

Секция ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
Подсекция АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ

Научный руководитель подсекции: к.ф.-м.н., доцент Лёвкин И. В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. **Лесных П. С., Лёвкин И. В.**  
РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ЖУРНАЛ ТРЕНИРОВОК» ..... 3
2. **Шиллер Д. В., Лёвкин И. В.**  
РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ API ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ  
МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «СЕРВИС ТРЕНИРОВОК» ..... 6
3. **Курсаков А. Д., Лёвкин И. В.**  
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ КУХОННЫХ ГАРНИТУРОВ ..... 8
4. **Жуков У. В., Лёвкин И. В.**  
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА  
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ..... 12
5. **Верёда К. В., Лёвкин И. В.**  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
С КЛИЕНТАМИ ДЛЯ ООО «ПОЛЛИАННА» ..... 14
6. **Алексуткин А. А., Лёвкин И. В.**  
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТОВ  
АО «РУССКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ КОМПАНИЯ» ..... 18
7. **Погорельских А. Ф., Лёвкин И. В.**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТОПИТЕЛЬНОГО  
КОТЛА ..... 19
8. **Балабрикова Е. В., Заостровский А. А.**  
БЕЗБУМАЖНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮБКИ ПОЛУСОЛНЦЕ 21
9. **Балабрикова Е. В., Шулбакова А. А., Заостровский А. А.**  
ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ .... 22
10. **Аксененко Н. В., Заостровский А. А.**  
МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАДАЦИИ ЛЕКАЛ В НЕКОТОРЫХ САПР ОДЕЖДЫ ..... 24
11. **Филенко Т. А., Заостровский А. А.**  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «АССОЛЬ» ..... 26
12. **Хрусталева А. В., Заостровский А. А.**  
2D-3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «JULIVI» ..... 33

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

<b>13. Батеева А. А., Заостровский А. А.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «ГРАЦИЯ» .....	35
<b>14. Безуглова А. М., Чижикова Н. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «ЛЕКО» .....	38
<b>15. Старыгина В. А., Чижикова Н. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «GRAFIS» .....	41
<b>16. Залуговская Е. М., Чижикова Н. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «REDCAFE» .....	44
<b>17. Снитко А. О., Чижикова Н. В.</b> ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «КОМТЕНС» .....	48

## РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «ЖУРНАЛ ТРЕНИРОВОК»

Лесных П. С., – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

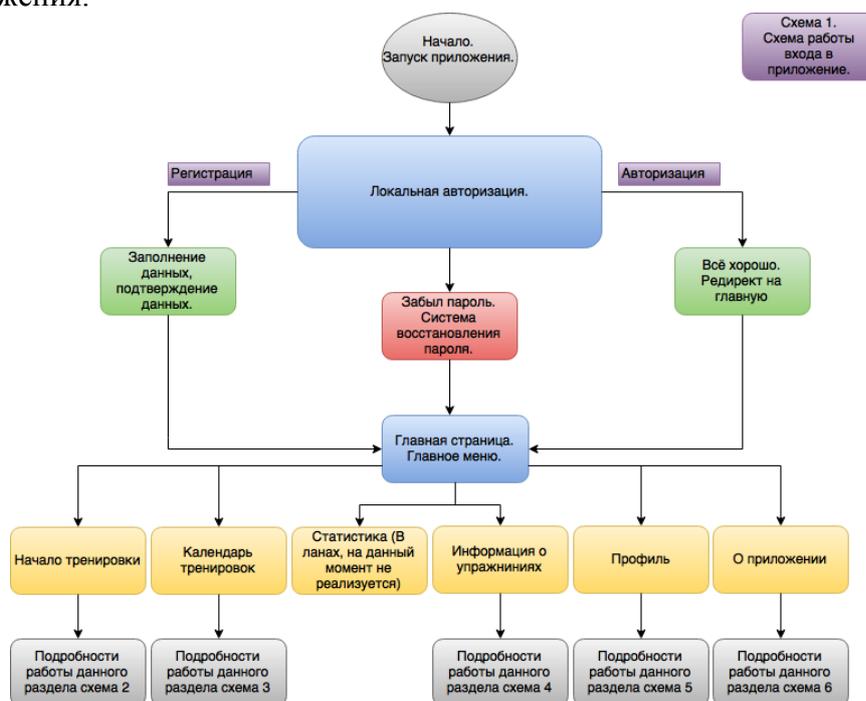
Посещение тренажерного зала требует систематического учета значительного числа показателей, связанных с проведением тренировок, которые одновременно должны быть доступными как клиенту, так и его тренеру. Распространение «наладонных» компьютеров определяет актуальность разработки мобильного приложения «Журнал тренировок», обеспечивающего поддержку тренировочного процесса с реализацией основных функций учета его параметров и их визуализации.

Среда разработки базируется на ОС Windows 10 и содержит AndroidStudio – основная среда для разработки приложения; JDK (Java SE Development Kit 8) – бесплатный комплект разработчика приложений на языке Java, включающий в себя компилятор Java, стандартные библиотеки Java и исполнительную систему Java.

Функции приложения: Безопасность личных данных; Режимы работы online и offline; Сохранение данных на сервере; Запись параметров телосложения клиента; Запись данных о тренировке; Календарь с визуализацией результатов тренировок; Информация об упражнениях; Статистика; Возможность поддержки разработки.

Основные экраны:

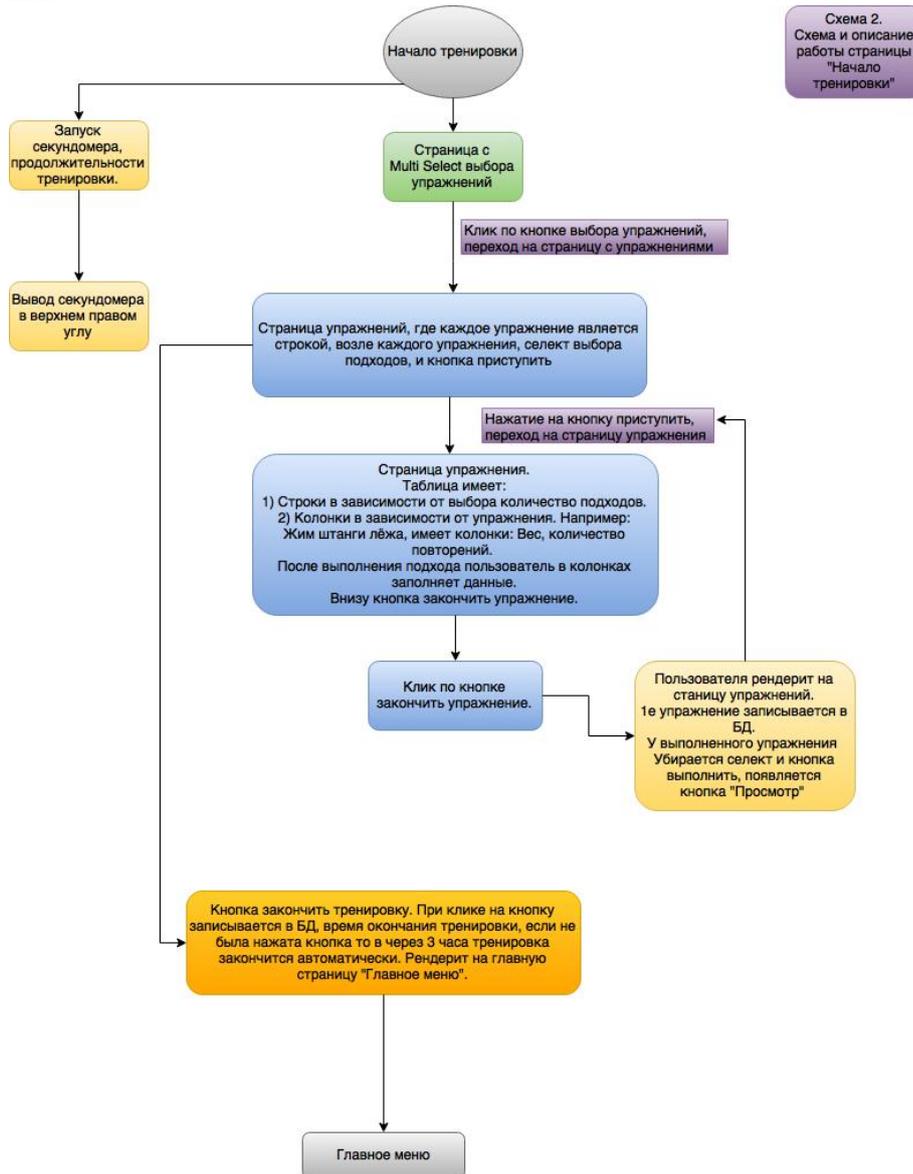
- Авторизация – содержит форму авторизации, состоящую из полей телефона и пароля. При попытке авторизации в локальной БД осуществляется проверка есть ли пользователь с таким логином и паролем, если нет производится запрос на сервер.
- Регистрация – содержит в себе форму регистрации, которая состоит из полей: имя, телефон, пароль, повтор пароля. После заполнения полей производится запрос на сервер для проверки, есть ли пользователь с такими данными, если нет, то на указанный телефон отправляется сообщение с кодом подтверждения; в приложении момент форма регистрации заменяется на форму подтверждения с кнопкой «подтвердить».
- Главная – содержит логотип и описание проекта, кнопку перехода к основным функциям приложения.



Начать тренировку – страница, на которой пользователь при входе начинает тренировку, заполняет программу или загружает её из шаблона, нажимает на кнопку приступить к тренировке. Запускается секундомер продолжительности тренировки, визуализируется

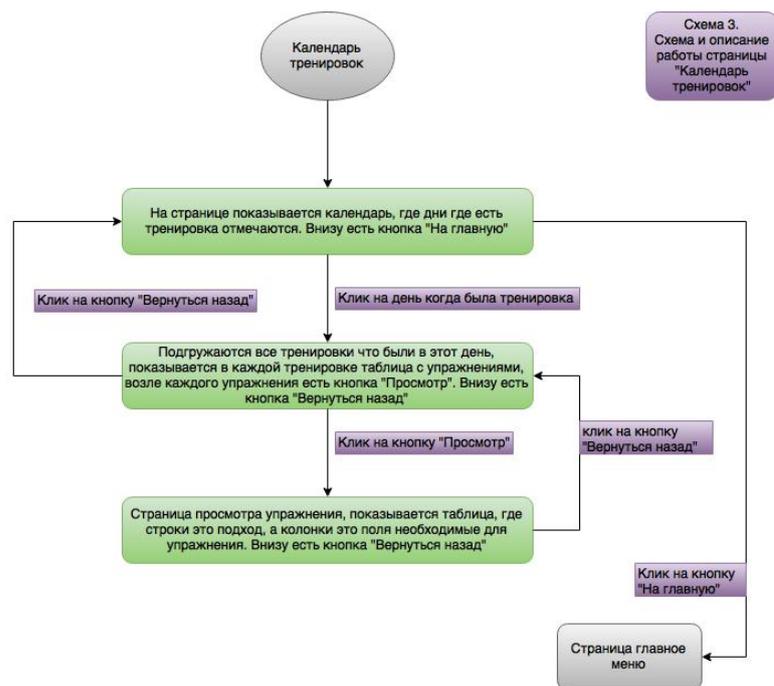
XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

список упражнений.

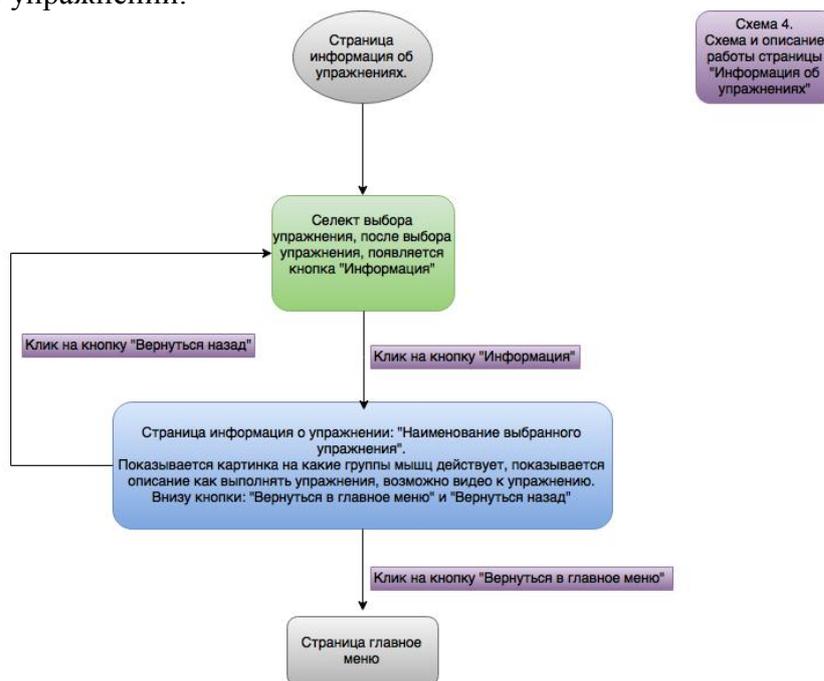


Календарь – содержит календарь, с записями о тренировке, отчетом о тренировке.

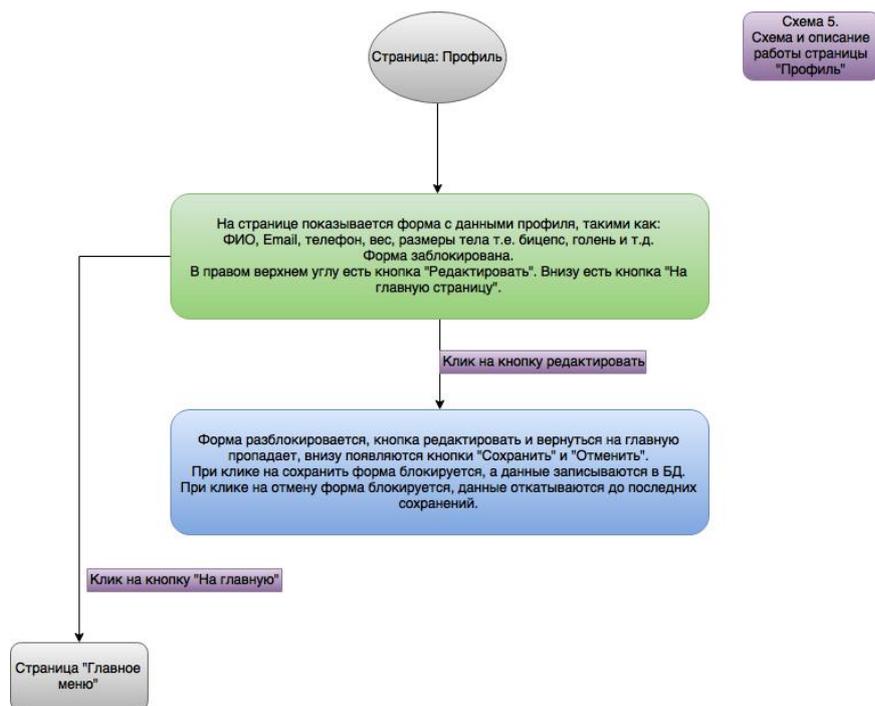
XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ



Информация о упражнениях – содержит в себе упражнения и кнопку перехода на страницу данных о упражнении.



Настройки профиля – содержит набор полей и кнопки сохранить и отменить. В полях хранятся данные о телосложении пользователя. При нажатии на кнопку сохранить данные записываются в БД. При нажатии кнопки отмена, отменяются все изменения, которые пользователь произвел.



Для учета времени разработки и управления задачами была использована система управления задачами и проектами Redmine.

Приложение прошло тестирование и принято к внедрению.

#### РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ API ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ «СЕРВИС ТРЕНИРОВОК»

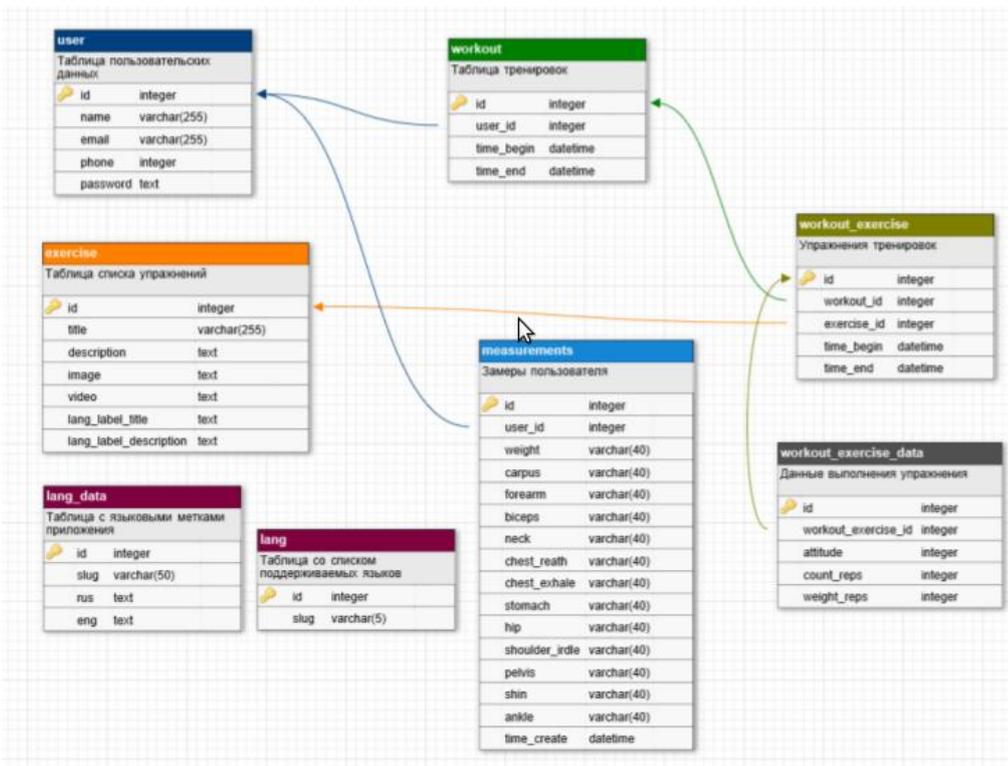
Шиллер Д. В. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Работа является северной частью мобильного приложения «Журнал тренировок» и работает с ним в связке. API-приложение служит для облачного хранения, восстановления, синхронизации данных приложения на мобильных устройствах, а также для верификации пользователя путем отправки кода подтверждения и предоставления сервисов. Перспективой развития северной части приложения является создание веб-сайта, предоставляющего возможность изменения личных данных, ведения статистической базы пользователя, просмотра акций и новостей, создания тренировок.

Для настройки среды разработки приложения на ОС Ubuntu использована PhpStorm интеллектуальный редактор для PHP, HTML и JavaScript с возможностями анализа кода, предотвращения ошибок и рефакторинга кода для PHP и JavaScript; Postman — приложение для тестирования API, позволяет отсылать любой тип HTTP-запросов с любым количеством параметров; pgAdminIII - графическая оболочка проектирования и административная СУБД PostgreSQL.

База данных представляет из себя набор таблиц: user – таблица списка пользователей, в которой хранится логин, а так же пароль и api ключ для авторизации; workout – таблица тренировок; exercise – таблица тренировок; workout\_exercise – таблица упражнений тренировки; workout\_exercise\_data – данные подхода упражнения; measurements – замеры пользователя.



Связь мобильного приложения с API осуществляется по средствам http-запросов, клиент-серверного протокола. Для регистрации пользователя производится HTTP POST запрос по URL <http://training-service.local/api/user/register> с передачей данных пользователя: phone – Телефон; password – Пароль. После прохождения валидации пользователь записывается в БД, отправляет сообщение для подтверждения телефона и сервер отдает JSON-объект с API кодом авторизации пользователя. При отсутствии пользователя в БД сервер выдает код 422(ошибка валидации).

Для подтверждения пользователя производится HTTP POST запрос по URL <http://training-service.local/api/user/confirm> с передачей данных пользователя: phone – Телефон; code – код из общения. После прохождения валидации пользователь получает подтверждение статуса и сервер отдает код 200 (успешный запрос) и JSON объект с API кодом авторизации пользователя. При отсутствии данного пользователя в БД или несовпадении кода сервер выдает код 422(ошибка валидации).

Авторизация пользователя производится HTTP POST запрос по URL <http://training-service.local/api/user/login> с передачей данных пользователя: phone – Телефон; • password – Пароль. После прохождения валидации сервер отдает код 200 (успешный запрос) и JSON объект с API кодом авторизации пользователя. При отсутствии данного пользователя в БД или несовпадении пароля сервер выдает код 422(ошибка валидации).

Для внесения и получения данных был использован стиль архитектуры программного обеспечения REST. Каждая единица информации однозначно определяется глобальным идентификатором, таким как URL. Каждая URL в свою очередь имеет заданный формат.

Для программной реализации системы внесения и получения данных использован CRUD (CRUD — акроним, обозначающий четыре базовые функции, используемые при работе с персистентными хранилищами данных: создание; чтение; редактирование; удаление).

Для внедрения REST-архитектуры использован Yii — объектно-ориентированный компонентный фреймворк, написанный на PHP для разработки больших веб-приложений. Он позволяет максимально сократить повторение кода и ускорить процесс разработки. Название Yii означает простой, эффективный и расширяемый.

Для проведения тестирования основных сервисов приложения был использован Postman,

расширение для Chrome.

Приложение было реализовано, принято в опытную эксплуатацию.

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КУХОННЫХ ГАРНИТУРОВ

Курсаков А. Д. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент

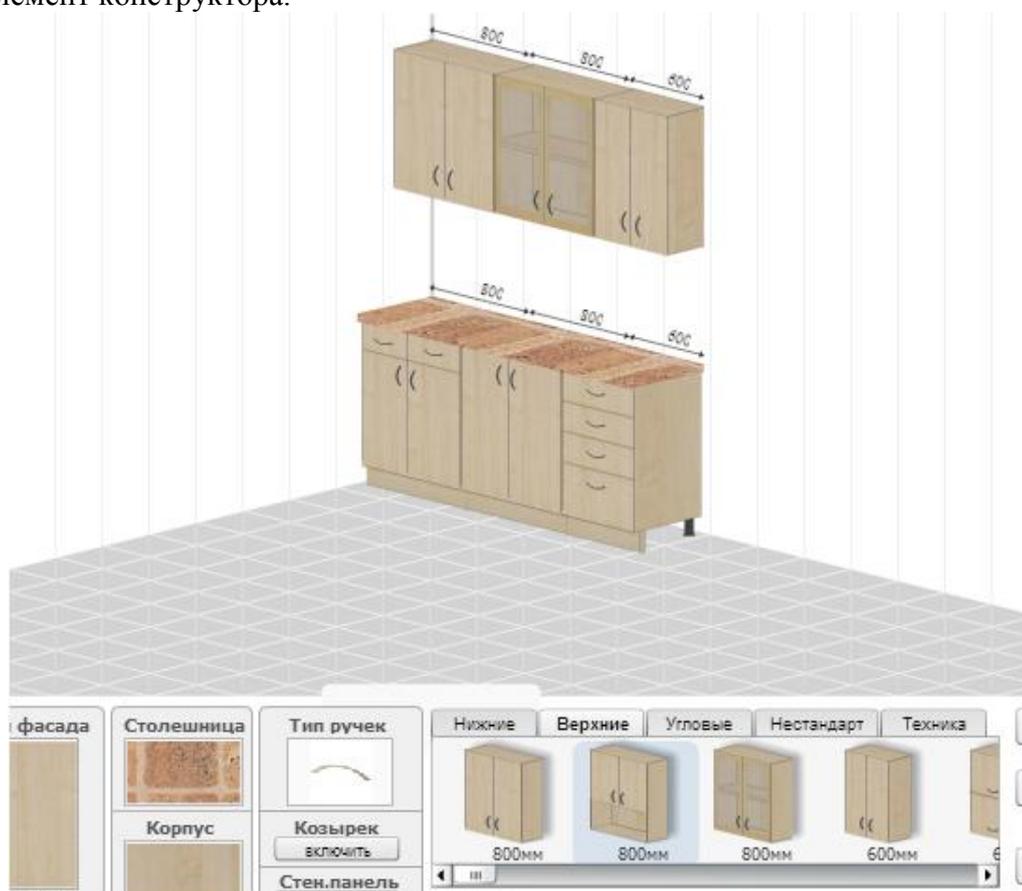
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Работа посвящена разработке информационно программного обеспечения для проектирования кухонных гарнитуров на основе веб-приложения с учетом потребностей как покупателя, так и менеджера по продажам, интегрированное с интернет-магазином.

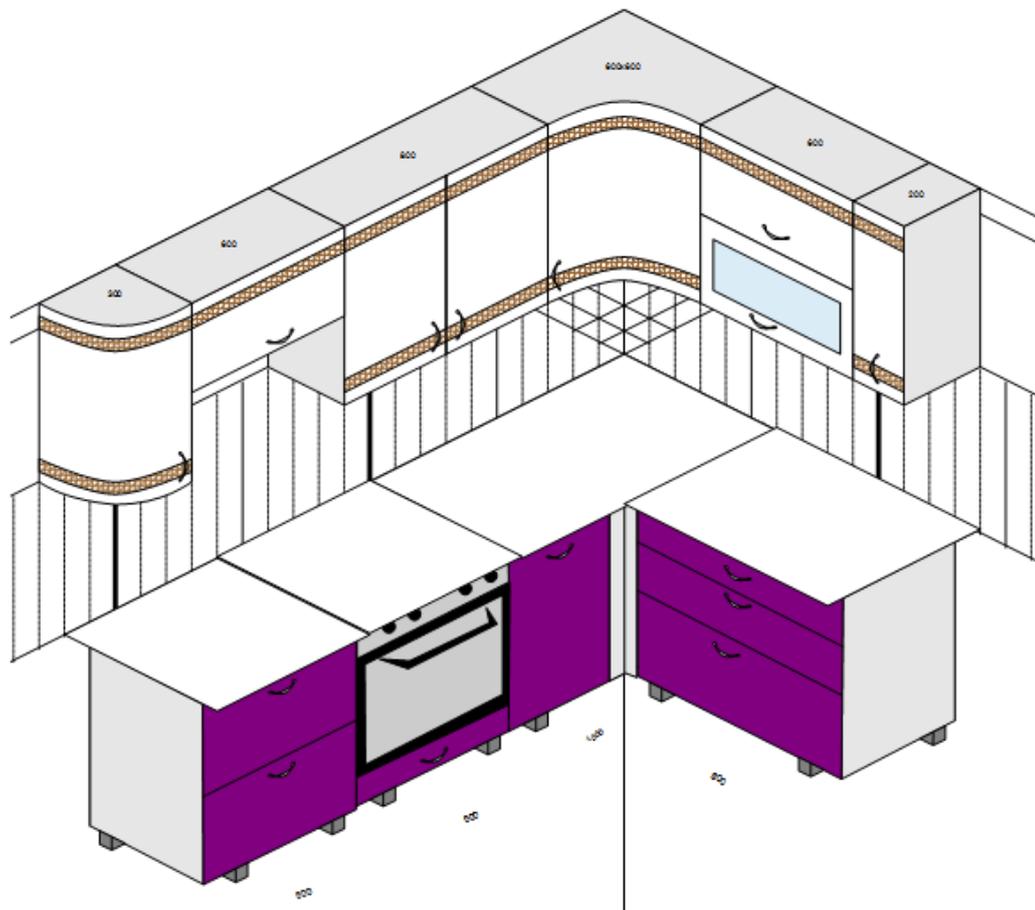
Клиент на сайте может подобрать себе кухонный гарнитур из существующих коллекций по заданным параметрам, таким как, (размер, тип, стиль, цене, материалы фасада, цвета, принадлежности к коллекции). Если интересующая его коллекция собрана из модулей, то имеется возможность на сайте создать гарнитур по собственным размерам из необходимых модулей. При подборе кухни по индивидуальным размерам предусмотрена возможность укомплектовывать необходимыми дополнительными товарами, (мойки, столешницы, стеновые панели т.п.).

При выборе кухонного гарнитура реализована возможность по выбранным модулям и комплектации производить расчет итоговой стоимости услуг (сборка и т.п.). После подбора кухонного гарнитура происходит сохранение спецификации, заказа в корзине. После совершения заказа, менеджер интернет магазина получает итоговый заказ, который содержит полный перечень услуг и товаров необходимой кухни, ее эскиз.

В конструкторе кухонные гарнитуры собираются из готовых модулей. Клиент выбирает коллекцию, к которой прикреплены и прорисованы определенные модули. Модуль – основной элемент конструктора.



Моделирование происходит по сеткам, фактически модуль прилипает к определенным местам на сетке. Можно перетаскивать и менять места модулей.



Используемые в работе средства ихнологии:

- Для написания программного кода на стороне web-сервера: язык PHP.
- Для хранения и обработки данных: СУБД MySQL.
- Для написания программного кода на стороне клиента: язык JavaScript, и библиотека jQuery.
- Для стилизации внешнего вида web-страниц: таблица стилей CSS.
- В качестве системы управления контентом был выбран фреймворк 1С-Bitrix, позволяющий быстро разработать интернет магазин на основе встроенных компонентов, и добавить к нему свои модули для интеграции с 3D конструктором и для интеграции с системой 1С-Предприятие.
- Для единой авторизации на сайте и в конструкторе был выбран протокол OAuth 2.0 поскольку интеграция товаров и заказов с сайта в 1С и обратно будет происходить посредством обмена xml файлов на удаленном FTP сервере. Для создания xml парсера была выбрана библиотека для работы с xml – SimpleXML.
- Для быстрого написания cssjs и html было выбрано совместное использование технологий БЭМ и Bootstrap.
- Для сборки веб-приложения, был выбран Gulp, позволяющий автоматизировать повторяющиеся задачи, такие как сборка и минификация CSS- и JS-файлов, запуск тестов, перезагрузка браузера и т.д. Тем самым Gulp ускоряет и оптимизирует процесс веб-разработки. Для его работы потребуется установленная программная платформа Node.js.
- Основной технологией для создания 3D конструктора был выбран WebGL. Это программная библиотека для языка программирования JavaScript, позволяющая создавать на JavaScript интерактивную 3D-графику, функционирующую в широком спектре совместимых

с ней веб-браузеров. За счёт использования низкоуровневых средств поддержки OpenGL, часть кода на WebGL может выполняться непосредственно на видеокартах.

- Для ускорения разработки была использована библиотека Three.js — легковесная кроссбраузерная библиотека JavaScript, используемая для создания и отображения анимированной компьютерной 3D графики при разработке веб-приложений.

- В качестве способа обмена данными между конструктором и сайтом, а также экспорта и импорта 3D моделей из редактора в конструктор был использован формат обмена данными json.

Серверная часть:

- В качестве HTTP сервера выбран apache 2 и nginx как Front-end. Nginx гораздо быстрее, позволяет разгрузить относительно тяжёлый apache, но возможностей у него меньше.

- Для хранения и обработки данных: СУБД MySQL.

- Сборщик веб-приложений Gulp.

- Программное обеспечение, реализующее сервис кэширования данных в оперативной памяти на основе хеш-таблицы memcached.

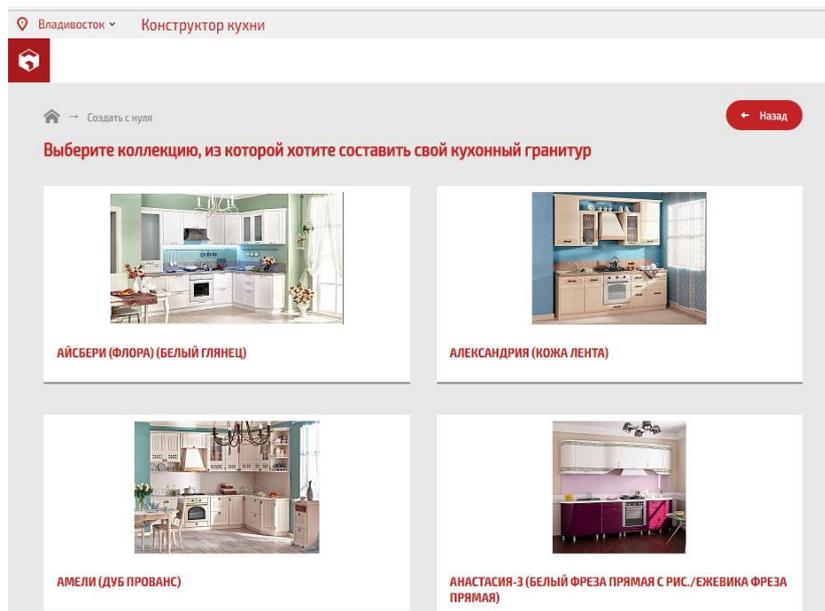
- Система контроля версий GIT.

Набор кухни происходит с угла. Первым элементом в выборе должен стать угловой стол. В дальнейшем клиент набирает необходимые ему модули нижних секций, плита, далее верхние секции + вытяжка, столешницы (готовые или в раскрой), устанавливает «галочку» наличия или нет стеновых панелей (выбирает палитру). Указанный эскиз сохраняется в спецификацию, под определенным номером, в дальнейшем пользователь может его редактировать. Есть элементы, которые взаимозависимы между собой и которые должны так же удаляться и добавляться в спецификацию, как и модуль с которым они зависимы, но не должны отображаться в эскизе. Пример – стеновая панель, при ее наличии, она комплектуется дополнительными стеновыми планками, для ее установки требуются дополнительные распилы.

Проектирование базы данных можно разделить на 2 части. Первая это проектирование таблиц для загрузки товаров из 1с. Вторая часть, проектирование информационных блоков, их полей и свойств в рамках системы bitrix. Поскольку информация о товарах хранится в программе 1с-предприятие со своей структурой, необходим скрипт импорта. Выгрузка информации по товарам формируется в xml-файл и сохраняется на внешнем ftp-сервере. Для импорта на сайт были созданы промежуточные таблицы, в которые заносится информация из xml файлов, и далее переносится в основные таблицы сайта с помощью aribitrix.

При создании нового проекта первым делом предоставляется выбор коллекции, из которой будет доступен выбор составных модулей будущего кухонного гарнитура.

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

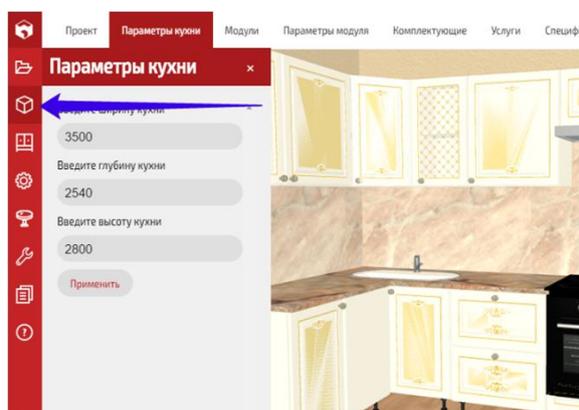


При выборе коллекции происходит переход в конструктор кухонных гарнитуров, и запоминание выбранной коллекции, для дальнейшей загрузки составных частей только из нее. После загрузки редактора предлагается заполнить размеры кухонной комнаты, в которой и будет происходить проектирование гарнитура. Заполненные размеры можно поменять на вкладке с параметрами кухни.

После того как редактор будет готов к работе, предоставляется возможность разместить на сцене составляющие модули кухонного гарнитура из нескольких категорий: угловые модули верхние; угловые модули нижние; прямые модули верхние; прямые модули нижние; верхние модули-окончания; нижние модули-окончания. Для более удобного проектирования предоставляется возможность разместить на сцене бытовую технику: вытяжки; плиты; посудомоечные машины; стиральные машины; холодильники; конструктивные элементы.

После нажатия соответствующей кнопки, проект будет добавлен в корзину и произойдет перенаправление в интернет магазин, где можно завершить оформление.

Результаты работы переданы ООО «Народные кухни» для внедрения.



Наименование	Цена/Скидка	Количество	Спецификация	Сборка
 ПРОЕКТ №193416	68 620.00 Р /0%	- 1 +	Цена товара-50110 Стоимость базовой установки-3000 Стоимость дополнительных услуг-3050 Стоимость дополнительных товаров-12460	<input type="radio"/>
<span>Промо код для скидки</span> → <span>Цена без скидки: 68 620.00Р</span> <span>Сборка: 0Р</span> <span>Цена со скидкой: 68 620.00Р</span>				
<a href="#">Продолжить покупки</a>				<a href="#">Оформить заказ</a>

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МОНИТОРИНГА  
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

Жуков Е. В. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Базовая организация работы - АО «Газпром газораспределение Барнаул», Косихинский участок, осуществляющая свою деятельность в области управления и эксплуатации газопроводов.

При эксплуатации газопроводов проводятся: мониторинг технического состояния газопроводов, их техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт, контроль давления газа в сети газораспределения. По результатам обхода по всем изменениям в коммуникациях и строениях требуется вносить изменения в маршрутные карты. На сотрудников возлагается обязанность реагировать на обращения клиентов, при этом необходимо быстро находить маршрут на карте, просматривать всю информацию по этому газопроводу (сколько абонентов присоединено к газу, когда последний раз обслуживался газопровод). Проблема визуализации карты с доступной информацией о конкретном участке газоснабжения актуальна для данной организации, занимающейся обслуживанием сетей газоснабжения.

Разработка модели визуализации карты с доступной информацией о конкретном участке газоснабжения необходима для мониторинга технического состояния сети газоснабжения, обеспечивает наблюдение за состоянием газопроводов, определение сроков технического обслуживания, плановых ремонтов и аварийно-восстановительных работ. Она полезна при разработке проектов газификации территории, при выдаче разрешений на строительство, земельные работы.

В работе использованы следующие средства разработки.

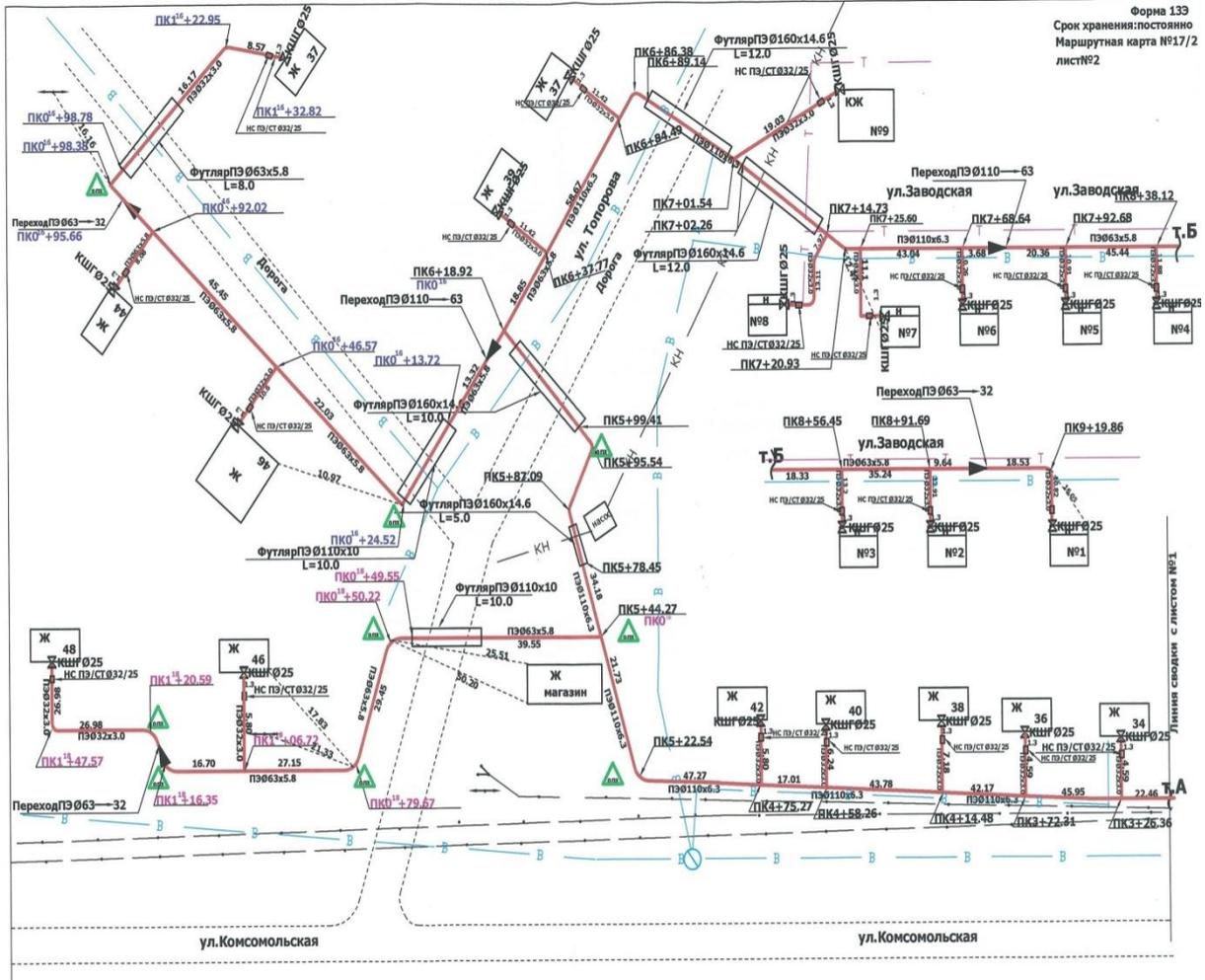
MapInfo Professional – геоинформационная система (ГИС), предназначенная для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных. Система поддерживает все распространённые форматы данных, включая офисные форматы, такие как Microsoft Excel, Access, форматы реляционных и пространственных баз данных (Oracle, Microsoft SQL Server, PostGIS, SQLite), форматы графических данных ( AutoCAD DXF/DWG, SHP, DGN) и многие другие. В рамках системы можно использовать в работе изображения практически любых форматов (аэрофотоснимки, спутниковые снимки, сканированные бумажные карты и др.). Кроме того, MapInfo Professional имеет доступ к гибридным картам и снимкам Microsoft Bing. Инструментарий MapInfo Professional для создания и редактирования графических и табличных данных позволяет быстро и удобно вносить изменения как на картах, так и в семантические данные.

MapBasic это язык программирования для создания дополнительных инструментов и функций для географической информационной системы MapInfo Professional. MapBasic основан на BASIC семействе языков программирования. MapBasic также позволяет программистам разрабатывать программное обеспечение на популярных языках программирования, таких как C, C ++ и Visual Basic и использовать их с ГИС MapInfo Professional для создания географически на основе программного обеспечения, таких как электронное отображение.

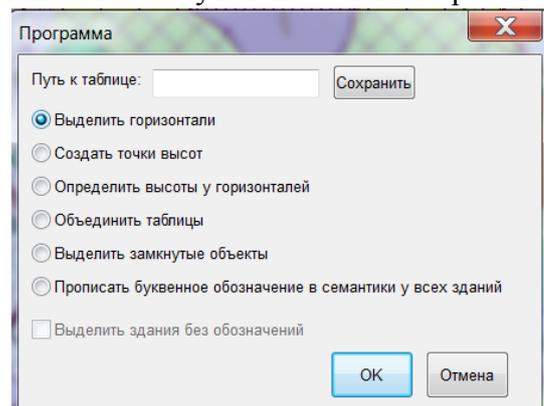
Базы данных в MapInfo организованы в виде таблиц. Таблицы состоят из строк и столбцов. Каждая строка содержит информацию об определенной характеристике объекта. Каждый столбец содержит определенный вид сведений обо всех элементах таблицы. В качестве хранения и управления данными выбрана СУБД MapInfo Professional. В ней хранение данных возможно только в виде отдельных таблиц (геореляционная модель организации данных). В БД, разделённой на несколько таблиц, содержится уникальная информация в каждой ячейке. Между заключёнными в ячейках данными организуются

связи. Таблицы могут содержать сведения о графических объектах, такие таблицы можно показывать на карте. Сведения о графических объектах записываются в столбец Object. Данный столбец скрыт в таблице от пользователя, как и столбец RowID, обозначающий номер строки. Для работы с таблицами используется SQL.

Маршрутная карта сети газоснабжения - это схема части сети газораспределения, нанесенная на план населенного пункта или план местности, содержащая маршрут обхода трассы газопровода с указанием контролируемых объектов.



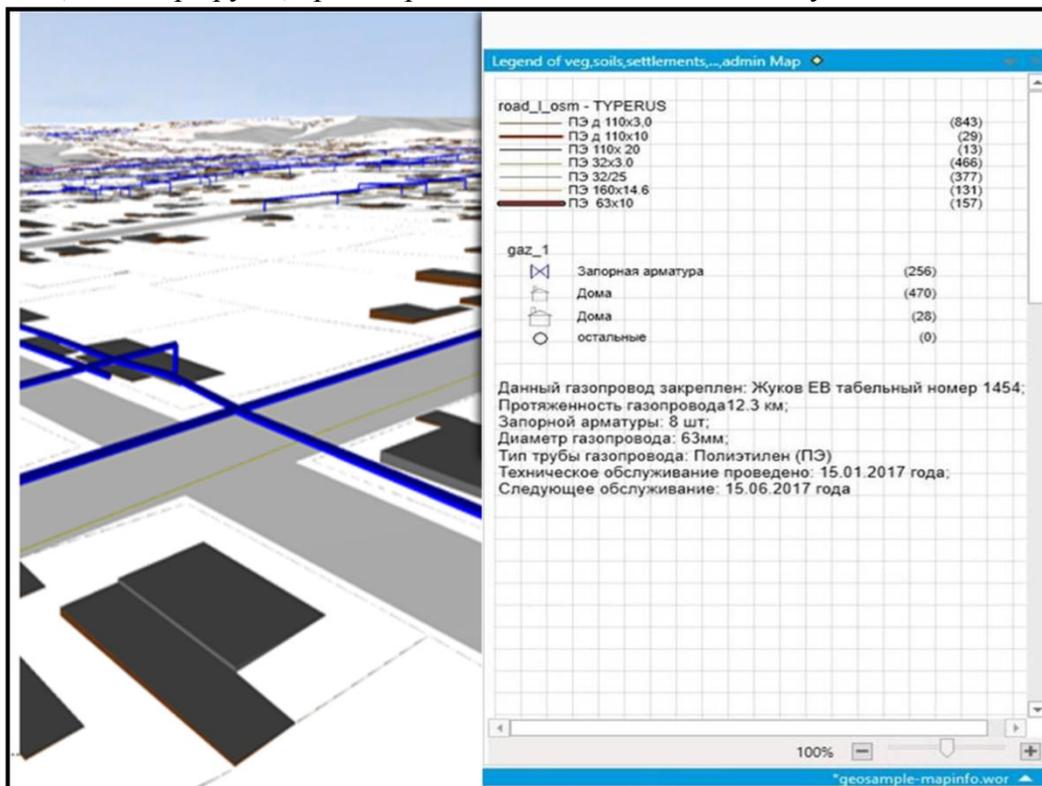
Маршрутная карта заполняется и составляется на основании исполнительно-технической документации с учетом всех колодцев, подземных коммуникаций и подвалов зданий, расположенных в 15-ти метровой зоне в обе стороны от газопровода, с привязкой на местности. Маршрутные карты должны корректироваться ежегодно, а также по факту изменений на трассе газопровода, выявленных при техническом осмотре. Маршрутные карты должны содержать информацию о дате корректировок и подпись мастера, внесившего изменения в карту. Маршрутные карты разрабатываются с учетом объемов работ и периодичности их выполнения, удаленности трассы и протяженности газопроводов, числа объектов, подлежащих проверке на загазованность, интенсивности движения транспорта на маршруте и других факторов, влияющих на трудоемкость работ. В маршрутной карте должны указываться: - номер маршрута; - схема трассы газопровода с привязками характерных точек газопровода (углов поворота, сооружений) к постоянным ориентирам; - объекты, подлежащие проверке на



загазованность в соответствии с приложением, общая протяженность газопроводов; число обслуживаемых сооружений по данному маршруту.

Для автоматизации подготовки геоданных были разработаны на языке MapBasic модули и для удобства использования, объединены в одну форму.

Результат работы программных модулей позволяет отобразить следующую информацию о выбранном участке газопровода: за каким человеком закреплен данный участок, его протяженность, диаметр трубы, время проведения технического обслуживания.



Практической значимостью работы является сокращение временных затрат и качественная визуализация плана для мониторинга.

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ДЛЯ ООО «ПОЛЛИАННА»

Верёда К. В. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Для ведения учета при большом объеме наименований, актуальна возможность хранения информации в базе данных, контролироля и управления информацией за пределами предприятия. Клиентская база является второй по ценности составляющей любого бизнеса после уникального торгового предложения компании. Важно управление отношениями с клиентами – ведь каждый заказчик индивидуален, а из мелких деталей, которые известны о нем складываются взаимоотношения партнеров.

CRM (Customer Relationship Management) сегодня широко используется для управления взаимоотношениями с клиентами. CRM — корпоративная информационная система, предназначенная для автоматизации CRM-стратегии компании, в частности, для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путём сохранения информации о клиентах (контрагентах) и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов. Под термином «CRM-система» понимается программный продукт (ПО), направленный на реализацию концепции CRM.

В CRM можно выделить следующие основные свойства, на которых базируется качество

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

функционала обслуживания клиентов:

- база данных, содержащая информацию о клиентах и контактах с ними; набор этих сведений позволяет в любой момент взаимодействия с тем или иным клиентом определить, обращался ли этот человек в компанию ранее и с какими вопросами;
- структура позволяет обеспечить рабочее взаимодействие не только с территориально удаленными клиентами, но также предоставляет возможность организации групповой работы с заказчиками и партнерами в условиях отраслевого и регионального разделения, а также предоставления услуг в дистанционном режиме;
- в программу модуля заложена возможность отчета статистики, за счет чего можно при необходимости вести запись стандартных вопросов и затруднений, а также формальных справок, на базе чего впоследствии организовать голосовое меню;
- сбор данных о потенциальных клиентах, с помощью которого можно расширить круг потребителей предлагаемых страховой компанией продуктов и услуг. Уже имеющиеся контактные данные заносятся на хранение в систему и распределяются между продавцами; их актуальность регулярно отслеживается;
- в функционал также на том же уровне входит возможность регулирования деловых коммуникаций с партнерами; как и в случае с клиентской базой, системой проводится постоянное пополнение и обновление справочной информации;
- стандартный набор комплектующих содержит, как правил, модуль E-business, отвечающий за web-часть и Интернет-магазин; система регулярно отслеживает процесс обработки входящих запросов и результаты работы с ними;
- обеспечение сохранности документов при циркуляции через различные дочерние структуры и филиалы предприятия;
- модульными программами регулярно производится расчет бонусных систем и разнообразных скидок; благодаря возможности удаленного взаимодействия клиент всегда может проверить состояние своего бонусного счета через интернет, а строгий порядок хранения сведений и моментальное их предоставление позволяет обслуживать в режиме реального времени как клиентов, так и партнеров;
- хранение личной информации о клиентах при необходимости позволяет настроить систему персональных сообщений клиентам или партнерам: это могут быть поздравления, личные приглашения на какие-либо мероприятия и тому подобное;
- постоянный контроль сервисных служб позволяет добиться повышения удовлетворенности клиентов; при учете этих показателей компания получает возможность улучшить качество своей продукции, тем самым повышая лояльность существующих клиентов;
- отслеживание сроков истечения договоров страхования (вопрос, в котором важна особая точность и внимательность, учитывая количество клиентов);
- в стандартных свойствах системы имеется механизм присвоения приоритетов, что позволяет оказывать клиенту сервисное обслуживание в зависимости от ценности.

Была разработана база данных, состоящая из таблиц: Список клиентов; Контактные лица; Список работ; Справочник контрактов; Записи в календаре сотрудников; Календарь сотрудника; Список заказов на разработку ПО; Справочник этапов по разработке ПО; Рабочий лист; Записи в рабочем листе; Список ПО; Номера заказов на оказание услуг; Список заказов на поставку ПО; Список поставщиков ПО; Наименование услуг; Список сотрудников.



XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

**Волков Е.И. (Контактные лица) (1С:Предприятие)**

**Волков Е.И. (Контактные лица)**

Записать и закрыть

Все действия

Код: 000000006

Наименование: Волков Е.И.

Владелец: Мэйпл

Фамилия: Волков

Имя: Евгений

Отчество: Иванович

Дата рождения: 02.04.1983

Фирма: Мэйпл

Должность: Менеджер

---

**Заказ на поставку ПО 000000012 от 17.01.2017 16:02:49**

Провести и закрыть

Провести

Все действия

Номер: 000000012

Дата: 17.01.2017 16:02:49

Клиент: К-Трейд

Контактное лицо: Лисичин С.В.

Программное обеспечение: 1С.Зарплата и кадры бюджетного учреждения

Сроки: 15.02.2017

Сотрудник, который принял заказ: Сергеев Игорь Андреевич

Способ получения заказа:

Описание:

Сотрудник, выполняющий установку ПО на объекте: Сергеев Игорь Андреевич

Дата выезда специалиста на объект: 15.02.2017

Количество часов на объекте: 1

Сумма заказа в руб: 18 000,00

Оплачено:

Выполнено:

---

**Заказы на оказание ИТ услуг 000000007 от 17.05.2012 16:43:...**

Провести и закрыть

Провести

Все действия

Номер: 000000007

Дата: 17.01.2017 16:49:44

Клиент: ПРОКС

Контактное лицо: Петров П.И.

Услуга: Помощь по подбору конфигурации

Сроки: 22.01.2017

Описание:

Сотрудник, который принял заказ: Кабанов Сергей Михайлович

Способ получения заказа:

Сотрудник, который выполнил заказ: Кабанов Сергей Михайлович

Дата выезда специалиста на объект: 22.01.2017

Количество часов: 1

Сумма заказа в руб: 500,00

На основании заказа на поставку ПО: 17.01.2017 16:29:15

На основании заказа на разработку оригинального ПО: 17.01.2017 16:42:45

Оплачено:

---

**Заказ на разработку оригинальных ПО 000000002 от 17.05.2012 16:34:43**

Провести и закрыть

Провести

Все действия

Номер: 000000002

Дата: 17.01.2017 16:34:43

Клиент: К-Трейд

Контактное лицо: Мешков А.П.

Сроки: 12.01.17

Описание:

Сотрудник, который принял заказ: Борисова Анна Андреевна

Способ получения заказа:

Путь к файлу с техническим заданием:

Сумма заказа в руб: 15 000,00

Количество часов на поставку задания: 2

Количество часов на разработку: 5

Количество часов на объекте: 1

Оплачено:

Выполнено:

---

**Отчет по ИТУслугам**

Вариант отчета: Основной

Сводный отчет

История

Начало периода: 01.01.2016 0:00:00

Конец периода: 01.01.2017 0:00:00

Клиент: Мэйпл

Задолженность перед клиентом на начало: 0

Поступление оплаты: 300,00

Выполнено работ на сумму: 1 000,00

Задолженность перед клиентом на конец: -700,00

Количество услуг: 2

Услуга	Задолженность перед клиентом на начало	Поступление оплаты	Выполнено работ на сумму	Задолженность перед клиентом на конец	Количество услуг
Обновление данных с другими системами	0	300,00	300,00	-700,00	2

График: Задолженность перед клиентом на начало, Поступление оплаты, Выполнено работ на сумму, Задолженность перед клиентом на конец, Количество услуг

---

**Отчет по поставке ПО**

Вариант отчета: Основной

Сводный отчет

История

Начало периода: 01.01.2016 0:00:00

Клиент: Мэйпл

Задолженность перед клиентом на начало: 2 200,00

Поступление оплаты: 2 200,00

Поставлено ПО на сумму: 13 000,00

Задолженность перед клиентом на конец: -10 800,00

Количество поставок: 2

Программное обеспечение	Задолженность перед клиентом на начало	Поступление оплаты	Поставлено ПО на сумму	Задолженность перед клиентом на конец	Количество поставок
1С.Экспертное обучение	2 200,00	2 200,00	2 200,00	-10 800,00	2
1С.Розница	0	0	10 800,00	-10 800,00	0

График: Задолженность перед клиентом на начало, Поступление оплаты, Поставлено ПО на сумму, Задолженность перед клиентом на конец, Количество поставок

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ СПЕЦИАЛИСТОВ  
АО «РУССКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ КОМПАНИЯ»

Алексуткин А. А. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

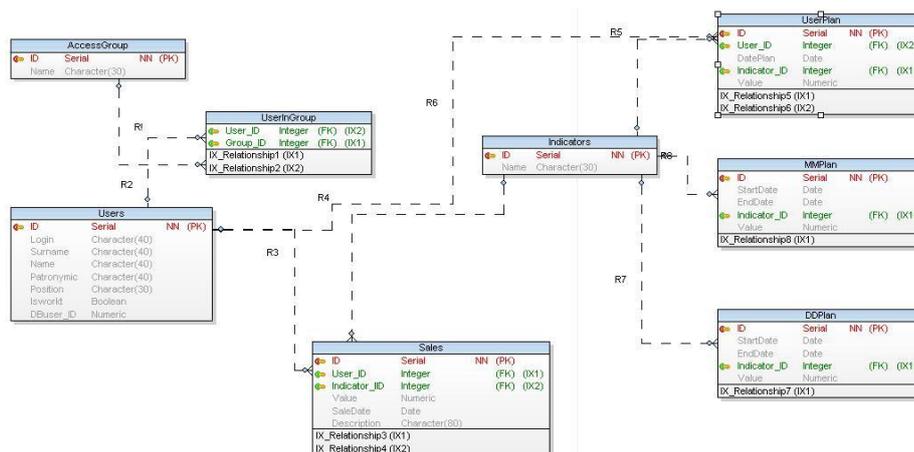
Акционерное общество «Русская Телефонная Компания» (АО «РТК») в г. Рубцовске является розничной торговой сетью сотового оператора МТС и осуществляет свою деятельность по следующим направлениям: подключение абонентов сотовой связи; сервисное обслуживание; продажа и подключение спутникового и кабельного телевидения; домашний телефон и интернет; реализация смартфонов и другой электроники; оказание различных услуг страхования имущества и здоровья. На каждый офис продаж выставляется месячный план по следующим показателям: GSM(телефоны/смартфоны); планшеты; аксессуары; товарооборот общий; Sim-Общие; Sim-Продажные; Sim-Smart; дополнительные проекты (страхование, настройки); платные настройки; пополнение карт МТС Банка; продажи в кредит. За распределение планов между офисами отвечает НСО – начальник сети офисов. После получения распоряжения от НСО, начальник офиса высчитывает и распределяет дневной план каждого специалиста и всей торговой точки. В течении и по итогу рабочего дня, есть несколько периодов отчетности. Назначенный специалист подсчитывает факт выполнения показателей в количестве и процентном соотношении и отправляет «срез» управляющему менеджеру; необходимо произвести выгрузку листа продаж и составить отчетность по каждому сотруднику, это трудоемкий процесс. Все расчеты производятся «вручную», что не всегда гарантирует их корректность, т.к. приходится отвлекаться на работу с клиентами.

В работе использованы следующие средства разработки.

СУБД PostgreSQL имеет функциональные возможности сопоставимые с такими коммерческими СУБД как Oracle или MS SQL Server и при необходимости можно устанавливать дополнительные модули, как платные, так и бесплатные, для расширения базовых функциональных возможностей. При проектировании базы данных программного модуля была использована среда Toad Data Modeler Freeware, позволяющая разработчикам и администраторам баз данных создавать и поддерживать базы данных на различных платформах. Для построения и отладки запросов была использована среда администрирования «pgAdmin», позволяющая наглядно представлять структуру базы данных на логическом и физическом уровнях и легко ее модифицировать. Дополнительным преимуществом данного программного продукта является возможность осуществлять настройку и администрирование сервера баз данных.

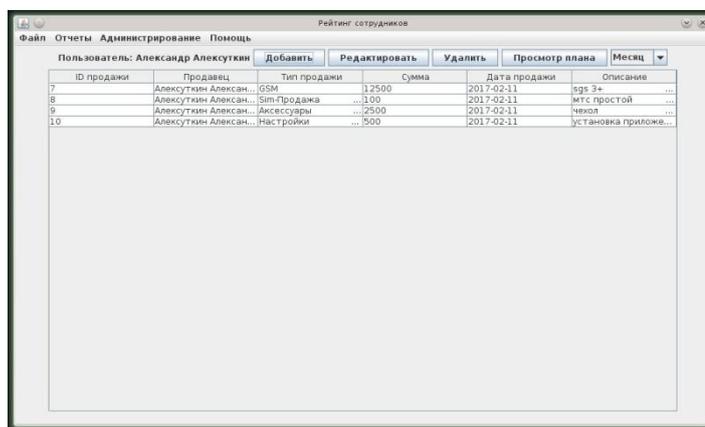
Для разработки программного обеспечения на клиентских компьютерах использован язык программирования Java, который обеспечивает поддержку кроссплатформенности; работу с СУБД PostgreSQL; возможность разработки графического интерфейса. Среда программирования - IDE Netbeans.

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГУ



База данных учета эффективности работы специалистов содержит 8 таблиц.

Клиентское приложение реализовано с помощью библиотеки Swing обеспечивающей разработку графического интерфейса и драйвера ODBC обеспечивающего подключение и работы с базой данных. После авторизации доступно главное окно, где отображается текущее имя пользователя и таблица, содержащая список продаж на текущую дату; присутствуют кнопки управления продажами, блок просмотра плана, содержащий кнопку выбора и меню списка, а так же панель меню. Работа с главным окном реализовано через диалоговые окна.



Разработанное приложение находится на этапе опытной эксплуатации сотрудниками офиса D959 ОА «Русская телефонная компания». На данном этапе выявляются и устраняются алгоритмические ошибки, изменяется интерфейс приложения, изучается необходимость добавления дополнительных функций.

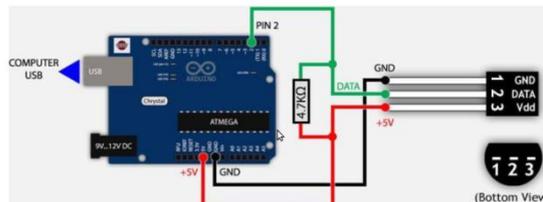
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА  
ДЛЯ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТОПИТЕЛЬНОГО КОТЛА**

Погорельских А. Ф. – студент, Лёвкин И. В. – к.ф.-м.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Общество с ограниченной ответственностью «ПАВ» – организация, профилем которой является автоматизация учета потребления энергоресурсов. Основная цель деятельности ООО «ПАВ» – помощь клиентам в решении вопросов сбережения энергоресурсов. Специалисты компании «ПАВ» выполняют весь комплекс работ по частичной и полной автоматизации процессов жилищного хозяйства, путем проектирования, разработки и внедрения аппаратно-программных комплексов по типу «Умный дом» с дальнейшим полным техническим и технологическим сопровождением.

Предлагаемая система позволит визуализировать данные, полученные с температурных датчиков автоматического отопительного котла (АОК), обезопасит и упростит процесс его использования.

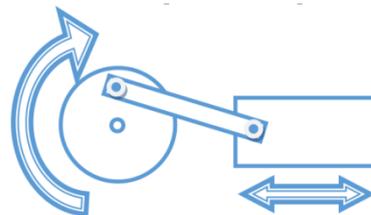
Для разработки аппаратно-программного комплекса (АПК) использован набор датчиков DS18B20 - цифровой датчик температуры с одним контактом, что позволяет подключить к одному Arduino одновременно значительное количество этих сенсоров; контроллер Arduino (в данном примере используется Arduino Uno); 3 коннектора; монтажная плата (Breadboard); USB кабель для подключения Arduino к персональному компьютеру. Подключение датчика к плате управления происходит следующим образом: контакт GND с DS18B20 подключается к GND на Arduino; контакт Vdd с DS18B20 подключается к +5V на Arduino; контакт Data с DS18B20 подключается к любому цифровому пину на Arduino, используется пин 2; из внешней дополнительной обвязки - это подтягивающий резистор на 4.7 КОм.



В среду разработки включены Arduino IDE; библиотека OneWire library.

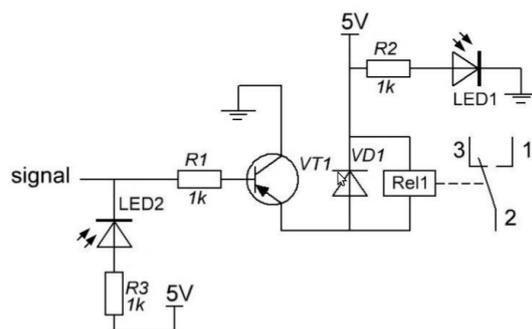
Модуль мониторинга температуры входящего и исходящего потока теплоносителя представляет собой два температурных датчика подключенных к модулю управления Arduino.

Анализ количества топлива в бункере осуществляется посредством подсчета количества подачи топлива с момента загрузки. Обязательным условием успешного анализа количества оставшегося топлива является калибровка сенсоров и системы подачи. Система подачи представляет собой поршень, приводящийся в движение шатуном на вращающемся эксцентрикe.



На обратной стороне диска эксцентрика расположена контрольное ребро, которое осуществляет размыкание оптической пары. Оптическая пара представляет собой совокупность направленного светодиода и фоторезистора. Фоторезисторы дают вам возможность определять интенсивность освещения. Они маленькие, недорогие, требуют мало энергии, легки в использовании, практически не подвержены износу. Именно из-за этого они часто используются в игрушках, гаджетах и приспособлениях.

Модуль аварийной остановки и оповещения представляет собой подпрограмму – анализатор состояния автоматического отопительного котла, которая при возникновении чрезвычайной ситуации задействует реле питания. Схема управления реле: резистор(R1), р-п-р транзистор(VT1), диод(VD1) и, непосредственно само реле(Rel1); два светодиода установлены для индикации, LED1 (красный) - индикация подачи питания на модуль, LED2 (зеленый) свидетельствует о замыкании реле.



Модуль визуализации – приложение операционной системы Android, использующее для своей работы базу данных всех локальных показателей состояния АОК с использованием SQLite базы данных сетевого провайдера.

Приложение многопользовательское, каждый пользователь имеет свою БД, которая недоступна другим пользователям; код открытый, лицензия Apache 2.0.

Поле интерфейса делится на две



части. В левой части представлены данные о статусе котла, статусе подключения к системе считывания данных и температуре. В правой части - данные, касающиеся количества топлива, времени до подачи топлива и последней загрузки. Также в правой части расположена панель управления. Кнопка «Отчет» выводит полный отчет в табличном виде о состояниях котла за сутки, в котором указаны температурные показатели, время включения наддува, подачи топлива, а также график подач и загрузок топлива. Кнопка «Топливо» выводит данные, касающиеся количества топлива, времени загрузки и остатка. Кнопка «Обновить» производит принудительное внеплановое считывание данных с модуля Arduino, запись их в базу данных, отображает их на мониторе. Кнопка «Выход» закрывает программу мониторинга и позволяет получить доступ к интерфейсу операционной системы Android.

Результаты работы приняты к внедрению на предприятии ООО «ПАВ».

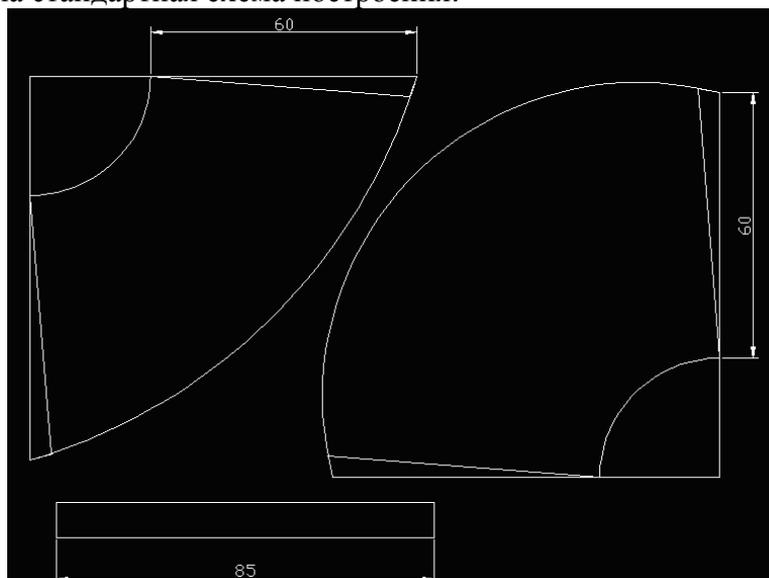
#### БЕЗБУМАЖНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЮБКИ ПОЛУСОЛНЦЕ

Балабрикова Е. В., – студент, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент

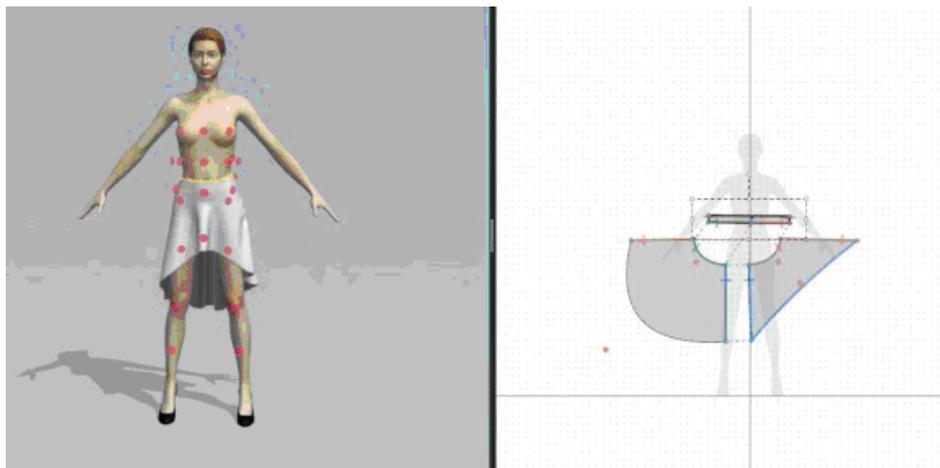
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Применение проектора для переноса лекал на ткань без использования плоттера и бумажного носителя осуществлено на примере простейшего швейного изделия – юбки полусолнце. Среда проектирования - AutoCad, изученная в пределах учебной программы.

Для построения юбки полусолнце необходимы следующие размеры: СТ-40, ДИ1 – 55, ДИ2-75; использована стандартная схема построения.



По технологии 2D-3D осуществлена предварительная виртуальная примерка на параметрическом манекене с указанными выше размерами.



Перед переносом лекал на ткань необходимо добиться правильной установки проектора, это осуществлено с использованием реальных размеров, указанных на чертеже. Отметка выполнена в соответствии с общими техническими условиями на раскладку лекал и выкроенные детали. Практически нерастяжимая ткань определила необходимую точность.

Пошив изделия выполнен по стандартной схеме со стандартной обработкой основных узлов: боковых швов, молнии, пояса, нижнего края изделия.



#### ПОСТРОЕНИЕ 3D-МОДЕЛИ УЧЕБНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОМЕЩЕНИЯ Балабрикова Е. В., Шулбакова А. А. – студенты, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Виртуальное 3D производственное помещение изготовления швейных изделий может быть использовано технологической для подготовки серийного производства. Трехмерная модель имитирует конструкции производственных участков, визуализирует маршруты, последовательности и слияния, позволяет анализировать затраты на рабочую силу, инвентаризацию, эксплуатационные расходы, длительность технологических циклов. Эти возможности позволяют использовать виртуальные модели для планирования производства, включая оценку производственных систем, сравнивать альтернативные способы производства.

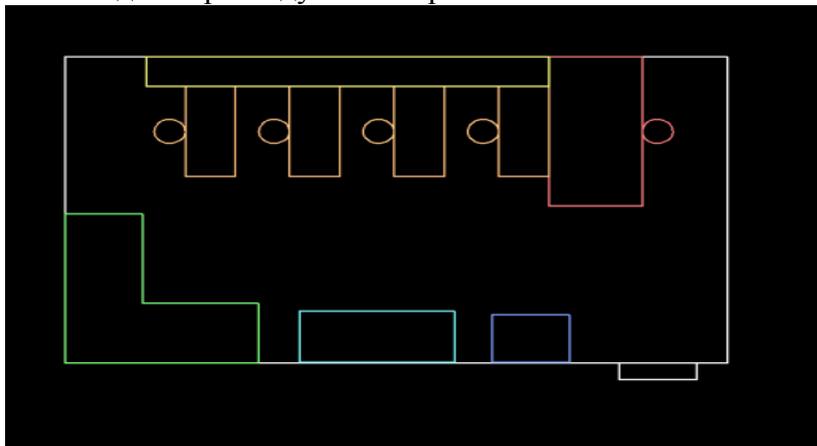
Разработка трехмерных моделей производственных участков может применяться в выпускных квалификационных работах по направлению «Технология изделий легкой промышленности» в соответствии со следующей методикой, примененной к учебно-производственному помещению (его площадь 42, 8.55x5.13). Учебный пример выполнен в среде AutoCad.

1. Ознакомление с нормативными документами расположения мебели и оборудования в швейном цехе, выяснить размеры мебели и рассчитать площадь, приходящуюся на одно рабочее место; сформировать таблицу с данными в предложенном формате.

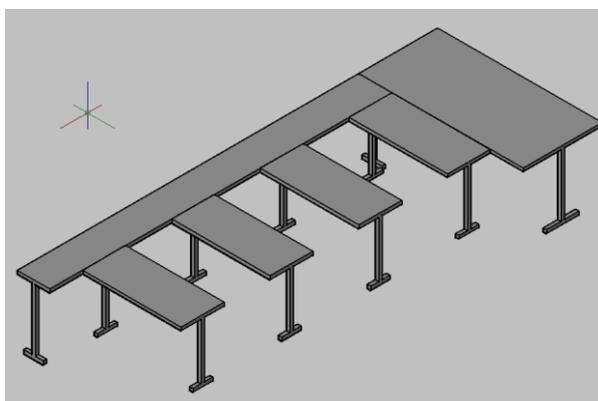
2. Формирование рабочих мест, расположение мест относительно друг друга и расстояний от рабочих мест до стен, что определяет планировочное решение мини цеха. Необходимо отметить, что к концу построений в план, как правило, претерпит некоторые

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

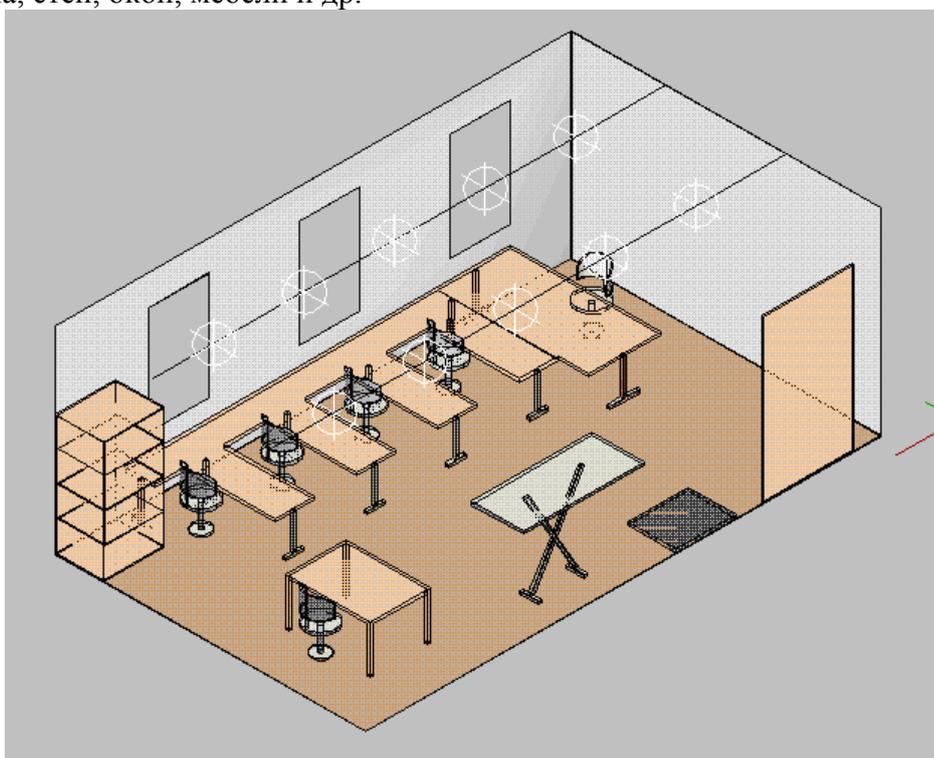
изменения. Красным цветом отображен стол запуска, рабочее место запускальщицы, оранжевым – машинные/спецмашинные столы, рабочие места швей, голубым и синим – уютный стол манекен для паровоздушной обработки соответственно.



3. В трехмерной среде проектирования Автокада, с помощью простейших построений (типа Рисование - Моделирование - Ящик – 65x120x5) строим основные объекты. С помощью таких простых опций, как перемещение, копирование, поворот (Редактировать - Копировать) а так же с помощью опций редактирования тела, как объединение, вычитание (Редактировать – Редактирование тела – Объединение) составляем из объектов предметы мебели.

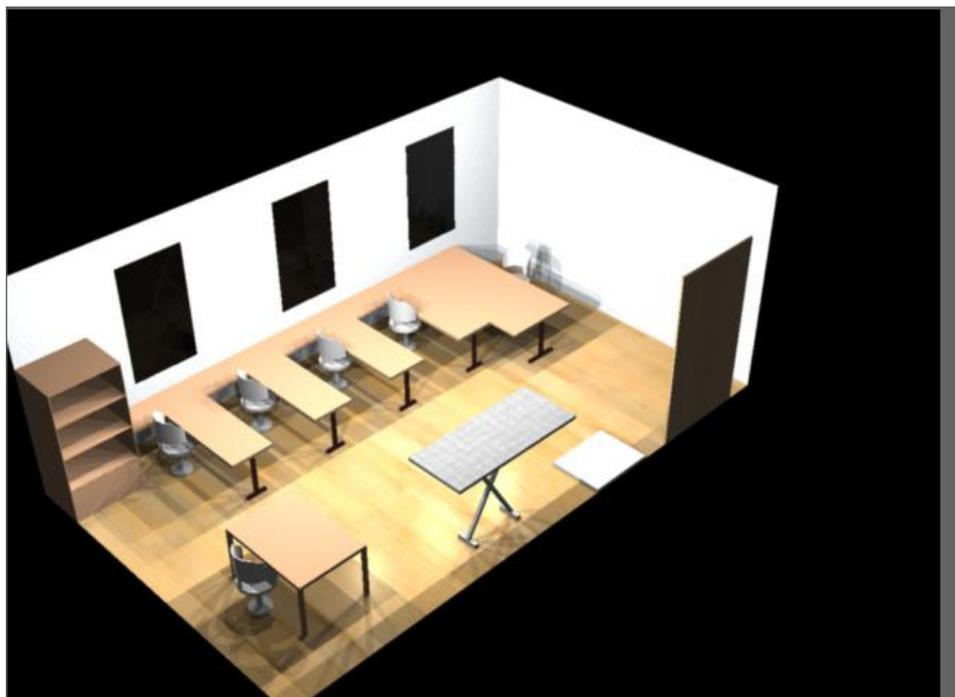


4. Обозначаются источники света, регулируется их расположение и мощность; задаются материалы пола, стен, окон, мебели и др.



5. Визуализируем результат построений.

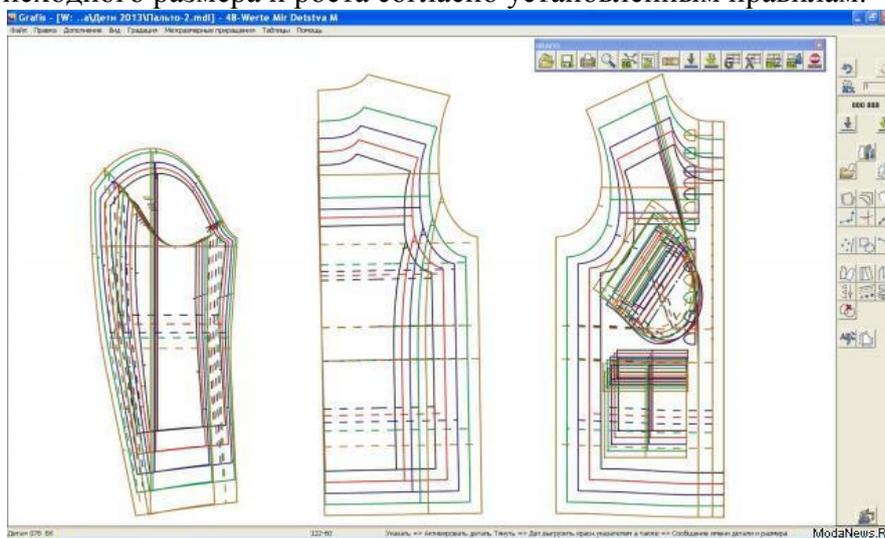
XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ



## МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАДАЦИИ ЛЕКАЛ

Аксененко Н. В. – студент, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Градацией (техническим размножением) называется инженерно-конструкторский процесс получения ряда аналогичных изображений контурных и конструктивных линий деталей одежды на рекомендуемые размеры и роста путем увеличения или уменьшения деталей одежды исходного размера и роста согласно установленным правилам.



Градация лекал выполняется на заключительном этапе конструкторской подготовки моделей к запуску в производство. Она обычно выполняется по размерам и ростам, но в некоторых случаях, например для моделей стабильного ассортимента она может выполняться и по полнотным группам. В результате градации лекал-оригиналов получают лекала-эталоны.

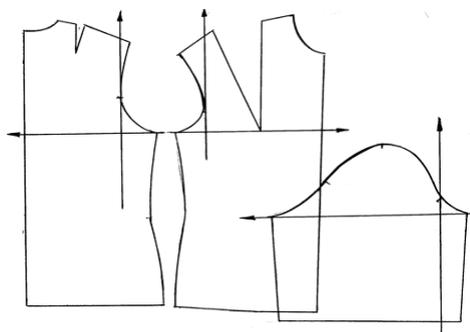
При выполнении градации следует учитывать следующие основные условия.

1. На первом этапе выполнения градации необходимо установить положение исходных осей и обозначить основные и вспомогательные конструктивные точки. Положение исходных линии оказывает влияние на величины и направления перемещений конструктивных точек.

2. При разработке величин градации учитываются факторы, влияющие на их величину. Прежде всего, это межразмерные, межростовые и межполнотные различия по каждому размерному признаку. Эти различия называются коэффициентами градации. Преобразование контуров лекал деталей одежды при градации зависит, прежде всего, от изменчивости размерных признаков.

Принято следующее положение исходных линий:

- спинка: горизонталь - линия груди; вертикаль - касательная к линии проймы спинки;
- полочка (перед): горизонталь - линия груди; вертикаль - линия, касательная к линии проймы полочки;
- рукав: горизонталь - подмышечная линия; вертикаль - линия, проходящая через концы



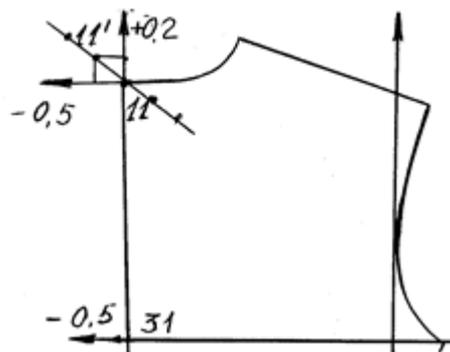
переднего переката рукава;

- передняя и задняя части брюк: горизонталь - линия бедер; вертикали - средние линии задней и передней частей;

- передняя и задняя части юбки: горизонталь - линия бедер; вертикаль - линии середины деталей;

- нижний воротник: только вертикаль, проходящая через надсечку, соответствующую положению плечевого шва, или проходящая через конец воротника.

Направление перемещений точек определяется знаком плюс или минус перед значением перемещения. Перемещения производятся как в сторону увеличения размера, так и его уменьшения, руководствуясь при этом положением конструктивной точки по отношению к исходным осям.



С изменением обхвата (при одном росте) происходит изменение не только поперечных, но и продольных размеров тела человека и наоборот. Учитывая это, при градации по размерам точки конструкции перемещаются одновременно в поперечном и продольном направлениях (по диагонали). На рисунке приведена общая схема перемещения одной точки при ее градации.

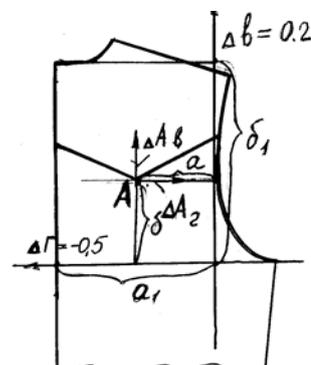
Обычно величины и направления градации точек приведены в промышленных методиках в виде схем для типовых конструкции изделий с втачным рукавом. Для исходных модельных конструкций других кроев, при других членениях и для модельных конструкций схемы градации деталей необходимо предварительно разработать. Используются пропорционально- расчетный метод или метод группировки.

В методиках конструирования представлены схемы градации только для типовых конструкций. Они являются базовыми вариантами для построения схем градации модельных конструкций, но не всегда обеспечивают в целом процесс их градации. Известны следующие способы получения схем градации деталей одежды:

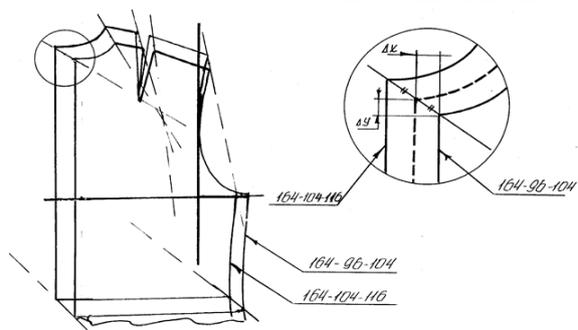
- метод постоянных приращений;
- пропорционально-расчетный метод;
- метод группировки;
- лучевой метод.

Метод постоянных приращений предполагает использование типовых схем градации лекал. Он удобен в использовании и обеспечивает достаточную точность, если при его применении правильно определены направления и величины перемещений точек. Направления перемещений точек указывается знаками «+».

Пропорционально-расчетный способ градации использует пропорциональные зависимости между величинами приращений в конкретной точке и ее удаленностью по отношению к исходным осям. На рисунке приведен пример определения приращений по горизонтали и вертикали в точке А детали спинки.



Для способа группировки разрабатываются две конструкции изделия на базовый и один из крайних размеров (меньший или больший). При этом выполняются расчеты конструкции и работы по ее конструктивному моделированию. Эти конструкции затем уточняются в процессе примерок, обеспечивая, таким образом, необходимое



качество посадки изделий на фигуре. Для установления величин приращений во всех конструктивных точках деталей разработанной конструкции новой модели эти детали совмещаются по исходным линиям.

#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «АССОЛЬ»

Филенко Т. А. – студент, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Программная система «Ассоль» функционально состоит из двух частей: системы создания технических эскизов на стадии разработки технического предложения и автономной программы «Ассоль-Дизайн», которая позволяет создавать на основе эскизов и фотографий виртуальные коллекции с полной иллюзией объема с использованием различных рисунков и фактур материалов.

В подсистеме «Технический эскиз» представлены средства, позволяющие автоматизировать создание технических эскизов (ТЭ), сохранив стиль и требования к созданию проектно-конструкторской документации ТЭ, принятой на конкретном предприятии. Чем точнее ТЭ, тем легче потом выполнить конструирование, согласовать и без искажений воспроизвести в материале изначальный замысел художника. Наибольшую информацию для конструктора дает изображение изделия на фигуре базового размеро-роста в масштабе, в 2-4-х ортогональных проекциях: спереди, сзади, справа и слева (для сложных асимметричных моделей), с соблюдением реальных пропорций, размеров и взаимного расположения всех модельных особенностей. С помощью подсистемы САПР «Ассоль» конструктор может быстро создавать такие эскизы.

При создании ТЭ в САПР «Ассоль» используются разные методы проектирования. Эскиз (как технический, так и творческий) можно нарисовать с применением чертежных средств, ввести с дигитайзера или сканера. Нарисованные или введенные элементы (абрис фигуры, силуэты, детали, конструктивно-декоративные элементы, отдельные линии) используются для комбинаторного синтеза эскизов. Однако наибольшую гибкость, удобство и скорость при создании ТЭ обеспечивает комплексное использование параметрических сценариев в сочетании с комбинаторикой и чертежными средствами. Например, абрис фигуры и силуэт изделия строятся параметрически, часть модельных особенностей наносится с использованием комбинаторного синтеза (типовые элементы), часть – рисуется (фантазийные и редко встречающиеся элементы).

#### *Параметрика*

При создании ТЭ требуется строить абрисы фигур и силуэтов изделий, включающие в себя большое число сложных криволинейных контуров, которые зависят от размерных признаков выбранной фигуры. В этом случае использование записанных сценариев особенно актуально. Например, один раз записав построение ТЭ пиджака с рельефами из проймы на спинке и полочке, можно менять параметры: длину изделия, приталенность, расположение рельефов, расположение и форму карманов и т.д., и автоматически получать различные варианты ТЭ пиджака на выбранные фигуры. В подсистему «Технический эскиз» включены сценарии построения абрисов мужских, женских, детских фигур в трех проекциях: спереди, сзади и слева. Для построения фигуры используется база данных (БД) размерных признаков типовых фигур мужчин, женщин и детей, в которую также добавлены проекционные размерные признаки. Величины всех размерных признаков можно корректировать с учетом измерений конкретной фигуры, получая в результате ее изображение на ТЭ. При желании любой пользователь может внести изменение в сценарий построения, например, добавить вид справа или записать свой вариант построения фигур.

В подсистему также включены сценарии построения различных силуэтов изделий (прямой, полуприлегающий, трапеция и т.п.). Силуэты строятся с учетом толщины пакета

изделия и с учетом данных о распределении прибавок на свободу (зазоры между контурами фигуры и одежды регулируются через параметры). При формировании графического образа узла проймы-рукав применяется отведение руки фигуры в сторону на различные углы (угол отведения задается как параметр) – с тем, чтобы изобразить данный узел наиболее информативно (в виде гладкой формы без складок). Предлагаемые файлы сценариев построения силуэтов могут быть дополнены до полного ТЭ изделия путем записи линий членений, контуров воротников, карманов и пр.

Таким образом, при эксплуатации «Ассоль» на предприятии создается своя уникальная база параметрических ТЭ, которая может постоянно пополняться, в соответствии требованиям моды и потребностями производства.

Параметрически записанные ТЭ очень удобны для работы с индивидуальным заказчиком, и вообще в тех случаях, когда нужно увидеть, как будет выглядеть проектируемая модель на фигурах различного размера, роста и полноты.

#### *Комбинаторный синтез технического эскиза*

Комбинаторный синтез ТЭ из графических элементов, хранящихся в ранее сформированной базе данных (БД) не является чем-то принципиально новым. Данный подход давно применяется при проектировании спецодежды, курток, мужских сорочек.

САПР «Ассоль» содержит средства комбинаторного синтеза моделей: средства создания базы данных моделей, типовых и унифицированных деталей, сценариев. База данных строится с применением файловой структуры Windows, позволяющей легко реализовать, а в нужный момент – изменить любую, самую сложную иерархическую структуру БД, а также задавать имена папок и файлов БД любой длины с применением русских символов. Для быстрого поиска необходимой информации используются средства поиска и сортировки по ключевым словам и по времени создания модели. А средства предварительного просмотра содержимого файлов чертежей позволяют быстро просматривать БД и выбирать графические элементы по их внешнему виду. Запись новых графических элементов в БД так же является простой и удобной.

Эффективны алгоритмы гибкой сборки ТЭ при комбинаторном синтезе. Известно, что сборка ТЭ из неизменных по форме и размерам элементов целесообразна только для тех ассортиментных групп, в которых по преимуществу применяются типовые и унифицированные детали и узлы. Сформированный таким образом эскиз не отражает всего разнообразия конструктивных решений, свойственных, например, женскому платью или пальто. Графические элементы при комбинаторном синтезе не являются неизменными. Трансформация любых контуров и деталей при вставке из БД может применяться и при формировании ТЭ. При этом осуществляется автоматическая «подгонка» вставляемых линий к уже построенным элементам ТЭ. Кроме этого любой графический элемент после вставки может быть отредактирован или даже полностью перерисован – чертежными средствами.

#### *Свободное рисование при формировании технического эскиза*

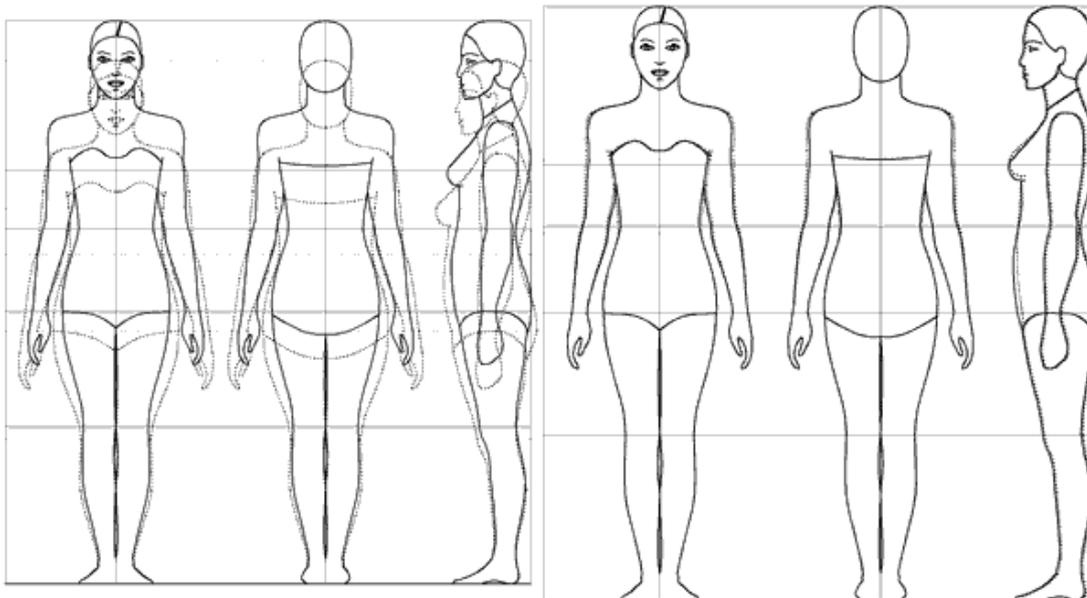
Применение чертежных средств при формировании технического эскиза позволяет отображать на нем любые фантазийные элементы, которые нет смысла записывать параметрически и заносить в БД комбинаторного синтеза из-за их редкой встречаемости (возможно, они присутствуют в одной единственной модели).

При рисовании используются те же команды создания и редактирования линий, что и при конструировании. А при наличии графического планшета с ручкой (в дополнение к мышью) возможно применение специальной команды «Эскиз». С помощью этой команды любые линии – логотипы, узоры вышивки, рукописный текст – рисуются как на бумаге. Если выясняется, что какой-либо фантазийный элемент все же повторяется еще в какой-то модели, можно просто скопировать его из одного эскиза в другой через буфер обмена Windows.

#### *Примеры построения технических эскизов*

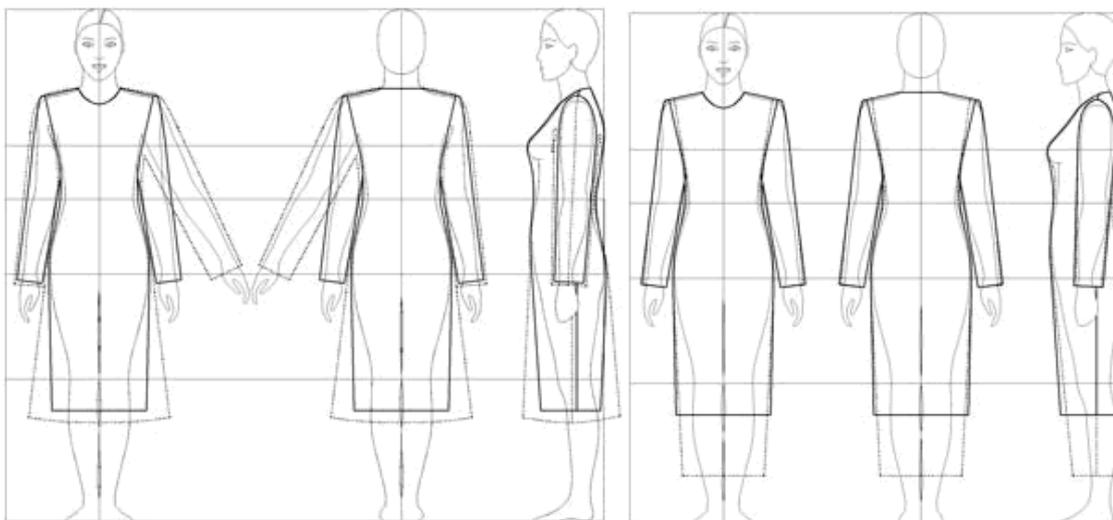
Рассмотрим процесс создания нескольких технических эскизов для женской одежды. Выберем фигуру, на которую будет строиться ТЭ. Выбор фигуры для построения ТЭ

осуществляется так же, как и при конструировании. Фигура выбирается пользователем по трем ведущим размерным признакам из Базы данных типовых фигур, общей для всей системы. Затем вызывается команда параметрического построения, в окне выбора файлов выбирается файл сценария для построения определенного вида фигуры – в данном случае «ЖЕНСКАЯ.SCR». Дальнейшее построение выполняется автоматически. На рисунке, а – представлены результаты построения абриса на фигуры 170-92-96 и 158-100-112.



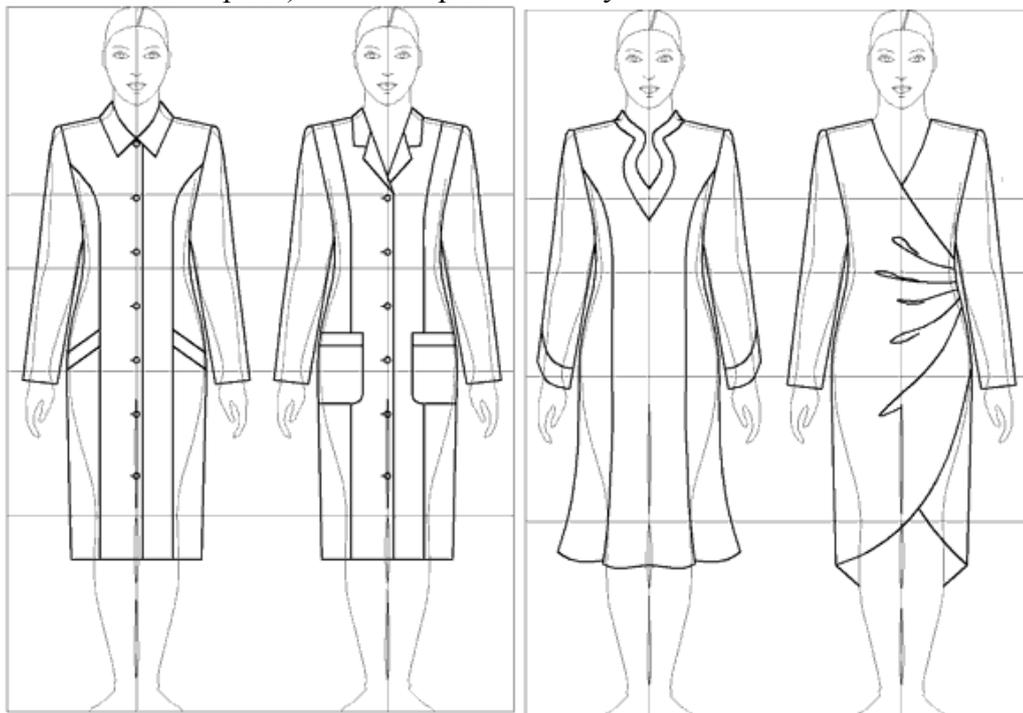
В том случае, если нужно осуществить построение на конкретную фигуру, в Базе данных фигур выбирается ближайшая типовая фигура, а затем ее размерные признаки корректируются с учетом измерений индивидуальной фигуры, после чего также автоматически строится абрис. Выше представлены абрисы двух фигур: типовой и индивидуальной с одинаковыми значениями ведущих размерных признаков 164-96-100. У индивидуальной фигуры по сравнению с типовой увеличены плечевой диаметр и высота линии талии, уменьшена высота груди, изменено значение размерных признаков, характеризующих осанку (положение корпуса, глубина талии I и II).

После того, как получен абрис фигуры, выбирается файл сценария для построения силуэта изделия. На рисунке представлено два силуэта, построенных с применением сценариев «ПОЛУПРИЛЕГАЮЩИЙ КЛАССИКА.SCR» и «ПРИТАЛЕННЫЙ СКРУГЛЕННОЕ ПЛЕЧО.SCR». Эти два силуэта различаются не только степенью прилегания в области груди, талии, бедер и низа, но также формой плечевой линии и углом отведения рукава до получения гладкой формы под проймой. Первый силуэт – полуприлегающий, с ярко выраженным переходом от прямой линии плеча к отвесно расположенному рукаву; при построении сразу же намечается линия проймы. Второй силуэт – Х-образный со скругленной формой плечевой линии, мягко переходящей в верхний контур наклонно расположенного рукава, что характерно для покроев реглан, цельнокроенный, комбинированный. При таком силуэтном решении пройма может иметь различную конфигурацию и поэтому строится позже.



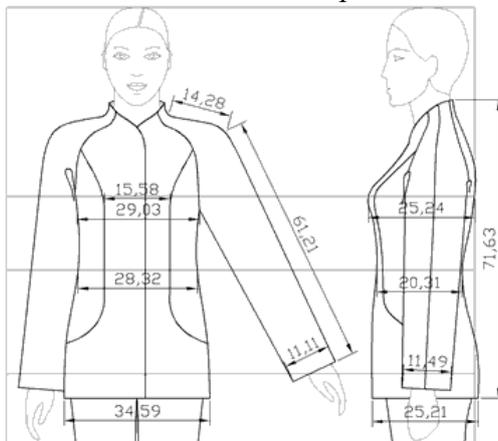
Приведено два разных силуэта, полученных с применением одного и того же сценария «ПОЛУПРИЛЕГАЮЩИЙ КЛАССИКА.SCR», но с разными параметрами построения. Они различаются по длине изделия (на 25 см), ширине плеча (на 1.5 см), а также величине зазоров между контурами фигуры и изделия на уровне линии талии, ширине изделия и рукава внизу.

После того, как силуэт построен, осуществляется нанесение модельных линий, с использованием комбинаторики. В качестве исходного взят силуэт, полученный при выполнении сценария «ПОЛУПРИЛЕГАЮЩИЙ КЛАССИКА.SCR». Блоки членений, карманов и воротников вставлены командой «Вставить блок». При вставке линий рельефов применено масштабирование. После вставки блоки линий рельефов расчленены на исходные примитивы, нижние концы рельефов удлинены до низа изделия командой «Удлинить», верхние концы – отредактированы для точного совпадения с линиями плеча (проймы). Воротник и карманы вставлены без масштабирования, невидимые линии удалены командами «Стереть» и «Обрезать». Построение ТЭ каждой модели (всех трех видов, на рисунках представлен только вид спереди) заняло порядка 5 минут.



Модели платьев построены на том же силуэте с использованием свободного рисования. Фигурные линии горловины, низа рукава, линии «годе», драпировки нарисованы с применением команды «Сплайн». Линии обтачек на левой модели получены с помощью

команд «Подобие» и «Растянуть в точку». Симметричные элементы построены командой «Зеркало». Для поиска формы линий использовалось также редактирование по точкам – «ручками». Построение ТЭ каждой модели заняло порядка 7 минут.



Модель жакета с рукавом реглан и рельефными линиями, переходящими в линию кармана целиком записана параметрически и включена в подсистему в качестве учебного примера – сценарий «ЖАКЕТ РЕГЛАН.SCR». В данный сценарий включен как фрагмент упомянутый выше сценарий «ПРИТАЛЕННЫЙ СКРУГЛЕННОЕ ПЛЕЧО.SCR», но построения не заканчиваются созданием силуэта, а продолжают дальше до получения законченного технического эскиза модели. Данный эскиз перестраивается на разные типовые и индивидуальные фигуры. Варьируя параметры построения можно получить серию моделей, различающихся габаритными размерами, длиной изделия и рукава, положением рельефов, углом отведения рукава, величиной прогиба линии реглана и пр.

#### *Получение с технического эскиза информации для конструирования*

После того, как ТЭ сформирован и утвержден, конструктор анализирует его и начинает строить чертеж конструкции данной модели. При этом с ТЭ может быть получена достаточно полная информация о проектируемой модели. В «Ассоль» имеется развитый инструментарий для измерения расстояний, длин, углов, а также для нанесения этих размеров на рисунок, с тем чтобы их можно было распечатать и включить образмеренный графический документ в комплект проектно-конструкторской документации.

При нанесении размеров использованы команды «Линейный размер» и «Параллельный размер», которые измеряют расстояние по прямой между указанными точками – они позволяют определить общие габаритные размеры изделия. Для более точного измерения длины по криволинейному контуру используются команды «Длина линии», «Расстояние по линии». Результаты точных измерений можно также вывести в табличную форму с помощью команды «Табель мер».

В итоге конструктор получает достаточно полную количественную информацию о проектируемой модели, которая согласуется с художником до разработки лекал и изготовления образца. Конечно, нельзя рассчитывать, что таким образом будут полностью исключены изготовление, примерки и уточнение макетов и опытных образцов, но количество уточнений и переделок, а значит, время на запуск модели в производство, значительно сократится.

Поскольку ТЭ рисуется в натуральную величину, отдельные элементы эскиза –



контуры воротника, карманов, некоторые модельные линии могут быть скопированы с эскиза непосредственно в чертеж конструкции.

*Подбор колористического решения*

После того как технический эскиз сформирован, его можно передать в программу «Ассоль-Дизайн», где осуществляется выбор ткани и оптимальных колористических решений для данной модели. Приведен вариант закрашивания эскизов, представленных на рисунке. Команда «Закрасить эскиз» передает эскизы в программу «Ассоль-Дизайн» таким образом, что невидимые контуры фигуры убираются, а области закрашивания (каждая из которых соответствует определенной детали изделия) формируются автоматически.

Сфера применения «Ассоль-Дизайн» весьма разнообразна: выбор материалов при производстве персонифицированной одежды; составление заказов на закупку материалов и фурнитуры на предприятиях (в том числе материалов, выставленных производителями тканей на интернет-сайтах); быстрое создание новых колористических решений в любых отраслях дизайна: одежды, мебели, драпировок, интерьера и т.п.; помощь клиенту в магазинах тканей; создание виртуальных каталогов в Интернете. Программа решает несколько важных задач:

- формирование библиотеки моделей и тканей;
- формирование колористических решений моделей на этапе разработки технического предложения;
- создание виртуальной коллекции моделей с фотореалистическим качеством

*Формирование библиотеки моделей и тканей.*

«Ассоль-Дизайн» предлагает удобные средства для заполнения и активного использования базы данных моделей и базы данных тканей. «Ассоль-Дизайн» работает с фотографиями моделей и текстурами материалов. Поддержка стандартных форматов графических файлов позволяет использовать ткани, фотографии или эскизы моделей как введенные в компьютер, так и созданные в других компьютерных программах (Paint, Photoshop, Corel Draw, AutoCAD и т.д.). Структура базы данных обеспечивает максимальную гибкость работы в локальных компьютерных сетях и глобальной сети Internet. Общепринятые способы ввода моделей и образцов тканей в компьютер – через сканер или цифровой фотоаппарат.

*Ввод через сканер.*

Для того, чтобы ввести ткань в компьютер, образец (или фотографию ткани из печатного каталога) сканируют. Ткани с крупным рисунком могут быть отсканированы по частям, а полученные фрагменты совмещены в графическом редакторе. Для ввода модели в компьютер сканируют фотографию или эскиз.

*Ввод с использованием цифрового фотоаппарата*

Цифровой фотоаппарат позволяет непосредственно сфотографировать образец изделия на фигуре, быстро просмотреть результаты на компьютере (без промежуточных этапов проявки и печати), выбрать наилучший. Для ткани с крупным рисунком, не помещающимся в рабочей области сканера, а также для ткани с явно выраженной фактурой (ворс, букле, мех, ткани с сильным блеском и т.п.) также удобнее пользоваться цифровым фотоаппаратом. При вводе в базу данных следует добиваться, чтобы на экране компьютера ткань выглядела так же, как вводимый образец. Явные искажения цвета и тона устраняются в графическом редакторе (Photoshop).

*Обработка изображений моделей в «Ассоль-Дизайн»*

Фотография или эскиз модели выбираются из базы данных, и на них создаются области закрашивания. Каждая область обычно соответствует детали или группе деталей. Области можно объединять в группы, определять порядок следования при закрашивании, отключать и т.д.

Для того чтобы отобразить реальное направление нитей ткани, для каждой области создается объемная сетка. Рисуются основные горизонтальные и вертикальные

направляющие (условный уток и основа), по ним автоматически строится сетчатый каркас объемной формы, который пользователь может корректировать. Затем построения сохраняются для дальнейшего использования. Вся процедура обработки изображения занимает 10 – 20 минут.

Следующим этапом является нанесение на модель ткани. Ткань для указанной пользователем области выбирается из базы данных и накладываются на изображение модели строго по сформированной сетке. Наложённые рисунки можно двигать, масштабировать, поворачивать «по косо́й», регулировать глубину теней – в реальном времени. Можно также наложить гладкокрашенную ткань, выбрав цвет из палитры или захватив любой оттенок с экрана. Можно создать неограниченное количество колористических решений выбранной модели и записать их в базу данных результатов для дальнейшего использования.

Программа работает в многооконном режиме: на экране одновременно могут отображаться обрабатываемая модель, базы данных тканей, моделей, список рабочих инструментов (меню). Размеры и расположение окон варьируются по желанию пользователя.

#### *Закрашивание эскизов и создание виртуальных коллекций*

Художник, нарисовав один эскиз и введя его в компьютер, может подготовить варианты эскизов модели из разных тканей и предложить их на рассмотрение художественному совету, руководству предприятия или заказчикам – на выбор.

После того, как в экспериментальном цехе изготовлен образец изделия, его можно сфотографировать с разных сторон, и наложить на полученные фотографии другие рисунки тканей. Таким образом, будет получена целая галерею фотографий модели в различных вариантах тканей. Это позволяет не изготавливать лишних образцов без необходимости.

Полученные результаты могут быть использованы в любых компьютерных программах для создания рекламных или демонстрационных материалов. Таким образом, «Ассоль-Дизайн» дает пользователям возможность издавать каталоги собственных моделей с минимальными затратами, за рекордно короткие сроки.

#### *Моделирование в «Ассоль-Дизайн»*

Данная программа не является графическим редактором, то есть она не позволяет рисовать или вставлять новые элементы, редактировать контуры деталей и т.п. Для этого существуют такие программы, как Photoshop.

«Ассоль-Дизайн» дает возможность на имеющейся форме изделия нарисовать декоративные членения деталей и накладывать на получившиеся участки разную ткань. В результате получаются изображения большого количества разных моделей на одной конструктивной основе. Это особенно актуально для мягкой мебели, спортивной одежды, сорочек, детского платья и т.п.

#### *Легкость обучения*

Любой пользователь может за несколько часов обучиться работе с программой. За 20 минут в базу данных вносится любая фотография – будь то модель одежды, предмет мебели или интерьер. Затем за считанные секунды меняется ткань всей модели или отдельных ее частей, добавляются новые элементы. Результаты выглядят как настоящие. Даже зная, что модель была «одета» на компьютере, при взгляде на виртуальную коллекцию, практически невозможно определить оригинал.

«Ассоль-Дизайн» является также эффективным инструментом рекламы, который демонстрирует высокую степень оснащенности вашей организации. Он не просто экономит время, силы, средства, но производит неотразимое впечатление на клиента и поднимает отношения с ним на совершенно новый уровень.

## 2D-3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «JULIVI»

Хрусталева А. В., – студент, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

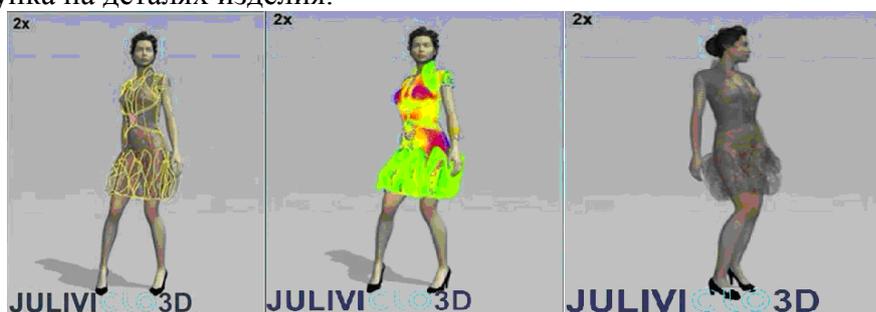
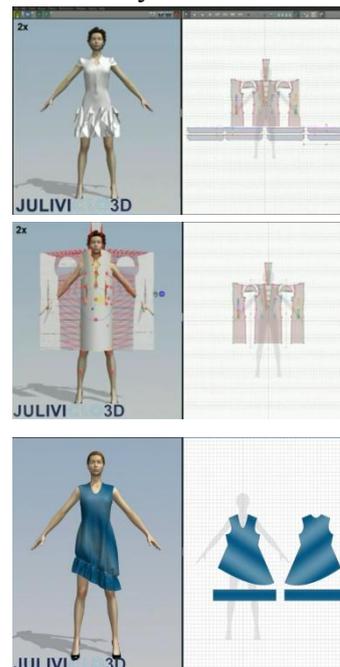
В основу программы положено использование трехмерного манекена. Дизайнер одежды в ней может отрабатывать свои идеи по общему дизайну модели: цветовые решения, применение различных артикулов материалов, из которых он планирует воплотить новое изделие, подбор силуэтных линий. Конструктору использование в работе программы «3D-моделирование» позволяет избавиться от пробного сшива и проверить правильность разработанной конструкции. Виртуальное одевание модели на манекен в программе показывает с достаточно высокой степенью реалистичности, как она будет выглядеть в готовом виде. Подобная степень реалистичности создается за счет того, что учитываются такие важные детали, как:

- механические и физические свойства ткани,
- взаимодействие ткани с манекеном,
- визуальные свойства материала.

Изделие одевается на манекен аналогично тому, как это происходит в реальности: лекала сшиваются в программе по швам, процесс сшивания задает сам конструктор.

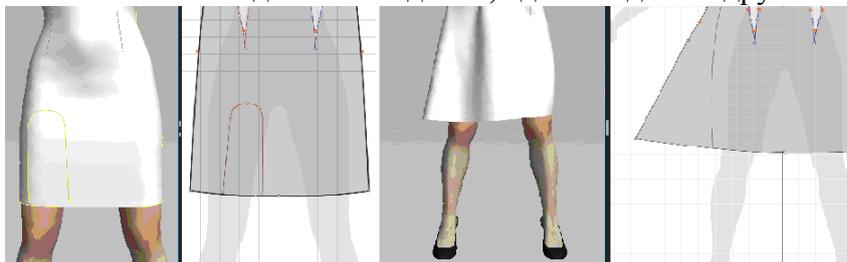
Первый этап: само одевание конструкции на манекен. Режимы, которые могут быть использованы вами для этого: ориентация лекал (с ее помощью, например, можно отличить правый рукав от левого или правую полочку от левой), режим усадки или растяжения лекал, формирование сборок, складок. Второй этап - это непосредственно сам процесс одевания манекена. На этом этапе в программе производится перерасчет данных о лекалах модели, и модель изображается в объеме. После завершения данного процесса на экран выводится конечный результат в виде изделия, одетого на манекен. Кроме этого, программа позволяет точно создать воплощение декоративных лекал в изделии (воротника, лацканов, оборок и т.п.).

После одевания изделия конструктор или дизайнер могут подобрать различные цветовые решения или наложить изображение определенного артикула ткани, образцы которых были ранее отсканированы, а режим совмещения лекал с рисунком поможет задать совмещение рисунка на деталях изделия.



Программа «3D-моделирование» включает в себя режимы просмотра конструкции. С их помощью можно детально просмотреть изделие и произвести: оценку баланса конструкции, то есть правильности расположения вертикальных боковых швов и плечевого шва относительно человеческого тела; измерить расстояние между изделием и телом человека (для проверки и уточнения величин припусков на свободное облегание в изделии); определить, оказывается ли одеждой давление на человека (в тех местах, где это давление есть, оно показывается программой в форме красных пятен); с помощью режима показа давления можно определить, насколько свободно и комфортно человек будет чувствовать

себя в данном изделии. Эта информация аналогична той, которую можно получить в результате примерки, но отображается более точно. Кроме того, программа позволяет вывести на экран дополнительно любое другое изделие и посмотреть в комплексе, как сидит, например, костюм или несколько отдельных изделий, одетых одно на другое.



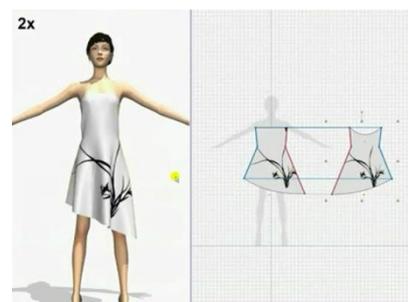
После одевания изделия на манекен конструктор получает возможность производить прямо на нем следующие виды моделирования:

1. *Нанесение дополнительных линий.* Наиболее яркими примерами применения этой функции являются ситуации, в которых необходимо нанести на изделие дополнительный декоративный элемент (например, карман), сделать в изделии какую-либо вставку. Принцип действия этой функции состоит в том, что наносятся дополнительные линии на лекала, а программа автоматически переносит эти линии на изображение модели, одетой на манекен. И перемещая линии на лекала, параллельно видны их перемещение в 3D-режиме; есть возможность изменить расположение линий или их форму.

2. *Изменение силуэта.* Эта функция позволяет изменить (расширить, сузить) силуэт изделия и отдельных его деталей. Данная функция применима только в определенных диапазонах, так как конструктивно это влечет за собой создание некорректной конструкции. Это дает возможность свободно прорабатывать идеи и экспериментировать.

3. *Корректировка длины изделия или отдельных его элементов.* Работая с плоскими лекалами, очень сложно увидеть точные пропорциональные соотношения модели. Но в программе «3D-моделирование» можно видеть все изделие в общем виде на фигуре, и соответственно правильно находить его пропорциональные линии относительно фигуры и задумки дизайнера.

4. *Прямо на манекене Вы можно создавать лекала одежды.* Конечно, речь идет о вспомогательных лекалах достаточно простой формы (карманы, оборки, манжеты, прямые стойки); о упрощенных конструкциях из эластичных материалов (трикотажные футболки, сарафаны). Но эта возможность позволяет, во-первых, продумать предварительно общий дизайн изделия, а во-вторых, быстро решать задачи по декоративному оформлению модели.



Преимущества, которые дает использование программы «3D-моделирование»:

- *Для конструктора одежды.* Конструктор получает возможность быстро вносить изменения в конструкцию, варьировать применение различных материалов. Идеи конструктора могут быть реалистично и красиво отражены с помощью 3D образца.

- *Для руководителя предприятия.* Руководитель может контролировать виртуальный процесс подготовки производства и заранее планировать запуск моделей следующих сезонов.

- *Для экспериментального производства.* Может быть уменьшено время на создание и модификации новых моделей. Полностью устраняется необходимость нескольких пробных отшивов моделей.

- *Для отдела маркетинга.* Появляется возможность быстрой и эффективной передачи информации о модели заказчиком. Подразделения предприятия могут свободно передавать друг другу информацию о модели по сети Интернет, в частности, ее виртуальный образец.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «ГРАЦИЯ»

Батеева А. А., – студент, Заостровский А. А. – к.т.н., доцент  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Система автоматизированного проектирования одежды "Грация" разработана специалистами фирмы "Инфоком" (г.Харьков) и не ограничена рамками задач, заложенных разработчиками при ее создании. Создавая новую модельную конструкцию одежды, проектировщик часто преодолевает неординарные ситуации, предлагает новые формы и технологические решения модели. Важно, чтобы система была способна к развитию, "самообучению". САПР "Грация" вполне отвечает этому требованию.

Комплект для предприятий включает подсистемы: Дизайн, Конструирование и моделирование, Раскладка лекал.

### Дизайн

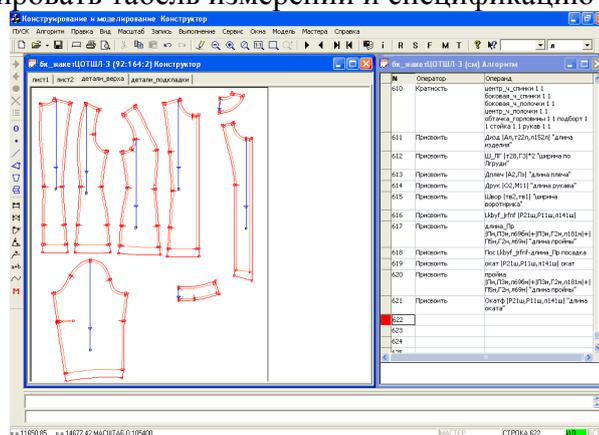
Подсистема предназначена для автоматизации работ Дизайнера, или Художника-модельера при создании образа изделия в виде эскиза, рисунка или фотографии, формирования цветового решения. Для создания эскиза или рисунка изделия подключаются графические редакторы PhotoShop, CorelDraw или другие по выбору Дизайнера.

Во всех случаях важно, что информация представляется в виде файла в цифровом виде. Файлу присваивается имя будущего изделия, он включается в базу данных моделей и становится доступным для просмотра специалистам на всех последующих этапах разработки изделия.

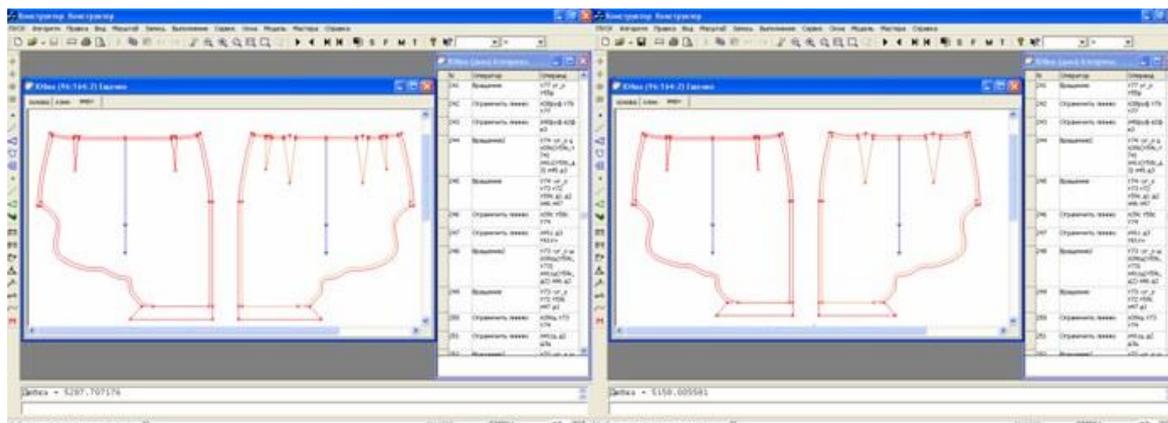
### Конструирование и моделирование

Подсистема реализует технологию создания новых моделей с использованием любой из существующих методик конструирования: ЕМКО СЭВ, ЦОТШЛ, Мюллера, Гриншпана, или собственной оригинальной методики, а также моделирования на основе уже разработанной модели. Решаемые задачи конструкторской подготовки:

- разработка изделия по любой методике конструирования, совокупности методик или собственной оригинальной методике в базовом размере;
- строить в автоматическом режиме лекала нужных размеров и гарантировать качество изделий во всех размерах и ростах;
- строить лекала модели на индивидуальные фигуры с учетом размеров и осанки;
- перестраивать лекала при изменении свойств материала, прибавок и направлений моды;
- перестраивать лекала модели на другие размерные типологии населения;
- автоматически формировать таблицу измерений и спецификацию лекал.



Важная и сложная задача размножения лекал решается в ГРАЦИИ автоматически быстро и точно, в результате повторного выполнения алгоритма с соответствующими значениями размерных признаков, то есть путем перестроения, а не градации. В каждом размере и росте строится и запоминается форма лекал.



«Грация» позволяет записать и выполнить взаимосвязь построения деталей, поэтому при внесении изменений в построение одной детали соответствующие изменения автоматически будут внесены во все сопрягаемые и производные детали во всех размерах и ростах.

В процессе конструирования отдельные функционально законченные процессы построения конструктивных узлов, деталей, конструктивных элементов и линий – узлы «рукав-пройма», различные виды рукавов, воротников, карманов, способы построения вытачек, рельефов – конструктор может выделить в виде модулей, которые в дальнейшем могут быть использованы при создании других моделей.

#### Раскладка лекал

Основу процессов проектирования раскладок составляют математические методы геометрического проектирования, которые обеспечивают автоматическое выполнение геометрических и технологических ограничений, высокую точность и скорость построения.

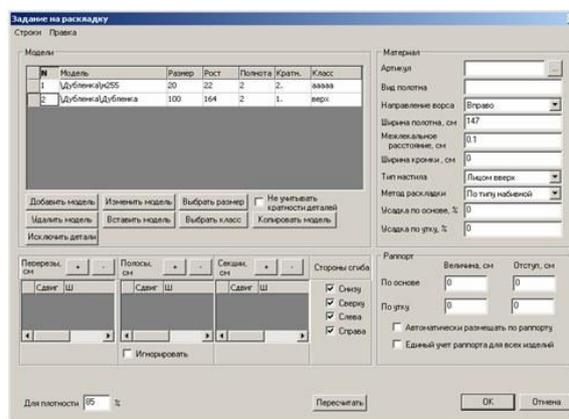
Формируется «Задание на раскладку», в котором указываются участвующие в Раскладке Модели, размеры, роста и полноты, кратность, класс лекал. Вид полотна, Направление ворса, Ширина полотна, Межлекальное расстояние, Ширина кромки, Тип настила, Метод раскладки, Усадка по основе, Усадка по углу, Величина усадки, Величина раппорта, Полосы брака, Перерезы, Секции и другие параметры раскладки.

Система может рассчитать какие размеры и роста моделей лучше сочетаются в одной раскладке.

Реализованы три основных режима проектирования Раскладок.

**Автоматический.** Все лекала с учетом заданных технологических ограничений раскладываются в автоматическом режиме (без участия раскладчика). Этот способ является наиболее быстрым и удобным, но не всегда обеспечивает технологичность раскладок, не учитывает многолетний опыт Раскладчика.

**Ручной.** Все лекала раскладываются раскладчиком в удобном интерфейсе. В этом режиме затрачивается больше времени, но предоставляются все возможности для построения не только экономичных, но и технологичных раскладок. Учитывается опыт Раскладчика, особенности применяемого раскройного оборудования, рисунка ткани и другие



трудно формализуемые условия.

*Комбинированный режим.* Часть лекал по своему усмотрению укладывает Раскладчик, а остальные укладываются в автоматическом режиме. Раскладчик в любой момент может поменять расположение лекал и перейти в автоматический режим. Этот режим позволяет использовать опыт Раскладчика и быстродействие Компьютера. Вместе они быстрее построят экономичную и технологичную раскладку, чем каждый из них в отдельности.

Построенную раскладку можно вывести на широкоформатный или узкий плоттер. При выводе широкой раскладки на узкий плоттер она автоматически разбивается на несколько полос с учетом ширины бумаги, выводятся отдельные полосы и склеиваются. При этом погрешность на 7 метрах не превышает 0,5 миллиметра. Стоит узкий плоттер в 3-4 раза дешевле и работает практически с любой бумагой.

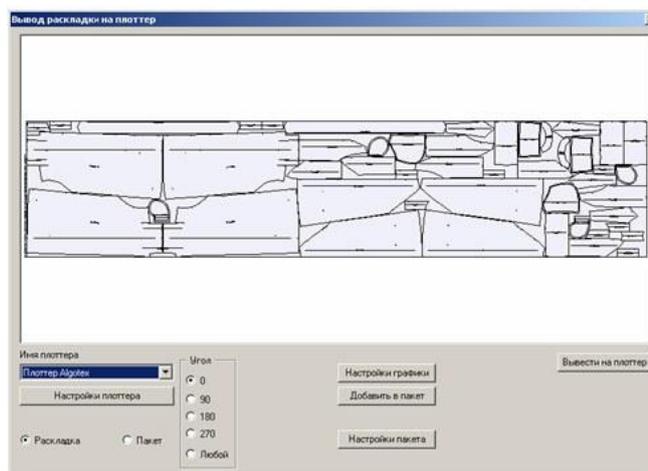
Напечатанная на бумаге в натуральную величину раскладка (рисовка) используется в качестве разметки (намеловки) при раскрое настила.

На основе раскладки может быть подготовлена программа порезки настила на Автоматизированной Раскройной Установке зарубежного или отечественного производства.

Качество Раскладок является одним из основных факторов экономного использования материалов, что непосредственно влияет на себестоимость производимых изделий и конкурентоспособность продукции.

Приобретение полного комплекта программы составляет 350000 рублей, но также существует аренда на 1 год использования за 70000 рублей. Для успешного предприятия, это будут довольно выгодные вложения.

В САПР «Грация» можно бесплатно ознакомиться с версией программы на 30 дней. Для того что бы убедиться, что программа подходит по структуре и удобству пользования.



### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «ЛЕКО»

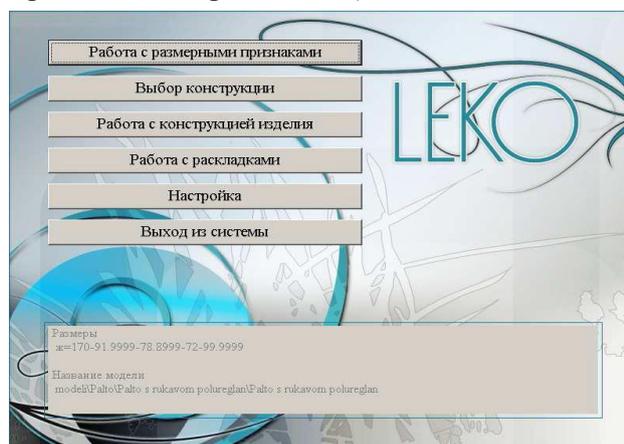
Безуглова А. М., – студент, Чижикова Н. В. – старший преподаватель  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Система "ЛЕКО" - первая САПР модельера-конструктора, в которой предлагается целостный проработанный, теоретически и реализованный практически подход к конструированию одежды с использованием компьютера. Систему "ЛЕКО" отличает от используемых в настоящее время отечественных и зарубежных САПР то, что она автоматизирует именно создание конструкции и лекал. Результатом работы конструктора в системе является оцифрованное представление комплекта лекал, которые могут быть вычерчены на плоттере, принтере или могут передаваться в другие САПР для дальнейшей раскладки и раскроя. В этом отношении система "ЛЕКО" является совместимой практически с любой САПР, дополняя и расширяя ее возможности.

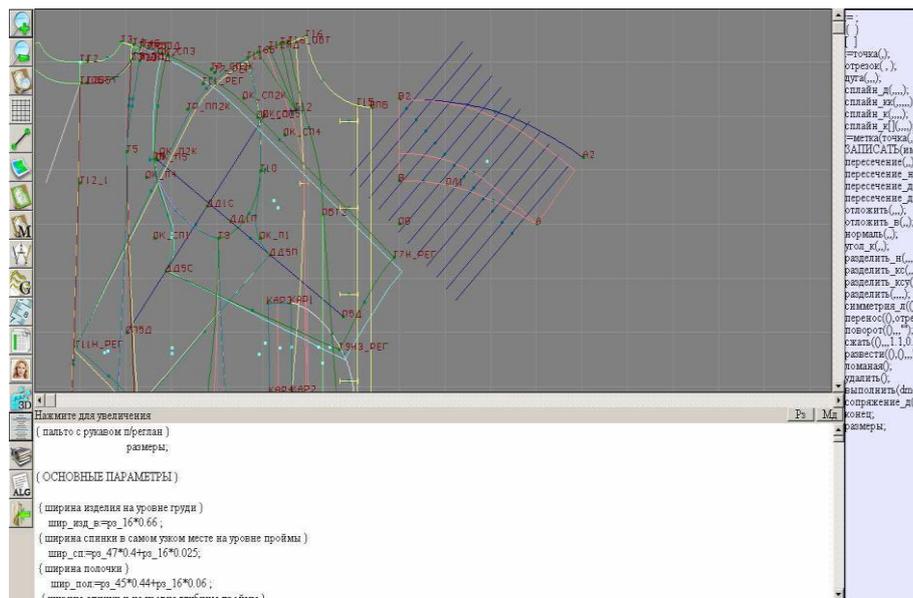
В основу системы «ЛЕКО» заложены принципы, которые, должны ускорить процесс проектирования швейных изделий. Один из основных принципов - разработка изделия в пропорциях, рассчитываемых через величины размерных признаков. Такой принцип разработки позволяет создавать лекало на «абстрактный» размер и акцентировать внимание конструктора только на соотношении пропорций с конкретными (или взятыми из базы данных) размерными признаками. Дополнительный эффект такого подхода: если отработаны лекала на широкий диапазон базовых размеров, то их можно использовать для построения по индивидуальным измерениям.

Для начала работы в системе нужно выбрать готовую модель из библиотеки конструкций. В главном меню выбрать пункт «Выбор конструкции» через стандартный диалог выбора файла по маске «\*.alg». При этом можно посмотреть эскизы всех файлов (внешний вид, технический рисунок, фотографии) связанные с конструкцией. Файл с конструкцией может находиться в любой папке на любом диске.

После выбора модели в Главном меню пункт «Работа с конструкцией изделия» - в этом режиме ведется разработка конструкции изделия, формирование лекал для раскладки и печати.

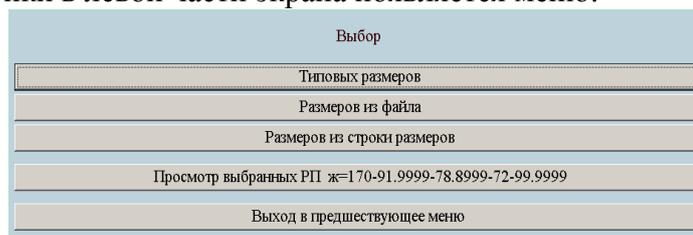


XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ



Далее режим редактирования алгоритма – методики конструирования данной модели. Именно здесь производится вся работа с конструкцией - можно изменить прибавки, линии членения, внести новые элементы и т.д., то есть изменить или переделать модель полностью. Для построения конструкции выбранной модели нужно выбрать размерные признаки.

После нажатия кнопки в левой части экрана появляется меню:



Выбраем типовую женскую фигуру (пункт «Женщины»).

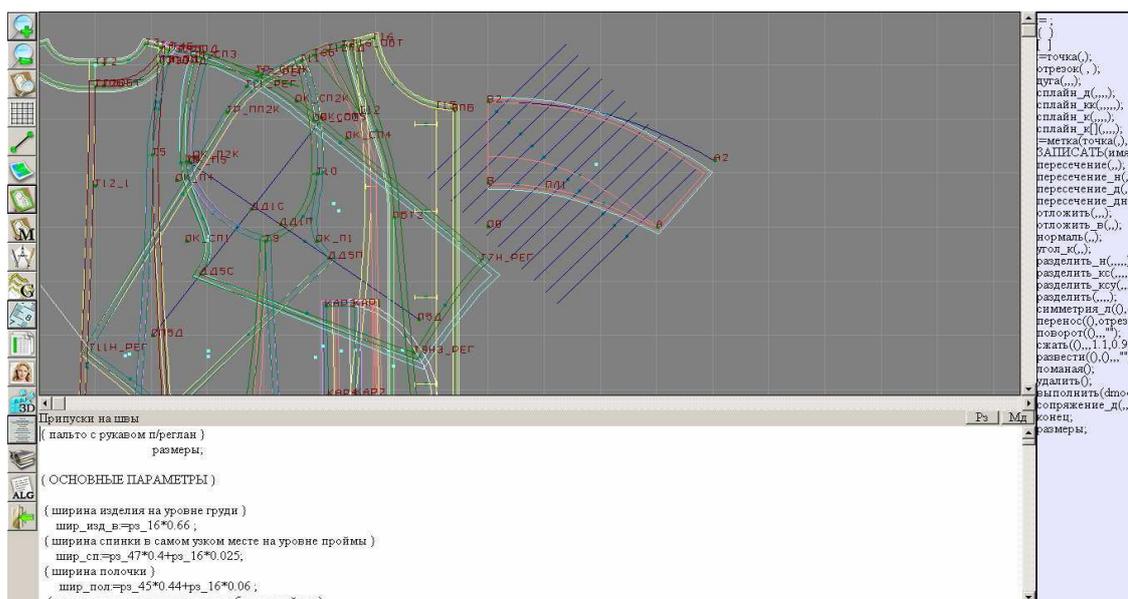
Вводятся четыре ведущих размерных признака: рост, обхват груди, талии и бедер (у мужчин и детей три размерных признака – без обхвата бедер).

После ввода четырех ведущих размерных признаков система сформирует остальные размерные признаки на условно-типовую фигуру,

автоматически пересчитает конструкцию на выбранный размер. Если внести изменения в алгоритм, то нажав клавишу F9 на клавиатуре или кнопку «Перепостроение» можно увидеть к каким изменениям в конструкции это приведет.

Чтобы сформировать припуски на швы, нажмите кнопку «припуски на швы»:





Выбраем кнопку «Формирование маркировки». Получили готовые лекала с припусками на швы и маркировкой.

Чтобы напечатать лекала на принтере, кнопка - «Меню» и выбрать пункт «Рисование лекала» и нажать на иконку принтера.

В системе «ЛЕКО» можно изменить положение элементов конструкции, редактируя коэффициенты и прибавки, которые определяют положение элемента. Чаще используется редактирование коэффициентов, т.к. положение многих точек определяется по формуле: «коэффициент\*размерный признак».

Если нужно изменить какой-либо элемент конструкции, например, ширину горловины спинки: мышью указываем точку, которую нужно передвинуть, в нашем примере это точка **m3** (Мышь «цепляет» эту точку отрезком синего цвета, в окне в правом верхнем углу экрана появится название этой точки); нажимаем левую кнопку мыши - внизу в строке редактирования появляется строка, где эта точка была определена.

Если ширина горловины определена так:

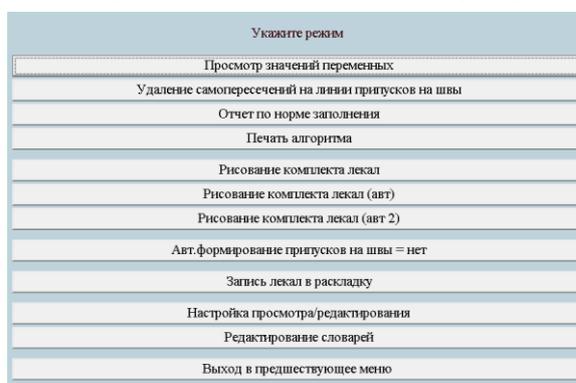
$$T3:=\text{ТОЧКА}(T1.X+(pz\_13/2)/2.3+П13,T1.Y-ГЛ\_РОСТКА);$$

то есть коэффициент размерного признака - число, то в строке редактирования исправляется необходимый коэффициент. Для этого необходимо поместить курсор на строку редактирования и внести изменения с клавиатуры.

Если коэффициент задан не числом, а переменной или арифметическим выражением, то необходимо изменить коэффициенты в этом выражении. В нашем примере ширина горловины - переменная, имеющая идентификатор (название) **Ш\_ГОР\_СП**:

$$T3:=\text{ТОЧКА}(T1.X+Ш\_ГОР\_СП,T1.Y-ГЛ\_РОСТКА);$$

Для того, чтобы найти **Ш\_ГОР\_СП** в алгоритме построения конструкции, необходимо установить курсор на искомый коэффициент - **Ш\_ГОР\_СП**, а затем клавишами Alt+A переместить курсор на строку, где этот коэффициент определен - в эту строку и следует внести необходимые изменения. В строке редактирования исправляется необходимый коэффициент - вносятся изменения с клавиатуры. Для перепостроения элементов конструкции, которые зависят от измененного коэффициента, F9 или кнопку - «Перепостроение». После перепостроения получится новая конструкция с уменьшенной шириной горловины спинки.



Когда все изменения сделаны, можно сохранить необходимые размеры в файлах раскладки. После записи лекал в раскладку они не будут меняться, какие бы изменения алгоритма не проводились. Для записи лекал в раскладку нужно выбрать соответствующий пункт в меню. Выбор файла осуществляется через обычное системное окно выбора файла.

После сохранения раскладки в файле этот файл можно копировать, переносить на другой компьютер, редактировать и располагать лекала для печати. В файл записываются все лекала конструкции для всех типов полотен. Чертеж конструкции модели и схема раскладки лекал основной модели выполнен на листе формата А1 в масштабе 1:1.

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «GRAFIS»

Старыгина В. А., – студент, Чижикова Н. В. – старший преподаватель  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

САПР GRAFIS - это уникальный мощный инструмент, ускоряющий творческий процесс создания модели, позволяющий реализовать самые смелые проекты и выполнить самые амбициозные планы. В системе имеется большое разнообразие вариантов основ: трикотажные основы, детские, брюки, бельевые основы, юбки, джинсовые изделия, основы спецодежды и головные уборы, плечевые основы женской и мужской одежды; допускается построение изделий по своей авторской методике, автоматическое размножение базовой конструкции; автоматически строятся припуски на швы.

При размножении лекал модели имеется возможность выполнять автоматическую градацию по размерным признакам. Такая градация является более точной чем градация по приращениям. Так же имеется возможность вмешиваться в автоматическую градацию, внося изменения по своим требованиям. Возможна традиционная градация по приращениям. Использовать ручную или автоматическую раскладку, затрачивая на создание раскладок минимальное время и усилия.

В «Grafis» интегрируются ранее разработанные бумажные лекала.

Grafis позволяет обмениваться информацией с различными современными САПР при помощи международных форматов данных: AAMA-DXF, ASTM, HP/GL, Autocad DXF и т.п.

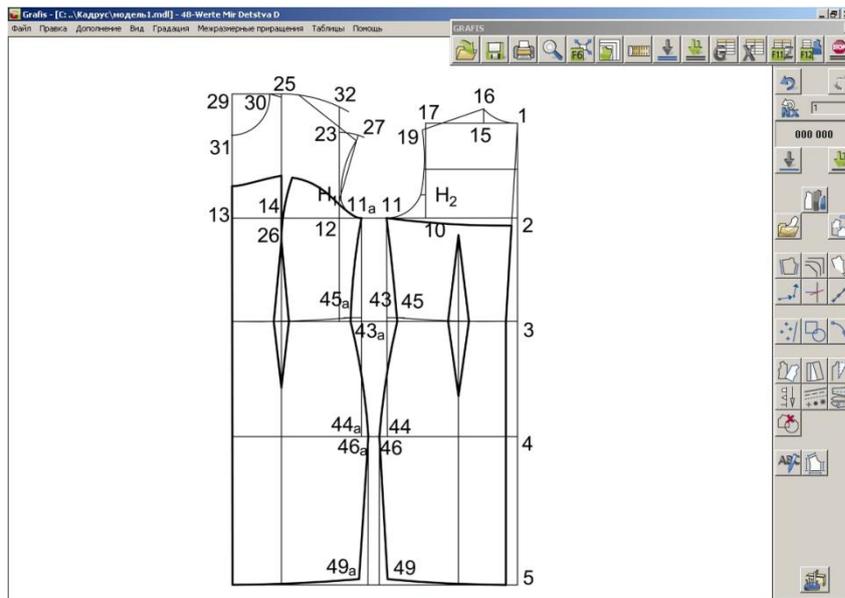
САПР GRAFIS позволяет подключаться к любому оборудованию (плоттерам, разного формата, катерам, автораскрою).

Система Grafis позволяет выбирать конструктору способ создания модели. Можно занести основу для моделирования с дигитайзера или модель будет построена по существующим основам выбранной методики конструирования. Если конструктор разрабатывает модель из основ существующих методик, то размножение лекал происходит автоматически. Это значит, что модельная конструкция автоматически перестраивается в каждом новом размере по правилам выбранной методики. Такое размножение лишено проблем, присущих традиционному размножению по межразмерным приращениям - неприемлемо высоких погрешностей на больших размерах и неудовлетворительной точности сопряжения линий, обусловленной сложностью размножаемой конструкции. При помощи специального набора функций вносятся в базовую основу модельные особенности. Конструктором используются те же самые приемы, что и при разработке модели вручную на столе. Grafis позволяет вносить и собственные методики конструирования, опирающиеся на произвольную типологию. Под потребности конкретного производства возможно изменение имеющихся методик.

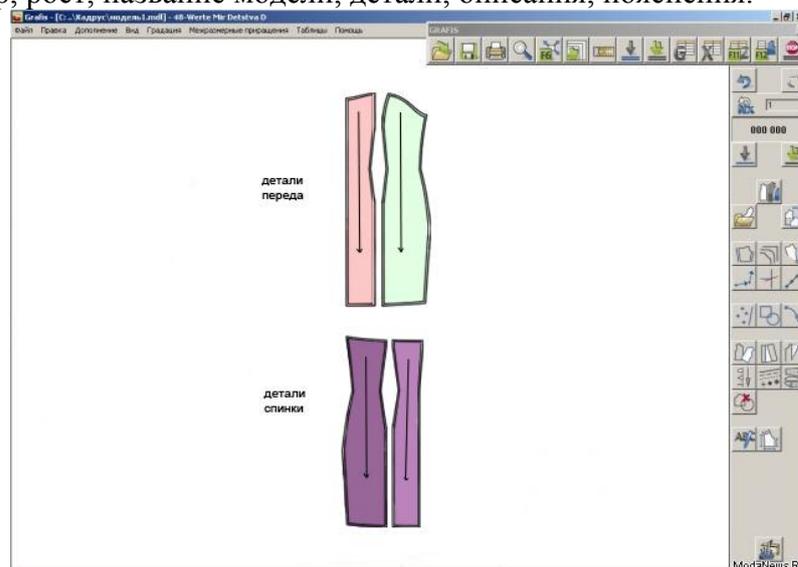
Особенностью системы является механизм наследования параметров материнской детали дочерними, которые были из нее разработаны. Материнской деталью является базовая основа со всеми модельными линиями, а дочерними по отношению к ней могут быть все зависимые от нее детали (рукав, воротник, полочка, бочок и т.д.). При изменении материнской детали происходит автоматическое изменение соответствующих параметров



XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ



4 Выделяем детали из конструкции. Оформляем комплект лекал, на которые проектируем необходимые припуски на швы и подгибы. Наносим долевые нити, засечки. Проставляем размер, рост, название модели, детали, описания, пояснения.

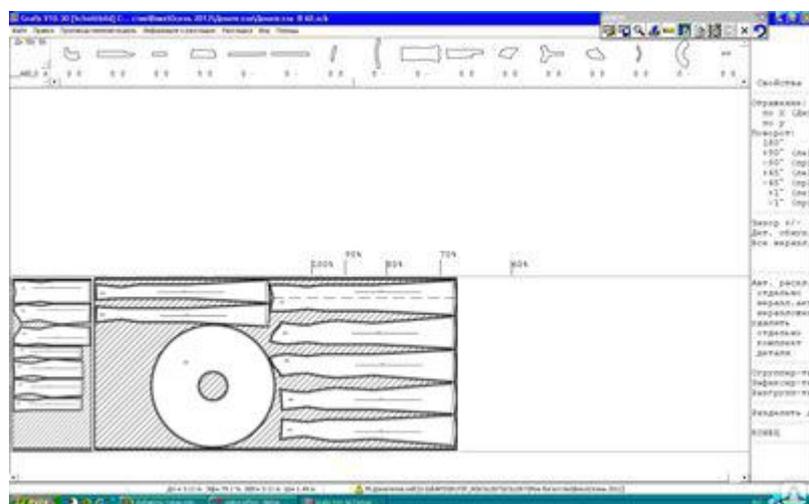


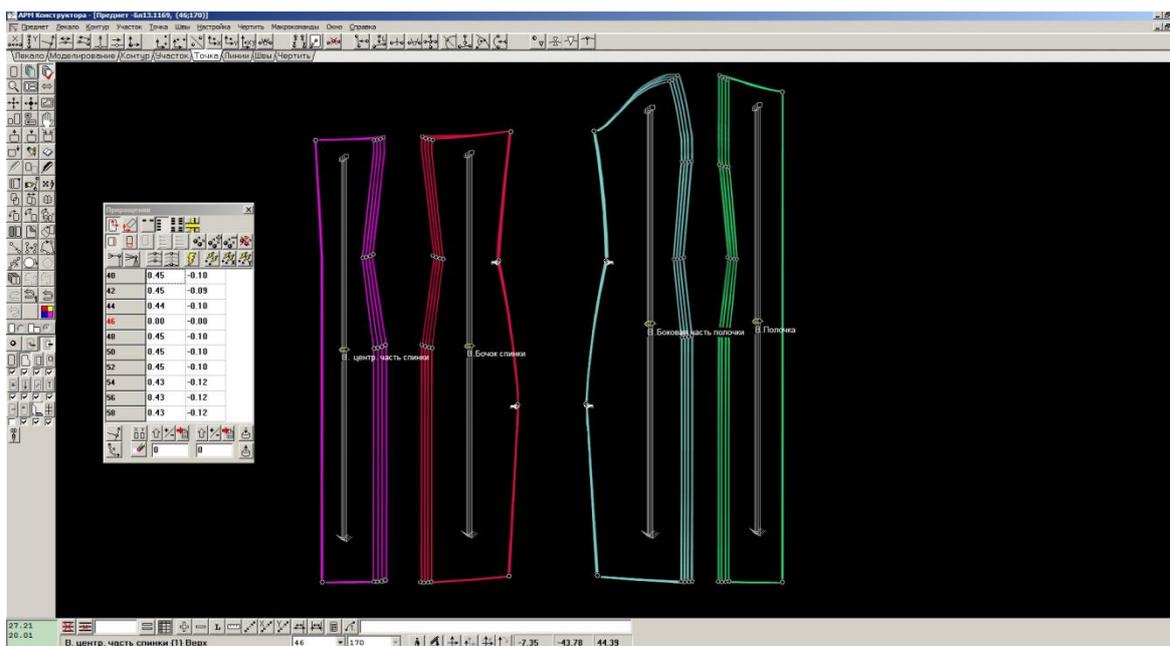
5 Производим раскладку ручными инструментами либо автоматически и выводим на печать.

6 Делаем раскрой изделия и примерку, оцениваем полученную конструкцию визуально.

7 Вносим необходимые изменения в базовую конструкцию или модельные изменения.

8 Градация модельной конструкции выполняется автоматически.





#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «REDCAFE»

Залуговская Е. М., – студент, Чижикова Н. В. – старший преподаватель  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

RedCafe - программа для построения, моделирования выкроек одежды. В настоящее время программа распространяется бесплатно, права на издание, копирование и распространение принадлежат команде разработчиков RedCafeStore.com. Бесплатное распространение этой программы делает её доступной для предприятий малой мощности. Работы над проектом ведутся постоянно, версии программы обновляются по мере готовности.

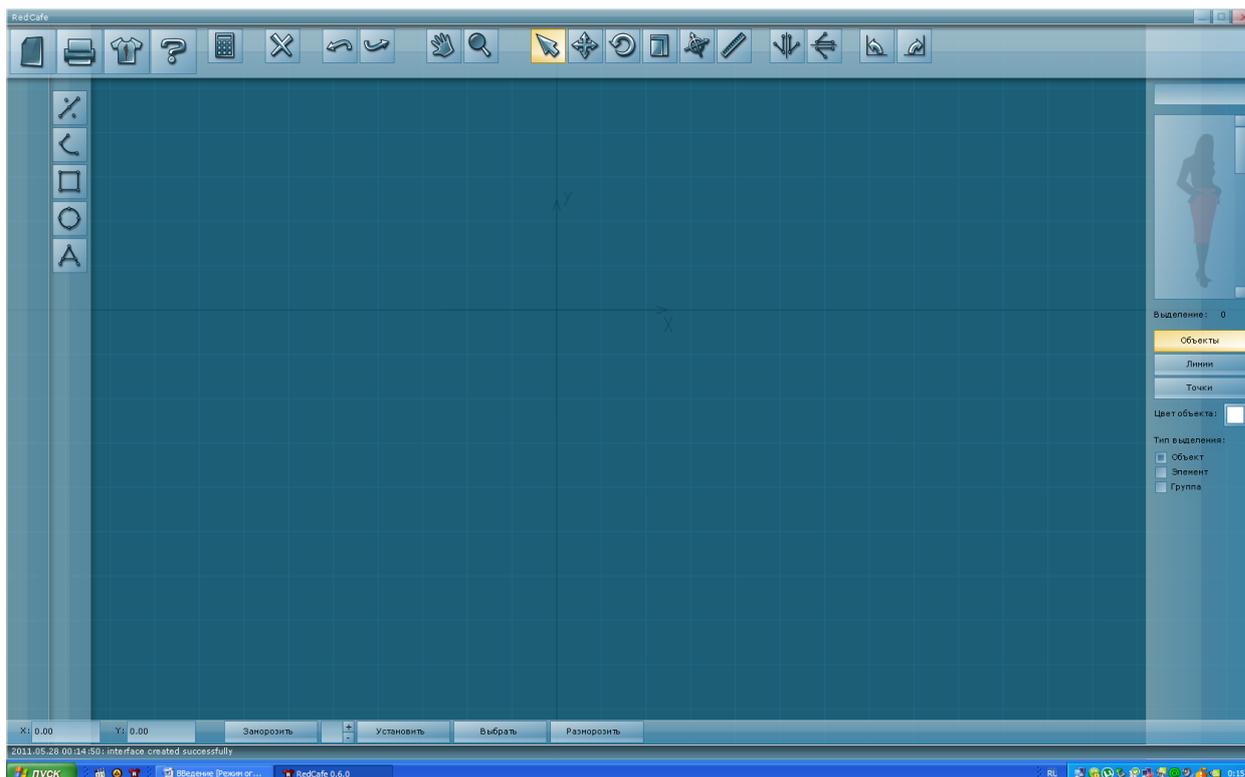
Редактор одежды RedCafe предназначен для автоматического построения чертежей конструкций одежды и последующего их моделирования и редактирования. Далее подготовленный чертеж можно распечатать на принтере или плоттере.

Программа позволяет создавать собственные методики построения одежды, размерные базы. Программа RedCafe позволяет работать с чертежами конструкций в режимах линий. В программу включены редактор размерных баз, редактор скриптов, что позволяет создать собственные методики построения одежды с учетом всех необходимых требований. Для удобства работы и освоения программы рекомендуется ознакомиться с серией видео уроков на официальном сайте программы.

Последнюю версию можно скачать на сайте [www.RedCafeStore.com](http://www.RedCafeStore.com).

Минимальные системные требования:

- - Операционная система Windows 2000/XP/Vista/Seven.
- - Видеокарта с объёмом памяти от 64 Мб.
- - Процессор Pentium 3 с частотой 800 МГц либо Athlon 800 МГц и выше 128 Мб ОЗУ.
- - 25 Мб свободного места на жестком диске.
- - DirectX/OpenGL.



Программа обладает простым, понятным интерфейсом. Оси координат и их направление в верхнем левом углу. По этим направлениям меняются координаты X и Y элементов. Стол можно приближать, удалять, перемещать. На столе отображается сантиметровая сетка и объекты. Объекты состоят из точек и соединяющих их линий. Существуют линии двух типов: прямые и кривые (сплайны). Для последних должны быть заданы промежуточные точки. На панели интерфейса расположен список объектов и поле с именем объекта. Для смены имени выделяем объект, нажимаем на поле для ввода имени и вводим имя с клавиатуры. Иногда удобно поменять цвета некоторых объектов. Для этого воспользуемся установкой цвета объектов. Выделяем нужные объекты и нажимаем на прямоугольник с цветом. В появившемся окне устанавливаем цвет и сохраняем. Цвет объектов меняется. Все действия в программе производятся мышкой и горячими клавишами и сочетаниями клавиш.

*Режимы редактирования.*

Существует несколько режимов редактирования элементов: Стрелка; Перемещение; Вращение; Масштабирование; Создание точек; Создание линий; Линейка.

При переключении в режим создания точек или создания линий выделенный объект автоматически переключается в режим точек. Если выделено более одного объекта, будет выделен только первый выделенный. Если выделенных объектов нет, при нажатии будет создан новый.

В режиме линейки не зависимо от того, в каком режиме находится объект(ы), редактирование отключено и работают только функции линейки.

Для переключения режима редактирования объектов нажимаем на кнопки интерфейса с соответствующими обозначениями. Для перехода в режим линий и точек должен быть выделен строго один объект.

*Режим объектов*

Редактирование на самом верхнем уровне. Только в этом режиме можно выделять несколько объектов одновременно. У выделенных объектов отображаются область максимальных границ (темный прямоугольник), замороженные линии, точки. У невыделенных — только основные линии.

*Режим линий*

Выделенные линии отображаются красным цветом. Выделение работает только внутри

текущего объекта и только на линии. Все действия (перемещение, вращение, масштабирование) производятся над выделенными линиями.

#### *Режим точек*

Выделенные точки отображаются красным цветом. Для всех линий, в состав которых входят выделенные точки, отображаются промежуточные точки. Как и в режиме линий, выделение работает только внутри текущего объекта и только на точки. Все действия (перемещение, вращение, масштабирование) производятся над выделенными точками. Промежуточные точки нельзя выделять, их можно только перемещать. Для того чтобы убрать промежуточную точку, двигаем ее к основной точке, она исчезает.

#### *Мышь*

Правая кнопка мыши зарезервирована для перемещения стола: нажимаем в любом месте и перемещаем. Колесиком масштабируем стол (изображение на столе). Все остальные действия мышью производятся левой кнопкой.

В режимах стрелки, перемещения, вращения и масштабирования работает выделение деталей. Выделять можно нажатием на элемент или рамкой (нажимаем и вытягиваем прямоугольник: все, что попадает в его область — выделяется).

Режим стрелки существует непосредственно для выделения деталей. Чтобы выделить несколько деталей за несколько раз, удерживаем клавишу Ctrl. Чтобы сбросить выделение, нажимаем в любое место.

В режиме перемещения наводим указатель мыши на выделенные детали, чтобы он принял нужный вид, нажимаем левую кнопку, перемещаем и отпускаем.

В режимах вращения и масштабирования все аналогично, разница в том, что учитывается только движение мыши по вертикали. Вращаются и масштабируются детали относительно центра (он отображается пересечением горизонтальной и вертикальной линий, его координаты отображаются на панели интерфейса), который определяется при изменении выделения. Центр можно задать самостоятельно.

В режиме точек объекта отображаются промежуточные точки, деформирующие линии. При перемещении можно перемещать основные точки и промежуточные, от которых выходит касательная к основным. При вращении и масштабировании используются только основные. При перемещении промежуточной точки с нажатой клавишей Ctrl все промежуточные точки соседних линий устанавливаются той же длины и вращаются вместе с текущей.

В режиме линий объекта выделяем линии — в нижнем углу экрана отображается суммарная длина всех выделенных линий.

В режиме создания точек нажатием добавляются новые точки. При нажатой клавише Ctrl подводим мышь к одной из линий выбранного объекта — появляется крестик разделителя линии и высвечивается длина линии с обеих сторон. При нажатии левой кнопки, линия разбивается на две и образуется точка, соединяющая их.

В режиме создания линий при нажатии на точку объекта — начинаем вытягивать линию или заканчиваем на указанной точке. При вытягивании линии нажимаем левой кнопкой в любое место и, не отпуская кнопку, вытягиваем промежуточные точки, затем отпускаем и тянем линию дальше. Отменяем создание линии клавишей ESC.

В режиме линейки нажимаем левой кнопкой в любое место, вытягиваем линию, нажимаем, еще вытягиваем. В нижнем левом углу отображается длина установленных отрезков, исключая последний, привязанный к указателю мыши. Отменяем клавишей ESC.

#### *Клавиатура*

Приведем некоторые горячие клавиши и значение (результат нажатия), в графе режим указаны режимы, в которых действуют данные клавиши:

- О — режим объектов
- Л — режим линий
- Т — режим точек

Н — режим создания линий

Ч — режим создания точек

И — режим линейки

Сочетания клавиш важно использовать в указанном порядке, например Ctrl+'+' будет работать, если '+' нажимаем при нажатом Ctrl.

Важно: в справке программы указаны только основные клавиши и сочетания. Значения клавиш Ctrl и Shift также смотрите в абзаце Мышь.

#### *Система координат*

Важно обратить внимание на поля X и Y: это координаты текущего центра. Если выделен один объект, это координаты его центра. Если несколько — координаты центра их центров. В режиме линий это координаты центра выделенных линий, в режиме точек — выделенных точек.

Пример использования: нужно подвинуть точку строго на 1 см: выделяем нужные элементы, нажимаем на нужное поле, вводим координату на 10 больше и нажимаем Enter. Все сместится ровно на 10 мм.

Для точных вычислений и расчетов разработан *калькулятор*. На панели инструментов нажимаем кнопку с изображением калькулятора — появляется окно с кнопками. Теперь при нажатии на поля X и Y значения переносятся в поле калькулятора. Считаем на калькуляторе (прибавляем, вычитаем, умножаем, делим и т.д.) и нажимаем на кнопку "X>" или "Y>" для установки координаты X или Y.

#### *Группы элементов*

Точки и линии имеют определенную группу — число от 1 до 9. Каждый элемент может принадлежать к любой из этих групп.

По умолчанию у всех стоит группа 1.

На панели интерфейса находятся объекты управления группами. При выделении элементов в поле номера группы высвечивается текущая группа. Если элементы не выделены или у них разные группы, поле остается пустым. Кнопками выбора группы (+, -) выбираем текущую группу. Для установки группы нажимаем "установить". В любой момент редактирования выбираем нужную группу и нажимаем "выбрать" — все элементы группы выделяются. Для того чтобы не сбросилось текущее выделение при нажатии "выбрать" удерживаем Ctrl.

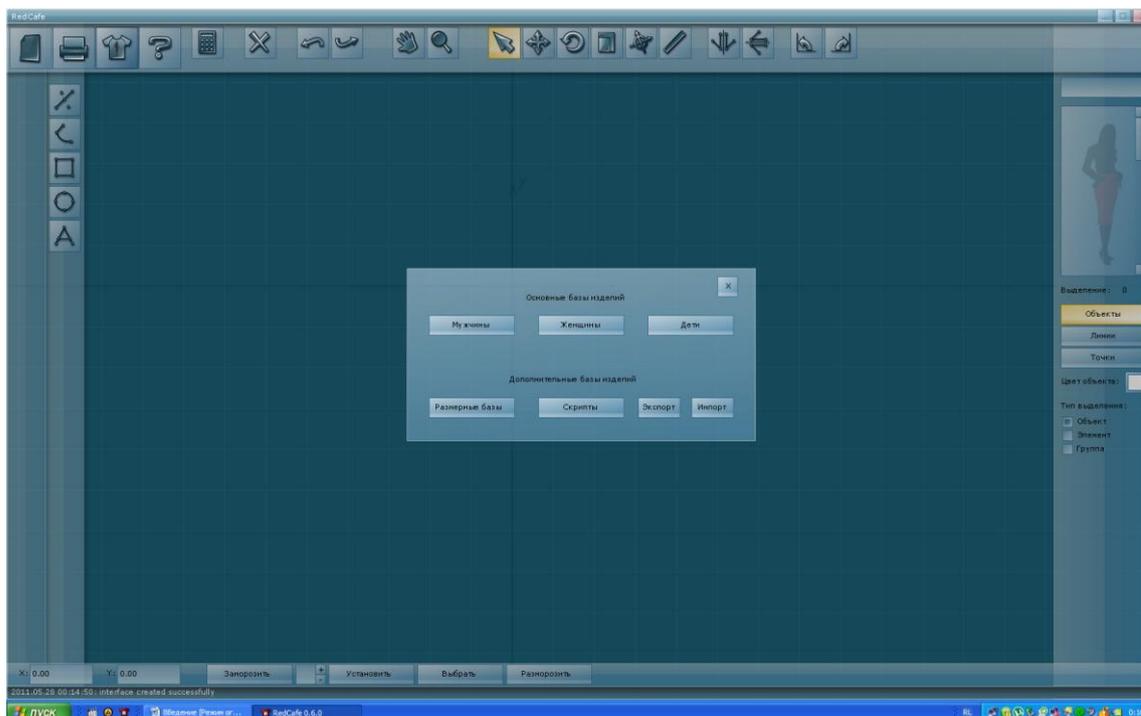
Пример: нужно выделить группу 2 и 3, выбираем сначала 2, потом с нажатой клавишей Ctrl 3.

Аналогично можно размораживать элементы по группам: выбираем группу и нажимаем "разморозить". В режиме точек размораживаются только точки, в режиме линий — линии и точки.

#### *Скрипты*

Для того чтобы сделать собственную базу изделий, потребуется база скриптов и, желательно, база размеров. Скрипты пишутся на самом популярном языке программирования в мире C++.

Программа также позволяет воспользоваться уже существующей базой данных изделий (мужская, женская и детская одежда)



#### ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ В САПР «КОМТЕНС»

Снитко А. О., – студент, Чижикова Н. В. – старший преподаватель  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Большое внимание развитию САПР уделяется Центральным научно исследовательским институтом швейной промышленности (ЦНИИШП). Полученные институтом наработки в этой области использовались в разработке отечественных систем проектирования. С 1999 года ОАО «ЦНИИШП» ведут совместные работы с российским предприятием ООО «Комтенс» по развитию САПР «КОМТЕНС» («Comtense») и адаптации ее к производству специальной и форменной одежды.

САПР «КОМТЕНС» используется на различных отечественных предприятиях швейной промышленности с 1994 года и за это время зарекомендовала себя как надежная и эффективная. По статистическим данным ООО «Комтенс», применение САПР «КОМТЕНС» позволяет повысить производительность труда конструкторов и технологов в швейном производстве более чем в 2 раза, за счет этого существенно снизить трудоемкость и сроки разработки изделий, в среднем на 5% сократить расход материала, более чем в 3 раза сократить потребности экспериментального цеха в производственных площадях.

Основные этапы конструкторско-технологической подготовки швейных изделий в САПР включают: построение базовых конструкций изделий, конструктивное моделирование, градацию лекал по размерам и ростам, раскладку лекал, зарисовку лекал и раскладок на плоттере. КОМТЕНС позволяет конвертировать лекала, разработанные в других швейных САПР.

Рассматриваемая автоматическая система состоит из отдельных программных модулей, отвечающих за определенные этапы конструирования.

Построение базовых конструкций осуществляется в программе-модуле «Ab OVO». При помощи специальной программы методика записывается в виде формализованной последовательности действий. Процесс описания осуществляется графически в виде последовательности шагов, при этом конструктор не должен обладать знаниями специального языка построения лекал. Параметрическое описание отдельных элементов конструкции позволяет в дальнейшем вносить изменения в значения размерных признаков и

прибавок и таким образом получать лекала изделий заданного размера. Также, возможен перевод имеющихся лекал в электронный вид при помощи дигитайзера – устройства, производящего оцифровку лекал, указанный способ будет востребован при наличии на предприятии большой базы бумажных лекал. Кроме того, набор готовых программ построения целого ряда швейных изделий по различным методикам конструирования поставляется вместе с программным обеспечением САПР «КОМТЕНС».

При этом, построение базовых конструкций в данной программе реализовано как с использованием традиционных плоскостных методик построения лекал для создания базовой конструкции изделия в компьютере, так и с использованием передовой методики трехмерной разработки силуэтных конструкций, реально используемой в полноценных производственных условиях, реализованной в модуле трехмерного проектирования лекал «СТАПРИМ» («Staprim 3D»). В нем принципом построения базовой конструкции одежды является приоритет пространственной формы одежды над ее разверткой, т.е. первичности задания трехмерной формы одежды и вторичности построения её развертки на плоскости. «СТАПРИМ» позволяет строить лекала женской плечевой классической одежды (жакет, пальто, платье), используя для этого 3-х мерное изображение виртуального манекена и силуэтную конструкцию проектируемого изделия. Построение производится исходя из размеров фигуры человека и параметров формообразования изделия. При работе с 3-х мерным изображением модели одновременно осуществляется оценка ее внешнего вида в целом и узлов в отдельности, обеспечивается возможность отображения их на экране в различных ракурсах. Программа позволяет строить изделия как на условно-типовую фигуру, так и на фигуру с отклонениями, разрабатывать силуэт одежды, производить поиск пропорций и новых форм, задавать положения швов на объемном изображении изделия. Лекала, спроектированные в «СТАПРИМ», передаются в САПР «КОМТЕНС», где конструктор задает припуски на швы, осуществляет градацию и, при необходимости, вносит в лекала модельные особенности.

Для осуществления этапа разработки лекал в САПР «КОМТЕНС» используется модуль «Рабочее изделие», в котором имеется большое количество функций для выполнения любой творческой и технической работы. При помощи графических операций осуществляется создание и видоизменение основных, производных и вспомогательных лекал. Конструктивное моделирование в САПР «КОМТЕНС» реализовано в виде набора инструментальных графических средств, позволяющих производить геометрические операции с точками, линиями и секциями лекал, включая видоизменение кривых и положения отдельных точек деталей, членение деталей на секции, построение отрезков прямых и лекальных кривых заданной длины; добавление и удаление точек, повороты и зеркальное преобразование секций деталей, объединение секций в детали. Функции конструктивного моделирования обеспечивают построение швов и припусков заданного размера, оформление углов швов, задание стандартных и направленных надсечек, частичный или полный перевод вытачек, параллельное и коническое разведение лекала и т.п.

При выполнении в данном модуле градации лекал конструктор задает конструктивные точки на лекалах и правила размножения в этих точках. Построение базовых конструкций в компьютере обеспечивает возможность автоматического расчета правил градации: достаточно построить лекала в двух размерах и передать их в САПР «КОМТЕНС», правила градации будут рассчитаны автоматически. Отличительной особенностью САПР «КОМТЕНС» является свойство интегрированной градации - при выполнении любой операции конструктивного моделирования программа автоматически перестраивает градацию. Это многократно снижает трудоемкость градации и часто позволяет полностью отказаться от использования в экспериментальном цехе специализированного рабочего места по градации лекал.

Другой отличительной особенностью программы являются так называемые динамические швы. Использование этой функции программы позволяет конструктору

оперативно использовать в работе лекала как с припуском на шов, так и без припуска, что существенно упрощает контроль сопряжения лекал в процессе моделирования.

Процесс раскладки лекал в САПР «КОМТЕНС» осуществляется в модуле «Раскладка» и может быть выполнен в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Используемые в САПР «КОМТЕНС» функции компоненты автоматической раскладки «AutoNester» позволяют добиться результатов, сравнимых по качеству с качественно выполненной ручной раскладкой, при существенно меньших затратах времени, значительно облегчая труд раскладчика, повышая производительность и эффективность его работы что, в конечном итоге, дает ощутимый экономический выигрыш. Функции раскладчика сводятся к формированию задания на раскладку, контролю результатов и внесению изменений в раскладку (при необходимости) для учета специфических требований раскроя. В полуавтоматическом режиме, например, имеются возможности разрезания деталей в раскладке с автоматическим добавлением припуска на шов, создания секций, размещения деталей в сгиб.

Программа раскладки отличается простотой и гибкостью. На любом из этапов построения раскладки возможен переход из одного режима проектирования в другой без потери наработанных результатов, например, "мелкие" детали могут быть добавлены в раскладку на завершающем этапе построения и автоматически размещены в свободных частях раскладки. Важно отметить, что на любом из этапов проектирования раскладки любые начальные условия могут быть изменены, это обеспечивает значительное уменьшение затрат времени при необходимости перестроения готовой раскладки.

Программа автоматической раскладки полностью совместима с ручной раскладкой САПР «КОМТЕНС». Это означает, что условия для раскладки (ширина материала, вид настиления, припуск/зазор между лекалами, рапорт рисунка) задаются теми же программными средствами, что и в ручном режиме. Кроме того, для построения раскладки возможно чередование ручных и автоматических методов проектирования раскладки. Т.е. раскладка, построенная в автоматическом режиме, может быть доработана вручную. В состав автоматической раскладки входит система управления очередью заданий. Оператор имеет возможность составить набор требуемых раскладок, записать их в очередь и запустить программу «AutoNester». Автомат раскладки будет последовательно выбирать задания для раскладки и полученные результаты записывать в базу данных. Также раскладка может быть автоматически записана в очередь плоттера, построена трасса раскроя для автоматической раскройной установки (АРУ). Наличие очереди заданий дает возможность длительной автономной работы программы, в том числе во внерабочее время, без присутствия оператора.

Также, в САПР «КОМТЕНС» используется технология автоматического уплотнения раскладок «ShapeShifter», которая позволяет повысить качественный результат раскладок (в среднем на 1-2%) за счет локального перемещения лекал без изменений схемы размещения деталей. При автоматической раскладке технология «ShapeShifter» используется на завершающей стадии ее проектирования. В полуавтоматическом режиме данная технология может применяться на любой из стадий выполнения раскладки для облегчения и ускорения процесса поиска оптимального решения.

Из перспективных технологий рассматриваемой системы также следует упомянуть технологию «Принты». Это компьютерная технология нанесения сложного графического рисунка на деталях изделий, позволяющая быстро и просто подготавливать к производству изделия всевозможных художественно-конструктивных решений. Данная технология предполагает использование широкоформатных плоттеров с возможностью прямой печати по текстилю, обеспечивает рациональный расход раскраиваемого материала и красок, адаптирована для различных типов производств: от индивидуального до серийного.

Наряду с описанными основными модулями, в САПР «КОМТЕНС» имеются также следующие дополнительные модули и расширения:

- «Экспорт ISO» - модуль формирования ISO-файлов для управления автоматическими раскройными установками;
- «Плоттер» - программа управления периферийным оборудованием;
- «Расчет куска» - программа оптимизации использования рулонов ткани для минимизации концевых остатков;
- «План раскроя» - программа, направленная на сокращение числа раскладок, требуемых для выполнения производственного задания.
- «Технология» - программа для составления технологической последовательности пошива изделия, расчета времени и стоимости каждой операции и последовательности в целом, разделение труда, расчет пошивочной нити;
- «ААМА» - модуль, обеспечивающий экспорт лекал и градаций в другие САПР;
- «Нормирование сырья» - нормирование расхода полотна и прикладных материалов для трикотажного производства.

Набор программных модулей и расширений САПР и тип используемого оборудования может подбираться и настраиваться индивидуально для каждого конкретного клиента с учетом масштабов производства и ассортимента выпускаемой продукции. В большинстве случаев целесообразно приобретение системы в одной из типовых версий. В любом случае система поставляется «под ключ» и с гарантией, т.е. осуществляется обучение и сопровождение программного обеспечения и сервисное обслуживание оборудования в составе САПР.

На основании изложенной характеристики САПР можно сделать вывод, что из всех присутствующих на рынке САПР-комплексов предложений, САПР «КОМТЕНС» является наиболее оптимальным решением по автоматизации подготовки производства, как для крупных, так и для малых предприятий. Обладая всеми имеющимися на сегодняшнем рынке возможностями, «КОМТЕНС» экономичнее и совершеннее западных и отечественных аналогов. Возможность подключения внешних устройств – плоттеров и дигитайзеров – практически любых производителей, как реализуемых и поддерживаемых самим «КОМТЕНС», так и приобретенных клиентами самостоятельно, а также возможность разработки специальных клиентских модулей «КОМТЕНС» под узко поставленные задачи, ставит программу по гибкости вне конкуренции относительно зарубежных производителей. С другой стороны, наличие команды профессионалов, разрабатывающих САПР «КОМТЕНС» с 80-х годов, отточенные реальным опытом работы решения, инновационные подходы в развитии САПР, в том числе возможность подключения используемого в производственных масштабах трехмерного проектирования «Staprim 3D», обслуживание клиентов «под ключ»: от программного обеспечения до автоматических раскройных и настольных комплексов, включая сервис по любому ориентированному оборудованию (плоттеры, дигитайзеры, АНРК), ставит «КОМТЕНС» на несколько шагов впереди отечественного рынка САПР-комплексов.

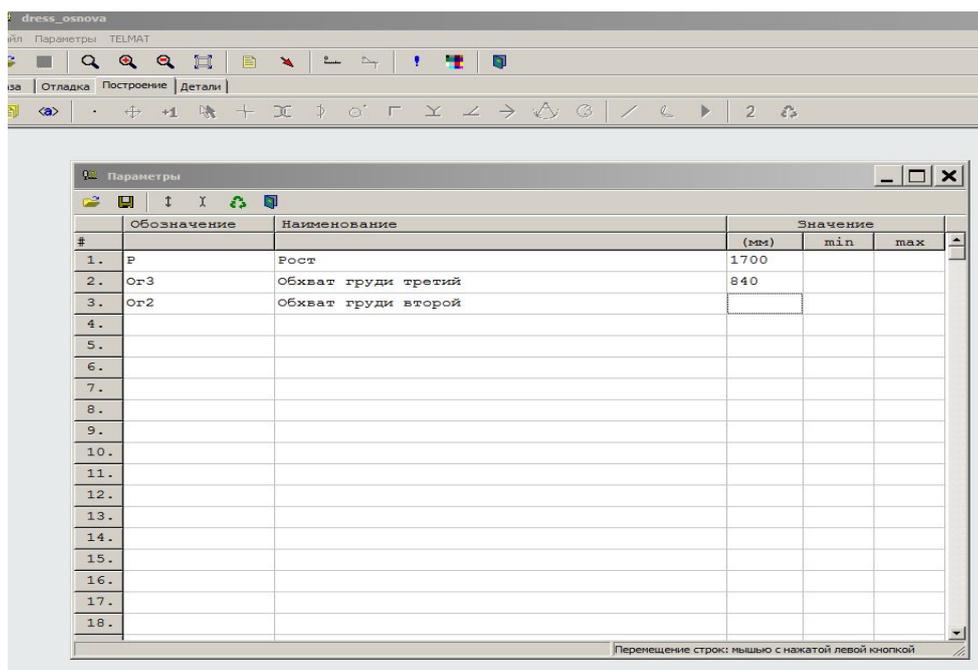
*Расчет и построение конструкции модели* выполнены в демо-версии САПР «КОМТЕНС», доступной для бесплатной загрузки на официальном интернет-ресурсе ООО «Комтенс» <http://www.comtense.ru/>.

Чертеж базовой конструкции основы выполнен в модуле САПР «КОМТЕНС» «Ab OVO». В качестве алгоритма проектирования чертежей конструкций были приняты формулы методики конструирования ЦОТШЛ. В качестве параметров алгоритма приняты размерные признаки для типовой фигуры (170-84-92).

Создание параметрических чертежей деталей произведено в несколько этапов:

Создание списка параметров алгоритма – ввод размерных признаков, прибавок, коэффициентов).

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ



Создание параметрического алгоритма проектирования чертежа конструкции с помощью команд графического интерфейса программы. Для получения основы чертежа было задано расположение основных конструктивных точек и линий, соединяющих эти точки. При этом, способом задания расположения новых точек являлось как определенное число, так и формулы, задающие алгоритм их нахождения.

Определение контуров деталей. На созданном чертеже конструкции выделена последовательности линий, образующих контуры деталей, составлено описание деталей и выполнено их сохранение.

Передача деталей в модуль САПР «Рабочее изделие» для дальнейшей работы с помощью команды «Добавить в рабочее изделие».

Затем на чертежи детали в модуле САПР «КОМТЕНС» «Рабочее изделие» нанесены модельные линии и заданы модельные особенности изделия с помощью использования команд панели «Построения» (перенос выточек, проведение конического и параллельного расширения, объединения и других преобразований деталей).

XIV Всероссийская научно-техническая конференция  
студентов, аспирантов и молодых учёных «Наука и молодежь»,  
посвященная 75-летию АлтГТУ

