*)
 - I.6.A.B.4.1.4. имитирующего притачную манжету
 - I.6.A.B.4.1.5. с обтачкой (*с обметанным внутренним срезом / с застроченным внутренним срезом*)
 - I.6.A.B.4.1.6. окантовочными швами (*с закрытыми срезами с двойной полоской/ с закрытыми срезами одинарной полоской/ с тесьмой/ с тесьмой с вкладыванием канта*)
 - I.6.A.B.4.1.7. с оборкой / кружевом
 - I.6.A.B.4.2. с манжетой
 - I.6.A.B.4.2.1. отложной
 - I.6.A.B.4.2.1.1. обтачной (*с настроченной обтачкой / с застроченной подшитой обтачкой / с настроченной обтачкой, вдвое сложенной*)
 - I.6.A.B.4.2.1.2. цельновыкроенной
 - I.6.A.B.4.2.2. притачной (*с клеевой прокладкой / с неклеевой прокладкой*)

- I.6.A.Б.4.2.3. настрочной
- I.6.A.Б.4.3. с эластичной тесьмой / шнуром
- I.6.A.Б.4.4. с кружевом/оборкой
- I.6.A.Б.5. Обработка пройм в изделиях без рукавов
 - I.6.A.Б.5.1. манжетами-отворотами
 - I.6.A.Б.5.2. обтачками (*с обметанным внутренним срезом / с застроченным внутренним срезом / настроченными внутренним срезом*)
 - I.6.A.Б.5.3. окантовочными швами (*с закрытыми срезами с вдвое сложенной полоской/ с закрытыми срезами одинарной полоской/ с тесьмой/ с тесьмой с вкладыванием канта*)
 - I.6.A.Б.5.4. с оборкой / кружевом
- I.6.В. изделий из трикотажных полотен
- I.6.Г. изделий из натуральной кожи
- I.6.Д. изделий из искусственной кожи
- I.6.М. изделий из натурального меха
- I.6.И. изделий из искусственного меха
- I.7. Обработка подкладки и соединение ее с изделием
 - I.7.А. в изделиях из тканей
 - I.7.А.К. пальтово-костюмного ассортимента
 - I.7.А.К.1. Обработка подкладки и утепляющей прокладки
 - I.7.А.К.1.1. подкладки (вытачки / полодержатель / напульсник / основные швы)
 - I.7.А.К.1.2. плечевых накладок (для рукавов покроя втачного / реглан)
 - I.7.А.К.1.3. утепляющей прокладки и соединение с изделием
 - I.7.А.К.1.4. съемной утепляющей подкладки и соединение с изделием
 - I.7.А.К.2. Соединение подкладки с изделием
 - I.7.А.К.2.1. отлетной по низу
 - I.7.А.К.2.1.1. с окантовыванием внутреннего среза подборта и припуска на обработку нижнего среза
 - I.7.А.К.2.1.2. с окантовыванием внутреннего среза подборта
 - I.7.А.К.2.1.3. без окантовывания срезов
 - I.7.А.К.2.2. притачной по низу
 - I.7.А.К.2.2.1. с окантовыванием внутреннего среза подборта и припуска на обработку нижнего среза
 - I.7.А.К.2.2.2. с окантовыванием внутреннего среза подборта
 - I.7.А.К.2.2.3. без окантовывания срезов
- I.7.В. изделий из трикотажных полотен
- I.7.Г. изделий из натуральной кожи
- I.7.Д. изделий из искусственной кожи
- I.7.М. изделий из натурального меха
- I.7.И. изделий из искусственного меха
- I.8. Обработка низа изделия
 - I.8.А. в изделиях из тканей
 - I.8.А.К. пальтово-костюмного ассортимента
 - I.8.А.К.1. швом вподгибку
 - I.8.А.К.1.1. с открытым срезом, в изделиях без подкладки/ с отлетной подкладкой

I.8.A.K.1.2. с закрытым срезом, в изделиях без подкладки/ с отлетней подкладкой

I.8.A.K.1.3. с обметанным срезом, в изделиях без подкладки/ с отлетней подкладкой

I.8.A.K.1.4. с окантованным срезом, в изделиях без подкладки/ с отлетней подкладкой

I.8.A.K.1.5. с притачной подкладкой

I.8.A.Б. платьево-блузочного ассортимента

I.8.A.Б.1. швом вподгибку

I.8.A.Б.1.1. с открытым срезом

I.8.A.Б.1.2. с закрытым срезом (в том числе «московским» швом)

I.8.A.Б.1.3. с обметанным срезом

I.8.A.Б.1.4. с окантованным срезом

I.8.A.Б.2. окантовочными швами

I.8.A.Б.3. с кружевом / оборкой

I.8.В. изделий из трикотажных полотен

I.8.Г. изделий из натуральной кожи

I.8.Д. изделий из искусственной кожи

I.8.М. изделий из натурального меха

I.8.И. изделий из искусственного меха

I.9. Соединение лифа с юбкой

I.9.A. в изделиях из тканей

I.9.A.Б. платьево-блузочного ассортимента

I.9.A.Б.1. стачным швом взаутюжку

I.9.A.Б.2. накладным швом с закрытым срезом

I.9.A.Б.3. настрочным швом с открытыми срезами

I.9.A.Б.4. с прокладыванием эластичной тесьмы, в припуски шва соединения деталей

I.9.A.Б.5. с прокладыванием эластичной тесьмы, в шов соединения деталей, с кулисой

I.9.A.Б.6. с прокладыванием шнура, в припуски шва соединения деталей

I.9.A.Б.7. с прокладыванием шнура, в шов соединения деталей, с кулисой

I.9.В. изделий из трикотажных полотен

I.9.Г. изделий из натуральной кожи

I.9.Д. изделий из искусственной кожи

I.9.М. изделий из натурального меха

I.9.И. изделий из искусственного мех

Приложение Г
Система утверждений ИЭС «ТШИ»

Группа изделий / плечевая группа

Плечевая группа / этап обработки

Этап обработки / начальная обработка / обработка мелких деталей и т.д.

Вид материала / ткань

Ткань / ассортимент изделий

Ассортимент изделий / пальтово-костюмный / платьево-блузочный

Обрабатываемая деталь / узел / обработка вытачек / обработка защипов и т.д.

Особенности технологической обработки / разрезные вытачки

Разрезные вытачки / Метод технологической обработки

Метод технологической обработки / вразутюжку/взаутюжку

Приложение Д

Пример работы ИЭС «ТШИ»



Рисунок Д.1 – Проект «Технологическая карта» в ИЭС ТШИ

29	Приутюжить шов стачивания подкладки с накладным карманом
30	Наметать накладной карман на основную деталь
31	Настрочить накладной карман на основную деталь
32	Удалить строчку заметывания
33	Предублорвать клапан прокладкой из материала с односторонним клеевым покрытием
34	Наметать подкладку клапана на клапан
35	Обтачать клапан подкладкой клапана
36	Удалить строчки заметывания подкладки клапана
37	Вывернуть, выправить и выметать клапан, образуя кант
38	Приутюжить клапан
39	Проложить две отделочные строчки по краю клапана
40	Удалить строчки заметывания клапана
41	Приутюжить клапан в готовом виде
42	Притачать клапан к основной детали по намеченной линии
43	Подрезать припуски шва притачивания клапана к основной детали
44	Отвернуть клапан в противоположную сторону и заутюжить
45	Настрочить тесьму на верхний край клапана, одновременно настрочивая клапан на основную деталь двумя строчками
46	Приутюжить накладной карман с отделочным клапаном и с входом в наклонном шве с ласточкой с настроченными концами (в изделиях из ткани/пальтово-костюмного назначения), в готовом виде
<hr/>	
1	Наметать линию перегиба припуска на обработку низа рукава
2	Предублорвать припуск на обработку низа рукава прокладкой из материала с односторонним клеевым покрытием
3	Притачать подкладку к припуску на обработку низа рукава
4	Заметать напуск подкладок рукава
5	Заметать припуск на обработку низа рукава
6	Заутюжить припуск на обработку низа рукава и напуск подкладок
7	Проложить отделочную строчку по низу рукава
8	Удалить строчки заметывания низа рукава и напуска подкладок
9	Приутюжить низ рукава, гладкого, с подкладкой. (в изделиях из ткани/ пальтово-костюмного ассортимента), с отделочной строчкой, в готовом виде

Рисунок Д.2 – Проект «Технологическая карта» в ИЭС ТШИ. Окончание