

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

РЕФЕРАТ

ТЕМА «САПР как основа производства»

Выполнила: студентка 11- 06

Мамирова М.

Приняла: доц. Нигматова Ф.У.

Ташкент - 2009

При производстве одежды одним из наиболее ответственных и сложных процессов является конструкторская подготовка изделий. Проектирование одежды вручную – очень трудоемкий процесс, не позволяющий быстро реагировать на постоянные изменения в моде. В связи с этим в последнее время большое внимание уделяется автоматизации проектирования одежды.

Рыночная экономика предъявляет все более высокие требования к качеству компьютерной подготовки специалистов. Для эффективного использования программных и аппаратных средств возрастает необходимость подготовки конструкторов одежды, свободно владеющих компьютерной системой.

В настоящее время накоплен достаточный опыт работы как с отечественными («Абрис», «Леко» и др.), так и с зарубежными («Инвестроника», «Гербер», «Лектра» и др.) автоматизированными системами.

В результате сравнительного анализа современных графических систем, используемых при проектировании одежды, сделан обоснованный выбор системы AutoCAD, позволяющей решать любые задачи проектирования одежды: научно-исследовательские, производственные, учебные. Будучи идеальной системой для широкого спектра приложений, AutoCAD обеспечивает полный набор инструментов для 2-х и 3-х мерного проектирования и черчения.

Одно из причин популярности этой системы является ее открытость и возможность разработки на данной базе своих собственных прикладных пакетов программ.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете (г. Екатеринбург) подготовка специалистов швейного производства в области САПР с использованием системы AutoCAD включает два основных этапа:

I этап – освоение общетехнической системы, дающей возможность чертить любой чертеж на компьютере: построение и редактирование лекальных кривых; измерение длины отрезков, углов и участков кривых; отложение отрезков заданной длины по кривым; построение биссектрис, перпендикуляров, касательных заданной длины и направления; перевод вытачек; нахождение мест для надсечек; получение различных справок и информации в процессе построения; автоматическое замыкание контуров лекал; работу с лекалом как с целостным объектом, т. е. перенос,

поворот, копирование, «зеркало», проверка контуров на сопряжение, выделение их цветом.

II – адаптация системы к конкретному приложению, т. е. использование языков программирования для создания графических изображений, в данном случае, создание прикладных программ посредством языка AutoLISP, не выходя из среды AutoCAD.

Выбор системы AutoCAD позволяет конструктору поднять на современный уровень разработку проектных работ, обеспечивает точность выполнения проектно-конструкторской документации, сокращает сроки подготовки новых моделей к промышленному внедрению и улучшает их качество. Благодаря компьютерному обучению в системе AutoCAD сегодня можно готовить студентов-конструкторов нового поколения, владеющих общетехническими достижениями как в области аппаратных, так и в области программных средств. Это будут конструкторы, осуществляющие сквозное проектирование одежды на компьютере.

2. Структура САПР.

В швейных САПР можно выделить следующие модули или блоки:

- 1) ввод лекал в компьютер с дигитайзера;
- 2) чертежные средства - простые команды рисования дуг, сплайнов, ломаных и их редактирование;
- 3) градация - процедура получения комплекта лекал для других размеров на основе базового комплекта (стандартная, с присвоением норм определенным точкам лекал базового комплекта или параметрическая с использованием макросов, которая включает запись последовательности операций построения модельной конструкции, и затем повторения этой последовательности для других размеров);
- 4) раскладка комплектов лекал на ткани, практически идентичная у всех систем. Эти четыре традиционных блока присутствуют во всех системах, представленных на выставке. Ниже мы подробнее остановимся только на блоке параметрической градации. Следующие два блока ведущие фирмы планируют вывести на рынок. В ближайшие полгода это должно произойти с блоками

5) модуль 3D->2D проектирования модельных линий на 3-х мерном манекене, с автоматическим получением плоских лекал развертки и

6) модуль 2D->3D одевание трехмерной фигуры комплектом подготовленных лекал, с возможностью менять структуру ткани, ее рисунок. Пока что фирмы выставили их демо-версии. И наконец, выделим наиболее перспективные средства автоматизации процесса конструирования:

7) макросы - запись последовательности построений или действий, которую потом можно повторить с использованием других параметров;

8) комбинаторика - возможность создавать базы данных конструктивно-декоративных элементов и использовать их при конструировании модели.

В современных САПР помимо перечисленных присутствуют модули создания рисунка ткани, модули расчета стоимости изделия и времени его изготовления, а также модули ведения баз данных и логистики, но мы обсудим их позднее. Сейчас мы хотим рассказать о самых последних разработках в области именно конструирования одежды.

2.2. От стенда к стенду.

Итак, как уже было сказано, чертежные средства у всех систем практически одинаковы. Но ведущие САПР отличаются большим разнообразием полезных команд и более приятным дизайном. В некоторых системах не очень удобный пользовательский интерфейс или отсутствуют стандартные полезные функции. Например, в Assyst треть экрана занимает полоса инструментов в три ряда серых одноцветных кнопок с надписями, с такими же серыми выпадающими меню (в них можно запутаться - путался даже демонстратор). В раскладке нет возможности большие лекала разложить вручную, а остальные автоматически - либо все, либо ничего.

В PAD System основной акцент ставится на трехмерном проектировании. Но, в отличие от других систем, манекеном здесь является некая объемная абстракция, чем-то напоминающая реальную человеческую фигуру. Конечно, основные человеческие пропорции соблюдены, но столь

сильное упрощение виртуального манекена вызывает сомнение в целесообразности трехмерного модуля.

В Gerber присутствуют изящно решенные инструменты, интуитивно понятные конструктору. Например, средство обкатки двух контуров, для определения разности длин. Не менее удобно средство для одновременного редактирования проймы и оката. Неизвестно, насколько это корректно, но происходит в интерактивном режиме с любыми указанными линиями. К недостаткам можно отнести то, что Gerber первоначально был написан под DOS и в настоящее время переводится под Windows. Раскладка и градация уже полностью переведены, а вот конструирование еще не совсем. Поэтому в новой версии нет макросов, которые были в старой.

В Lectra удобен механизм связи лекал с конструкцией, из которой они выделены. Когда мы меняем что-то в конструкции, автоматически корректируются лекала, правда, обратный процесс пока невозможен. Демонстратор по нашей просьбе пыталась создать связи между лекалами, для автоматического контроля длин отдельных участков кривых, но, к его удивлению, ничего не получилось и система зависла. Объяснение о случайной установке на демонстрационном компьютере новой версии продукта показалось нам малоубедительным. В Investronica достаточно удобный интерфейс, но, по нашему мнению, менее удобный, чем у двух предыдущих фирм. Возможно, это объясняется наличием у последних государственной поддержки, в то время, как Investronica является частной фирмой. Но, соответственно, ее продукт и стоит меньше.

Особо отметим Grafis. Интерфейс у нее обычный, но при запуске имеется возможность выбора одной из десятка методик построения базовых основ (Мюллер и др.). Правда, непонятно, на что это влияет, и что это позволяет делать. Осталось неясным, строится ли автоматически простой рукав, но неприятный осадок оставила неудачная попытка построить вручную реглан. В системе можно записывать собственные макросы и методики. Правда этот процесс не был продемонстрирован. Градация может быть параметрической, по заранее записанному макросу - но она также не была показана. Раскладку сделали относительно недавно, и, видимо, она не дотягивает до уровня ведущих систем, поскольку одним из перечисленных достоинств была возможность раскладывания лекал из разных моделей, а это стандартная

функция раскладки. Несмотря на это, выставившийся рядом университет очень одобрительно отзывался о данной системе, считая ее наиболее пригодной для процесса обучения. Главным образом, по причине относительно низкой базовой цены.

Невольно хочется сравнить увиденное с собственной системой. Она отличается тем, что разработана на основе универсальной чертежной среды AutoCAD - продукта компании Autodesk. Благодаря этому, она обладает наиболее дружественным интерфейсом и, пожалуй, самым широким выбором инструментов. Кроме того, в системе реализованы очень удобные макросы. Например, на любую индивидуальную или типовую фигуру можно параметрически задать и построить базовую основу для плечевой либо поясной одежды. Все параметры построения редактируются и сохраняются для дальнейшего использования. Также есть макросы построения воротников, линий рельефов, различных рукавов - реглан, полуреглан, цельнокройный. Конструктор имеет возможность вмешаться в макрос, чтобы выбрать, к примеру, форму линии. В общем, процесс конструирования на этой системе приятный и неусттомительный, а результат - серьезный и внушительный.

Это был достаточно беглый взгляд на САПР - но показательный с точки зрения функциональности систем. В следующей части мы осветим новейшие разработки в области трехмерного конструирования и обсудим возможность их практического применения в производстве одежды.

2.3. Трехмерное конструирование

Несколько систем продемонстрировали свои разработки в области 2D->3D конструирования. Это новые разработки, демо-версии. Их промышленные варианты планируется выпустить в конце этого или начале следующего года. Естественно, демонстрация этих модулей вызывает большой ажиотаж среди посетителей, давно ждавших возможности проектировать в 3-х мерном виртуальном мире. Но при ближайшем рассмотрении чувствуешь некоторое разочарование. (Дальше вы поймете, почему.)

К слову сказать, разработки трехмерного компьютерного проектирования одежды ведутся фирмами уже несколько лет, но до сих пор все это было на уровне научных исследований

и не имело реального применения. Исключением являлась САПР, разработанная в Санкт-Петербургском Университете Технологии и Дизайна, которая уже больше двух лет активно применяется в производстве одежды. Разработчики нашли уникальный алгоритм, который позволил им избежать громоздких расчетов при проектировании трехмерной конструкции и последующем получении плоских лекал развертки. Правда, в системе есть один серьезный недостаток - отсутствие даже простейших чертежных средств. Единственный выход: полученный комплект лекал направлять в другую САПР и там уже моделировать.

Этой программой очень заинтересовались иностранные фирмы, у которых, не смотря на изрядное финансирование трехмерных проектов, ничего подобного не получалось, и в Петербург началось настоящее паломничество. Все пытались узнать секрет успеха программы и сделать что-нибудь аналогичное. И некоторым это, кажется, удалось.

Перейдем к анализу представленных на выставке разработок.

Итак, только INVESTRONICA демонстрировала модуль 3D->2D из трехмерного в двухмерное. При этом она почти полностью повторила идею Петербурга, улучшив только, может быть, дизайн интерфейса. То есть, конструктор сначала выбирает базовые размеры фигуры из таблицы размеров, и по линиям строится поверхность манекена. Затем он выбирает прибавки из таблицы прибавок, по ним строится силуэт одежды (можно в линиях, можно в поверхности - но смотрится хуже). Одновременно строится комплект плоских лекал - и вроде бы он меняется при изменении конструкции на фигуре. Но сам процесс изменения линий в трехмерном отследить не удалось.

Остальные фирмы демонстрировали только Одевание.

В системе INVESTRONICA это приложение было написано фирмой-партнером, и видимо, в 3DStudio. Во всяком случае, стандартное разбиение экрана на три видовых окна наводит на такие мысли. Вначале появляется подготовленный заранее манекен, на который последовательными приближениями надеваются лекала, для них предварительно указываются связи по срезам. Получается некая трехмерная фигура, которую можно вертеть и менять расцветку ткани.

То же самое в GERBER, LECTRA и PAD-system.

Самым спорным представляется продукт у PAD-system. Во-первых, зловещий вид манекена, с нечеловеческими пропорциями и раскинутыми в стороны ногами и руками. Во-вторых, в процессе демонстрации Одевания модели на груди у манекена остались дырки. Прозвучало объяснение, что это ошибка в лекалах. Но возникает резонный вопрос - является ли появление дырок сигналом о действительной некорректности лекал или это лишь показывает, что данные лекала недостаточно "обработаны", чтобы правильно одевать виртуальный манекен. Возникает вопрос о корректности самого алгоритма одевания и построения манекена. С другой стороны, в демонстрационном ролике было продемонстрировано с десятков одеваемых моделей, в то время как GERBER и LECTRA демонстрировали два-три. Это может указывать на высокую производительность системы, то есть отсутствие дополнительной "обработки" лекал.

Что касается САПР "Ассоль" - здесь возможность трехмерного конструирования заложена уже в самом AutoCAD, поскольку он предназначен для проектирования реальных трехмерных объектов любой формы. Но разработчики системы уверены, что сейчас привычное двумерное проектирование является более удобным для конструктора, чем трехмерное. Поэтому считают нужным сосредоточиться на расширении возможностей именно плоского конструирования.

Демонстратор LECTRA вежливо отказался продемонстрировать процесс выбора лекал для последующего одевания. Мы так и не увидели те самые плоские лекала, которые и одевались на манекен. Похоже, что этой версии еще далеко до рыночной. Но, зато, нам показали, как на просчитанном платье, ниспадавшем складками, можно изменить ткань с бархата на шелк. (Блеск ткани неуловимо менялся.)

В общем, впечатление от Одевания близко к разочарованию.

По идее, Модуль Одевания должен нести в себе две функции. Первая - помощь конструктору, то есть после того, как конструктор подготовил комплект лекал, он вместо пробного отшива делает виртуальное Одевание. И выявляет, тем самым, либо неточности в отражении идеи дизайнера (правильности передачи пропорций деталей и конструктивно-декоративных элементов), либо неточности в посадке изделия на данную фигуру. Также выявляются ошибки в самих лекалах, если у конструктора не хватило опыта увидеть их в

плоском варианте - выражаются появлением дыр на месте швов.

Приходится признать, что с этой функцией данные модули справились далеко не полностью. Еще передать пропорции - куда ни шло. Если одежда не имеет складок, то, поскольку манекен имеет объем, возможна достаточно точная - почти соответствующее точности эскиза передача пропорций. Но, что касается посадки, тут возникают большие сомнения в возможности передать реальное поведение ткани. (Возможно, что Конструктора даже вводят в заблуждение. Это зависит от корректности алгоритма одевания.)

Вторая функция Одевания - продемонстрировать клиенту вид изделия сразу, не делая пошива. При этом клиент должен получить из трехмерной виртуальной модели всю необходимую ему информацию для принятия решения о заказе.

Со второй задачей справились частично. Это уже зависит от вкуса клиента. На наш вкус, таким образом полученные "готовые изделия" выглядят неестественно и визуалью очень тяжело воспринимаются. В них нет индивидуальности, именно того, что присутствует в эскизе дизайнера. Нам кажется, что клиент получил бы гораздо более ясное представление об изделии при работе с плоским фото или рисунком, с соответствующей заливкой тканью. Но, несмотря на весь скепсис, мы не до конца разделяем мнение представителей ASSYST, что трехмерный дизайн - это тупиковый путь и сейчас это не может реально применяться в производстве. Возможно в нынешней реализации - да, это не совсем функционально.

Но это только первые шаги нового подхода в компьютерном конструировании одежды. И у нас не вызовет удивления, если в скором времени, в двумерной реализации останется одна только раскладка.

2.4. Сканеры

Следуя трехмерной моде, появились в большом количестве трехмерные сканеры. Они представляют собой небольшую площадку с нарисованными следами ступней и четыре вертикальных столба по углам площадки, с расположенными на них видеокамерами (по 2 камеры и 1 лазеру на каждом). Человек без верхней одежды становится на эту площадку, и мгновенно мы видим на экране

компьютера его трехмерный негатив. Для снятия размеров с виртуальной фигуры используется специальная программа. Утверждается, что погрешность измерений составляет один сантиметр, из-за подвижности объекта в момент фотографирования. Можно снимать размеры вручную, намечая линии на экране, между которыми система сама измеряет расстояние. А можно провести образмеривание автоматически. При этом стоимость программы возрастает пропорционально числу автоматически получаемых измерений. Так, например, сканнер стоит 100000 DM, программа обеспечивающая 7 автоматических измерений стоит 16000 DM, а программа, обеспечивающая 50 измерений - уже 60000 DM. Что называется - почувствуйте разницу!

Кроме того, имеются программы, проводящие измерения человека на основе трех фотографий его проекций. При этом число автоматически получаемых размеров ограничено цифрой 30.

Полученные данные можно затем использовать в швейных САПР для индивидуального производства.

Насчет экономии времени на изготовление изделия вследствие применения сканера можно поспорить, но то, что это добавляет особый шик и производит впечатление на клиента - несомненно!

3. Система автоматизированного проектирования одежды Фирмы Lectra.

Это Финская фирма является европейским лидером в производстве программного обеспечения для САПРа швейного производства.

Постараюсь выделить небольшое количество этих удобных и совершенных программ.

Для дизайнера.



В сентябре 2007 года на Выставках в Германии (ITMA 13-20 сентября, Мюнхен), Италии (SAMAB 11-13 сентября, Милан) и во Франции (18-21 сентября Premiere Vision, Париж) LECTRA представляет свою новую разработку для дизайнеров - Kaledo Collection. Новое предложение Lectra явилось результатом 30-летнего опыта работы Компании для рынка модной одежды. **Инвестиции в разработку составили 10 миллионов евро.**

Собрав все лучшее из специализированных программ Lectra предыдущего поколения для дизайна текстиля и создания технической документации, и добавив все необходимое для дизайнера одежды, Lectra предлагает Вам уникальный продукт. Kaledo Collection позволяет всем участникам разработки новой коллекции одежды работать в одной, универсальной среде, что исключает ошибки интерпретации, позволяет выбирать оптимальное решение и оперативно вносить изменения.

Пользовательский интерфейс программы Kaledo Collection, основанный на операционной системе Windows, позволяет получить дружелюбную к пользователю среду, включающую технологию перетаскивания объектов, стандартные принадлежности и настраиваемый пользователем интерфейс.

Kaledo Collection содержит Примеры, предназначенные для обучения рисованию, оформлению документации, формированию цветовых сочетаний и составлению сценариев, что позволяет сократить продолжительность обучения и облегчает процесс адаптации продукта к нуждам предприятия.

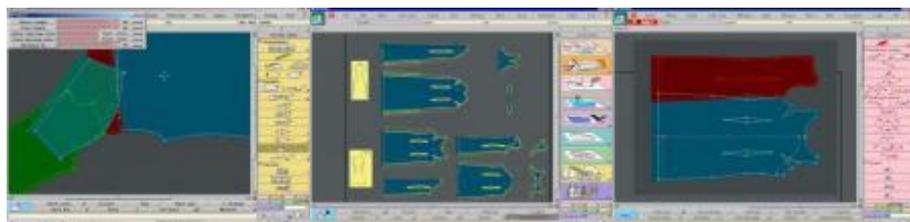
Создание технического рисунка облегчается за счет мощных векторных средств рисования, таких как встраивание элементов из библиотеки, с учетом масштабирования, симметричное рисование, заливка эскиза тканью с учетом фактуры рисунка, с подгонкой рисунка в деталях кроя.

Для создания креативного рисунка существуют специальные возможности работы со сканированным эскизом, в том числе автоматическая векторизация. Библиотеки элементов предоставляют большое разнообразие строчек, компонентов, зарисовок узлов технологической обработки узлов, элементов технического эскиза. Вы можете выбирать из имеющегося набора или создавать свои варианты и сохранять их в библиотеке элементов.

Планируя коллекцию, выполните быструю прикидку компоновки всех позиций (тканей, цветов и моделей). Автоматически формируйте и обновляйте все цветовые решения изделий, меняйте материалы, при этом обновление будет выполнено автоматически в масштабах всей системы.

Для разработки текстиля с набивным рисунком, тканых полотен и трикотажных полотен предлагаются специализированные приложения Kaledo Print, Kaledo Weave и Kaledo Knit.

Для конструктора.



Программное обеспечение базируется на самых современных технологиях и совершенствуется в контакте с пользователями по всему миру более 30-ти лет.

В программе Modaris Вы можете:

Создавать модели непосредственно на экране, оцифровать лекала с помощью дигитайзера, выполнить обмен лекалами с любой системой автоматизированного проектирования на рынке, используя стандартные форматы файлов: AAMO, Gerber, DXF, ASTM.

Производные лекала (подкладка, клеевая прокладка, утеплитель и др.) могут быть легко созданы из базовых, наследуя градацию и сохраняя связи между лекалами.

Вы можете собрать Ваше изделие по линиям шва в любом размере, совмещая лекала друг с другом подобно работе вручную. Эта функция позволяет Вам произвести изменение собранных частей непосредственно в сборке. Эти средства значительно ускоряют проверку, как самих лекал, так и градации.

Вы можете очень быстро получить новые модели, изменив воротник, карманы и другие элементы, не меняя общего стиля. Все эти модели составляют один файл, поэтому изменения в основных деталях автоматически передаются на весь модельный ряд. Такая организация работы с коллекциями дает экономию времени не менее 50%.

Инструменты Modaris эргономичны, удобны, легки в освоении. Они включают и традиционные инструменты конструктора, такие как "булавки", "линейка", "карандаш" или "ножницы", а также и специальные возможности программы Modaris. Modaris позволяет, например, использовать диалоговую сортировку деталей, контролировать изменение параметров в градации, например, автоматически пересчитать оформление углов во всех размерах, а также направление надсечек. Встроенные подсказки на русском языке помогут Вам общаться с компьютером.

Вы можете выбрать оптимальный модуль для Ваших потребностей:

- ModarisMode- для градации
- ModarisPro- для моделирования и градации
- ModarosExpert - для создания моделей с возможностью автоматического обновления

Системные требования

Конфигурация	Оптимальная	Минимальная
Процессор	Intel Pentium IV 2GHz	Intel Pentium III 800MHz
Оперативная память	1Gb	512Mb
Жесткий диск	80Gb	40Gb
Видеокарта	128Mb	16Mb
Монитор	21", 1280x1024	19", 1280x1024
Операционная	Microsoft Windows NT / 2000 (SP3,	

система	SP4) / XP (SP1)
Дополнительно	CD-ROM, 4 порта USB, 2 serial порта, COM-порт, сетевая карта

Виртуальная примерка.

Modaris 3D Fit представляет собой высокопроизводительное решение для создания виртуального трехмерного представления модели. Полученный прототип дает достаточно точное представление о посадке изделия, качестве произведенных лекал и его соответствия первоначальному замыслу дизайнера. В случае обнаруженно несоответствия такой способ поможет избежать затрат на изготовление заведомо неудачных образцов.

При создании прототипа Modaris 3D Fit использует связи между участками кроя, установленные в двухмерных лекалах, информацию о материалах и трехмерные виртуальные манекены.

Modaris 3D Fit состоит из следующих трех основных приложений: управление подгонкой рисунка, определение и подтверждение параметров модели, формирование и изменение модельного ряда.

Индивидуальный заказ.



Концепция настройки массового производства для нужд отдельных клиентов - это не только возможность ответить на запросы потребителей, но также и мощный инструмент создания имиджа торговой марки. С Lectra FitNet вы можете предлагать покупателям широкий спектр моделей и тканей в многократных комбинациях.

Клиент выбирает модель, которая абсолютно соответствует его или ее требованиям и вкусам. Принцип адаптации модели массового производства для индивидуального заказа состоит в сравнении размерных признаков и корректировке лекал в соответствии с антропологией потребителя. Заказ может быть принят непосредственно в магазине и отправлен в систему через Интернет непосредственно к участку производства так, чтобы модель и его компоненты были приспособлены к размерам клиента. При этом адаптация модели и раскрой могут быть произведены автоматически.

Онлайн-магазины с Lectra FitNet Сервер.

Lectra FitNet сервер - очень гибкий инструмент, который позволяет каждому пункту продаж просмотреть все доступные модели и сформировать заказ, который будет послан в течение нескольких секунд на производство. Клиенты могут создать комбинации из материалов, цветов и печатных рисунков, чтобы спроектировать модель по выбору. Окончательная модель может быть выбрана или из полных моделей, или из компонентов, или с другой фурнитурой или отделкой. Измерения клиента должны быть введены в программу (обхват груди, обхват талии, и т.д.), или замерены, как разница от существующей модели в магазине.

Как только заказ послан на производство, FitnetServer автоматически активизирует программы Modaris и Diamino для создания новых данных для производства. Modaris производит настройку модели под заказ, Diamino Expert делает раскладку автоматически на гладкую ткань или ткань с рисунком. Полученная раскладка может быть сразу послана на однослойный раскрой PopSpin. Используя Modaris Expert можно получить такую адаптацию модели очень быстро, так как все связанные лекала будут меняться автоматически. Таким образом, любая модель одежды может быть в течение нескольких минут подготовлена для раскроя, в соответствии с размерами клиента. Такая возможность обеспечивает широкие перспективы при продаже одежды.

Таким образом, программа Modaris с помощью похожих инструментов, может обеспечить и массовое и индивидуальное производство. Вся информация о

принципах адаптации для клиента может быть сохранена в FitnetServer на производстве и клиент сможет в будущем обращаться к вам через Интернет-магазин.

Fitnet используется производителями одежды и розничными продавцами при производстве индивидуальных заказов для нестандартных размеров, для продаж по Интернет, для изготовления корпоративной одежды, для производства униформы и т.д.