

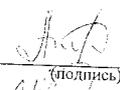
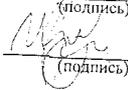
Некоммерческое акционерное общество  
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»

Кафедра «Автоматическая электросвязь»  
Специальность 6М071900 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой  
Чежимбаева К.С.  
«\_\_» июнь 2014 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**  
пояснительная записка

на тему: Разработка систем ввода информации на основе нанотехнологий

Выполнил	<u>магистрант гр. НПМ-12-1</u>	 (подпись)	<u>Ашығали А. Д.</u> (Ф.И.О.)
Руководитель	<u>д.х.н., профессор</u> (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Сулейменов И.Э.</u> (Ф.И.О.)
Рецензент	<u>профессор КазНУ</u> <u>им. Аль-Фараби</u> (ученая степень, звание)	_____	<u>Мун Г.А.</u> (Ф.И.О.)
Нормаконтроль	<u>старший преподаватель</u> (ученая степень, звание)	_____	<u>Абиров Д.А.</u> (Ф.И.О.)
Вычислительная техника	<u>профессор, кандидат</u> <u>технических наук</u> (ученая степень, звание)	_____	<u>Туманбаева К.Х.</u> (Ф.И.О.)

Алматы 2014

**Некоммерческое акционерное общество  
«АЛМАТИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ»**

Факультет «Радиотехники и Связи»  
Специальность 5В071900 «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»  
Кафедра «Автоматическая электросвязь»

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение магистерской диссертации

Магистранту \_\_\_\_\_ Ашығали Альмире Дәулетқызы  
(фамилия, имя, отчество)

Тема диссертации: Разработка систем ввода информации на основе нанотехнологий.

утверждена Ученым советом университета № \_\_\_ от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_

Срок сдачи законченной диссертации « \_\_\_ » \_\_\_\_\_

Цель исследования: Разработка конкретного примера инновационного учебно-научного кластера, реализующего концепцию инновационной лестницы. Конечной целью создания данного кластера является создание объемных систем воспроизведения изображений, использующих экраны произвольной конфигурации. Данная цель может быть достигнута через ряд промежуточных шагов, каждый из которых обладает самостоятельной коммерческой привлекательностью, которая обеспечивается использованием трендов современной IT-моды.

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов или краткое содержание магистерской диссертации:

Обзор источников информации (тенденции развития IT-моды и перспективы их использования для создания учебно-научных инновационных кластеров), Примеры оформления изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы, Радиотехническое обеспечение изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы, Программное обеспечение изделий предложенного типа, Описание примера готового изделия, Коммерческая значимость изделий предложенного типа, Оценки экономической эффективности производства изделий предложенного типа, Переход к системам отображения информации с линейной разверткой.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей) Базовый вариант схемы, обеспечивающей запись информации в линейную светодиодную систему, Схема подключения светодиодов в линейной осветительной системе для элементов декора одежды, Эпюры напряжений на выходах триггеров схемы, Блок-схема используемой программы, Подключение системы развертки с линейной записью информации к системе воспроизведения изображений.

Рекомендуемая основная литература

Монографии, периодическая научная литературы, интернет источники и т.п. Всего не менее 20 источников в т.ч. не менее 40% на иностранных языках.

**Г Р А Ф И К**  
подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
1) Обзор источников информации (тенденции развития IT-моды и перспективы их использования для создания учебно-научных инновационных кластеров)	сентябрь 2012-декабрь 2012	Литературный обзор
2) Примеры оформления изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы	декабрь 2012-апрель 2013	Разработать примеры использования осветительной системы для создания IT-аксессуаров
3) Радиотехническое обеспечение изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы	апрель 2013 – июнь 2013	Описание схемы обеспечивающей запись информации в линейную светодиодную систему
4) Программное обеспечение изделий предложенного типа	июнь 2013 – сентябрь 2013 -	Разработка программного обеспечения для управления свечением светодиодов
5) Коммерческая значимость изделий предложенного типа	сентябрь 2013 – декабрь 2013	Расчет коммерческой значимости проекта
6) Оценки экономической эффективности производства изделий предложенного типа	декабрь 2013 – февраль 2014	Расчет экономической эффективности производства
7) Переход к системам отображения информации с линейной разверткой	февраль 2014 – март 2014	Разработка схемы подключения системы развертки с линейной записью информации к системе воспроизведения изображений на основе термочувствительных полимеров
8) Создание примера готового изделия	март 2014 – май 2014	Создание предложенного изделия

Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (к.т.н., доцент Чежимбаева К.С.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель диссертации \_\_\_\_\_ (д.х.н., профессор Сулейменов И.Э.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению магистрант \_\_\_\_\_ (Ашығали А.Д.)  
(подпись) (Ф.И.О.)

## **Андатпа**

Инновациялық баспалдақ тұжырымдамасын жүзеге асыратын инновациялық ғылыми-оқу кластердің нақты мысалы ұсынылған. Бұл кластерді жарыққа шығарудың ақырғы мақсаты әр-түрлі кескінді экрандарды қолданатын, суреттемелерді көрсететін көлемді жүйелерді жасау. Бұл мақсат әрқайсысы өз алдына саудалық тартымдылығы бар бірқатар аралық қадамдар арқылы жүзеге асырылатыны көрсетілген. Осы саудалық тартымдылық қазіргі IT-сәнділік трендін пайдаланып қамсыздандырылады.

## **Аннотация**

Предложен конкретный пример инновационного учебно-научного кластера, реализующего концепцию инновационной лестницы. Конечной целью создания данного кластера является создание объемных систем воспроизведения изображений, использующих экраны произвольной конфигурации. Показано, что данная цель может быть достигнута через ряд промежуточных шагов, каждый из которых обладает самостоятельной коммерческой привлекательностью, которая обеспечивается использованием трендов современной IT-моды.

## **Annotation**

We propose a concrete example of innovative teaching and research cluster that implements the concept of innovative ladder. Ultimate aim of establishing this cluster is the creation of volumetric image reproduction systems using arbitrary configuration screens. It is shown that this goal can be achieved through a series of intermediate steps; each one of them has an independent commercial appeal that is ensured by using modern IT-trend fashion.

## Содержание

Введение.....	6
1. Обзор источников информации (тенденции развития IT-моды и перспективы их использования для создания учебно-научных инновационных кластеров).....	8
2. Примеры оформления изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы.....	13
3. Радиотехническое обеспечение изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы.....	18
4. Программное обеспечение изделий предложенного типа.....	22
5. Описание примера готового изделия.....	31
6. Коммерческая значимость изделий предложенного типа.....	41
6.1 Понятие себестоимости.....	41
6.2 Расчет себестоимости продукции на предприятии.....	44
6.2.1 Общая характеристика предприятия.....	44
6.2.2 Расчет сырья для себестоимости.....	44
6.2.3 Технологическая карта процесса.....	47
6.2.3.1 Изготовление печатных плат.....	47
6.2.3.2 Пайка компонентов схемы.....	52
6.2.3.3 Работа швеи.....	53
6.2.4 Расчет затрат по фонду заработной платы.....	54
6.2.5 Затраты на оборудование.....	56
6.2.6 Другие расходы.....	68
6.2.7 Расчет налогов.....	68
7 Оценки экономической эффективности производства изделий предложенного типа.....	71
8 Переход к системам отображения информации с линейной разверткой...	73
Заключение.....	76
Список использованной литературы.....	77

## Введение

IT-мода, активно развивающаяся в настоящее время, может рассматриваться как исключительно эффективный инструмент преодоления кризиса коротких инноваций, который [5,6] является одним из наиболее существенных факторов, тормозящих научно-технический прогресс в масштабах планеты.

Несколько упрощая, природа кризиса коротких инноваций состоит в следующем. В современных условиях инвестиционная привлекательность инноваций, основанных на фундаментальных научных исследованиях, как правило, является весьма низкой. Это, в первую очередь, связано с большой продолжительностью цикла, включающего в себя НИР, НИОКР и ОКР, который часто превышает период в 10 лет и предполагает значительные финансовые риски (для сравнения – окупаемость вложений в торговлю, как правило, составляет период, не превышающий нескольких лет, а иногда и месяцев).

Указанный фактор приводит к тому, что частные инвесторы в подавляющем большинстве отказываются от вложений в инновационный сектор экономики, связанный с использованием результатов текущих научных исследований. Это вынуждает государства брать соответствующие риски на себя. В то же время, как это подчеркивается в многочисленных исследованиях по макроэкономике, например в [7-10], экономическая эффективность вложений государственного сектора всегда (в любую область, в том числе, инновации) оставалась исключительно низкой.

Сочетание указанных двух факторов привело, в частности, к существенному замедлению темпов НТП во второй половине 20го столетия, а также к кризису коротких инноваций [5,6] в начале 21го века. «О том, что научно-технический прогресс (НТП) переживает кризис, подтверждают сравнительные исследования Р.Гордона из Кембриджа. Он показал, что большинство технических изобретений, согласно рейтингу «Величайшие технические достижения XX века» Национальной академии инженерного искусства были сделаны до 1950 г. Только три из двадцати наиболее важных изобретений относятся к периоду после второй мировой войны – это полупроводники, компьютер, Интернет [11]». Остается только добавить, что научная база для последних трех позиций также была создана задолго до 1950 г.

Для преодоления данного кризиса в [12] была предложена концепция инновационного кластера и концепция инновационной лестницы.

В соответствии с [12] инновационный кластер представляет собой систему взаимосвязанных научно-технических разработок, объединенных общими научными принципами, положенными в их основу. Взаимная связь исследований, проводимых в рамках отдельных проектов, позволяет, во-

первых, снизить их стоимость, а, во-вторых (что более существенно), максимально понизить финансовые риски каждого отдельного проекта (финансовые потери неуспешных проектов компенсируются дивидендами, полученными при внедрении успешных).

Дополнительное повышение инвестиционной привлекательности проектов, выполняемых в рамках инновационного кластера, обеспечивается использованием такого инструмента как инновационная лестница.

Инновационная лестница также представляет собой совокупность взаимно связанных внедряемых новшеств. Однако в этом случае каждое из таких новшеств представляет собой следующую ступень в достижении конечной цели.

Следует подчеркнуть, что создание инновационных кластеров, базирующихся на представлениях об инновационных лестницах, является весьма актуальным для развития территорий, ранее не являвшихся ориентированными на экспортную продукцию с высокой долей наукоемкой составляющей. Именно к таким территориям в настоящее время относятся многие регионы Казахстана, а также Республика Крым. Актуальность создания инновационных кластеров, обеспечивающих максимально быстрый оборот вложений, для таких территорий как Республика Крым, определяется, в том числе, политическими соображениями. (В случае отсутствия быстрого экономического роста начнет срабатывать фактор разочарования в сделанном выборе).

Именно IT-мода применительно к инновационным кластерам на указанных территориях может рассматриваться как инструмент, обеспечивающий преодоление «потенциального барьера» между исходным состоянием территориальной экономики и состоянием, максимально приближенным к наукоемкой экономике, отвечающим развитой структуре поддержки инноваций, поддерживаемой высокими скоростями внедрения.

В данной работе рассматривается конкретный пример инновационной лестницы, конечным результатом которой является внедрение псевдоматричных систем отображения информации.

## **1 Обзор источников информации (тенденции развития IT-моды и перспективы их использования для создания учебно-научных инновационных кластеров)**

В настоящее время наблюдается вполне отчетливая тенденция на создание и внедрение IT-моды. Уже сейчас на рынке представлен целый ряд изделий, например [1-3], которые могут быть отнесены к этой категории (одежда, декорированная светодиодами системами (см. рисунок 1.1, 1.2), представлена в интернет-магазинах). Известны также примеры обуви, снабженной светящимися элементами и генераторами электричества, а также другие товары широкого потребления, которые совмещают традиционные формы с возможностями, предоставляемыми развитием радиоэлектронной и телекоммуникационной индустрии.



<http://smartnews.ru/articles/9383.html>

Рисунок 1.1 - Пример изделия, реализующего тенденции IT-моды,  
<http://smartnews.ru/articles/9383.html>

Развитие IT-моды во многом отвечает концепции креативного потребления, которая, в соответствии с [4], может рассматриваться как способ создания новых рынков. Проблема создания новых рынков, в свою очередь [5,6], является исключительно важной с точки зрения противодействия текущему глобальному кризису, как это подчеркивалось во введении.

Отталкиваясь от IT-моды, можно, как это будет показано ниже, построить инновационную лестницу, конечным результатом которой является создание полномасштабных систем отображения информации на основе фазовых

переходов в растворах термочувствительных полимеров (и/композиционных термочувствительных материалов).



<http://www.novate.ru/blogs/210311/17131/>

Рисунок 1.2 - Пример изделия, реализующего тенденции IT-моды,  
<http://smartnews.ru/articles/9383.html>

Данные системы отображения информации предназначены для создания объемных, в том числе, псевдоголографических изображений.

Рассмотрим отличия предложенных систем от существующих аналогов на конкретном примере.

В настоящее время на мировом рынке широко представлены системы отображения информации на основе светодиодов. Такие системы обладают различным назначением, и, соответственно различным разрешением. Простейшие светодиодные панели с низким разрешением представляют собой монохромные матрицы, составленные из  $N$  строк и  $M$  столбцов, причем в каждом элементу матрицы, стоящему на пересечении каждой  $j$ -той строки и каждого  $i$ -того столбца располагается отдельный светодиод (для повышения контрастности изображения чаще всего используются красные светодиоды).

Экраны такого типа все чаще используются как атрибут архитектуры мегаполисов, что делает актуальным упрощение технологии изготовления систем отображения информации, имеющих значительные размеры, а также разработку подходов, обеспечивающих разнообразие форм экранов рассматриваемого типа.

Первичным обобщением такой конструкции являются экраны, располагаемые на поверхности сколь угодно сложной формы (например, волнообразной). Такие системы призваны обеспечить существенное увеличение зрелищной привлекательности за счет использования необычных форм, сочетания с архитектурными ансамблями и т.д.

При этом существенно, что ряд современных технологий формирования изображений [13,14] позволяет делать экраны полностью или частично прозрачными в выключенном состоянии. Это позволяет использовать сразу несколько поверхностей для создания объемных эффектов.

Кроме того, существует возможность обеспечить управление свечением светодиодов, располагаемых в линейных осветительных системах, по

принципу, аналогичному телевизионной развертке. Примером линейной осветительной системы является полимерная трубка, в которой располагается последовательность светодиодов. Такие системы в настоящее время широко используются, в том числе, для создания различного рода объемных фигур.

Так, большое применение в рекламе и архитектурном освещении находит дюралайт. Его используют как внутри помещений, так и для наружного оформления (см. рисунок 1.3). Такая разновидность пластикового светового шнура не является полый; промежутки между светодиодами заполнены поливинилхлоридом, что обеспечивает дополнительную прочность дюралайта.

Современные радиоэлектронные средства [15] позволяют формировать заданные логические последовательности, отвечающие различным состояниям линейной осветительной системы. Применительно к светодиодной трубке это означает, что в ней можно задать любую последовательность состояний светодиодов «Включено/Выключено». В таком режиме эксплуатации линейная осветительная система становится прямым аналогом телевизионной строки. Следовательно, существует возможность реализации телевизионного или дисплейного экрана на такой основе, для чего достаточно использовать совокупность N линейных управляемых осветительных систем.



Рисунок 1.3 - Пример использования линейной осветительной системы в архитектурном оформлении города; использован светодиодный дюралайт  
<http://ideas.vdolevke.ru/posts/1172/>

Такие линейные осветительные системы могут быть растянуты, например, вдоль фасада здания. По сравнению с существующими аналогами это существенно упрощает монтаж системы отображения информации, снижает его вес, понижает ветровое сопротивление и т.д.

Значительными преимуществами такие системы обладают также и при монтаже экранов, заменяющих «растяжки», располагаемые поперек автомобильных трасс. Значительным преимуществом здесь является

существенное снижение ветрового сопротивления за счет использования конструкции с низкой парусностью.

Следует подчеркнуть, что экраны, основанные на линейных осветительных системах или их аналогах, могут, вообще говоря, обладать произвольной геометрией, в том числе, реализовывать различного рода объемные эффекты.

Наиболее неочевидным примером является создание рекламных систем, основанных на декорировании деревьев, растущих в городской среде. Линейные осветительные системы в настоящее время достаточно широко используются для подобного рода декорирования (см. рисунок 1.4).



а)



б)

Рисунок 1.4 - Использование линейных осветительных систем для декорирования деревьев в городской среде  
[http://www.lightpoint.com.ua/portfolio/2009\\_2010/alleyasu/](http://www.lightpoint.com.ua/portfolio/2009_2010/alleyasu/)

Однако, аналоги предлагаемых изделий, представленные в настоящее время на рынке, не способны нести информационную нагрузку, т.е.

соответствующие возможности остаются незадействованными для целей рекламы, которая, как известно, вносит заметный вклад в бюджет любого современного города.

Использование упомянутого выше принципа управления линейными осветительными системами позволяет использовать указанные возможности в полном объеме. Более того, такого рода системы могут рассматриваться как экологически дружественная реклама, в минимальной степени нарушающая гармонию существующих садово-парковых ансамблей (во всяком случае, по сравнению с билбордами современного типа).

Пример с размещением рекламы на деревьях, произрастающих в городской среде или садово-парковых ансамблях, наглядно демонстрирует возникновение вполне определенной задачи, которую требует решить при разработке систем отображения информации, ориентированной на использование экранов сложной формы.

А именно, если элементы, формирующие отдельные элементы изображения («пиксели») располагаются не на плоской поверхности, то матричная схема развертки заведомо становится неоптимальной. Задача по оптимизации управления состоянием осветительных элементов в данном случае тесно примыкает к задаче о маршрутизации, продолжительное время решаемой в области телекоммуникаций.

Ее последовательное теоретическое решение, равно как и разработка указанных выше рекламно-информационных систем может рассматриваться как конечная задача инновационной лестницы, предложенной в данной работе.

Конечная задача, разумеется, является достаточно сложной и требует длительного времени на проведение соответствующих научно-технических и внедренческих работ. Если рассматривать эту задачу изолированно, то она ничем не будет отличаться от подавляющего большинства предлагаемых инноваций. В частности, ее реализация требует достаточно продолжительного времени, значительных финансовых ресурсов и, что более существенно, создание систем указанного выше типа характеризуется значительными финансовыми рисками для инвестора.

Ситуация существенно меняется, если воспользоваться концепцией инновационной лестницы.

В частности, системы отображения информации рассматриваемого типа на первом этапе внедрения могут быть использованы в системах IT-моды.

Соответствующие примеры, изготовленные в ходе реализации соответствующих проектов АУЭС, представлены на рисунке 2.1 (готовое изделие) и рисунке 2.2 (пример схемы дополнительного возможного варианта аналогичной системы).

## 2 Примеры оформления изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы

В изделиях данного типа полудрагоценные камни (например, сердолик), встраиваемые в тканевую или вязанную (аналог макраме) основу, одновременно представляют собой аналоги плоскостных световодов, обеспечивающих передачу света от источника (светодиода), маскируемого в тканевой и вязаной основе. Управляющие радиоэлектронные элементы располагаются внутри элемента декора.



(а)



(б)

Рисунок 2.1 - Ожерелье из полудрагоценных камней (агат, оправа - серебро) со светодиодной подсветкой в выключенном (а) и включенном (б) состоянии

В изделиях, в которых осветительные элементы полностью маскируются элементами декора, используется максимально дешевые полимерные материалы для осветительных элементов.

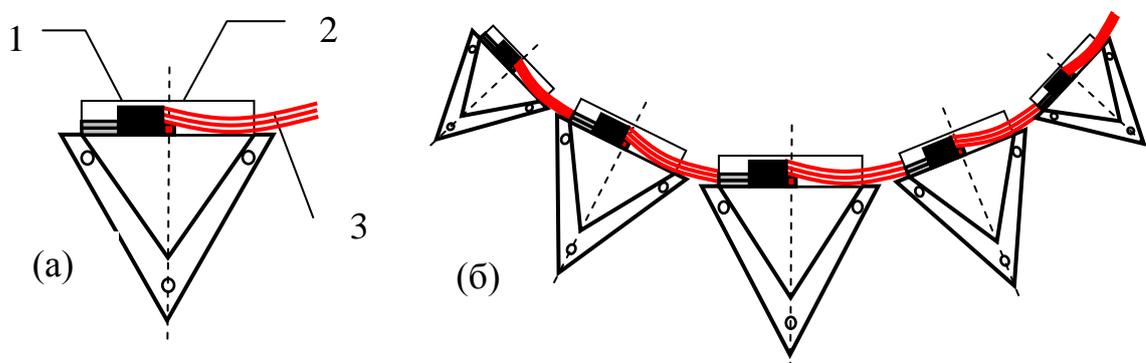


Рисунок 2.2 - Схема осветительного отдельного элемента (а) и расположения светопередающих элементов в ожерелье (б); 1 – радиоэлектронное обеспечение, 2 – светодиод, 3 – соединительные кабели

Это иллюстрирует рисунок 2.3, на котором представлен вариант осветительной системы, располагаемой внутри готового изделия. Подчеркнем также, что в такого рода изделиях могут использоваться элементы, на которые дополнительно нанесен светорассеивающий узор, что создает дополнительный зрелищный эффект (см. рисунок 2.4).



Рисунок 2.3 - Пример осветительной системы, располагаемой внутри изделия, декорируемого тканью (кожей, кожзаменителями и т.д.) во включенном состоянии

Еще один пример использования скрытой осветительной системы для создания IT-аксессуаров (бижутерия) представлен на рис.7. В этих образцах

осветительная система располагается в оправе кулона, декорированного просвечиваемой тканью с нанесенной на нее вышивкой.



Рисунок 2.4 - Пример осветительного элемента с нанесенным светорассеивающим узором

В случае, когда используется ткань, близкая к прозрачной, используя комбинацию эффектов рисунка 2.4 и рисунка 2.5, можно добиться комбинированного эффекта с проступающим узором и т.д.



Рисунок 2.5 - Пример бижутерии со встроенными осветительными элементами

Схема, вмонтированная в элементы декора, обеспечивает реализацию заданных цветовых паттернов, формируемых совокупностью светодиодов, подключенных к полудрагоценным камням и/или иным осветительным

элементам костюма/аксессуаров, которые в результате представляют собой средства создания определенного паттерна, в том числе и динамического.

Простейшим примером такого паттерна служат цветомузыкальные эффекты, которые обеспечивают изменение распределения свечения в такт внешнему музыкальному сигналу, поступающему в схему через приемник звука (малогабаритный микрофон). Паттерны такого рода могут комбинироваться с паттернами, формирующимися в такт шагов, движению рук потребителя и т.д.

Таким образом, аксессуары/элементы костюма, реализующие современные тренды IT-моды, могут отличаться большим разнообразием, что подчеркивает рисунок 2.6, на котором схематически представлен ассортимент такого рода изделий.

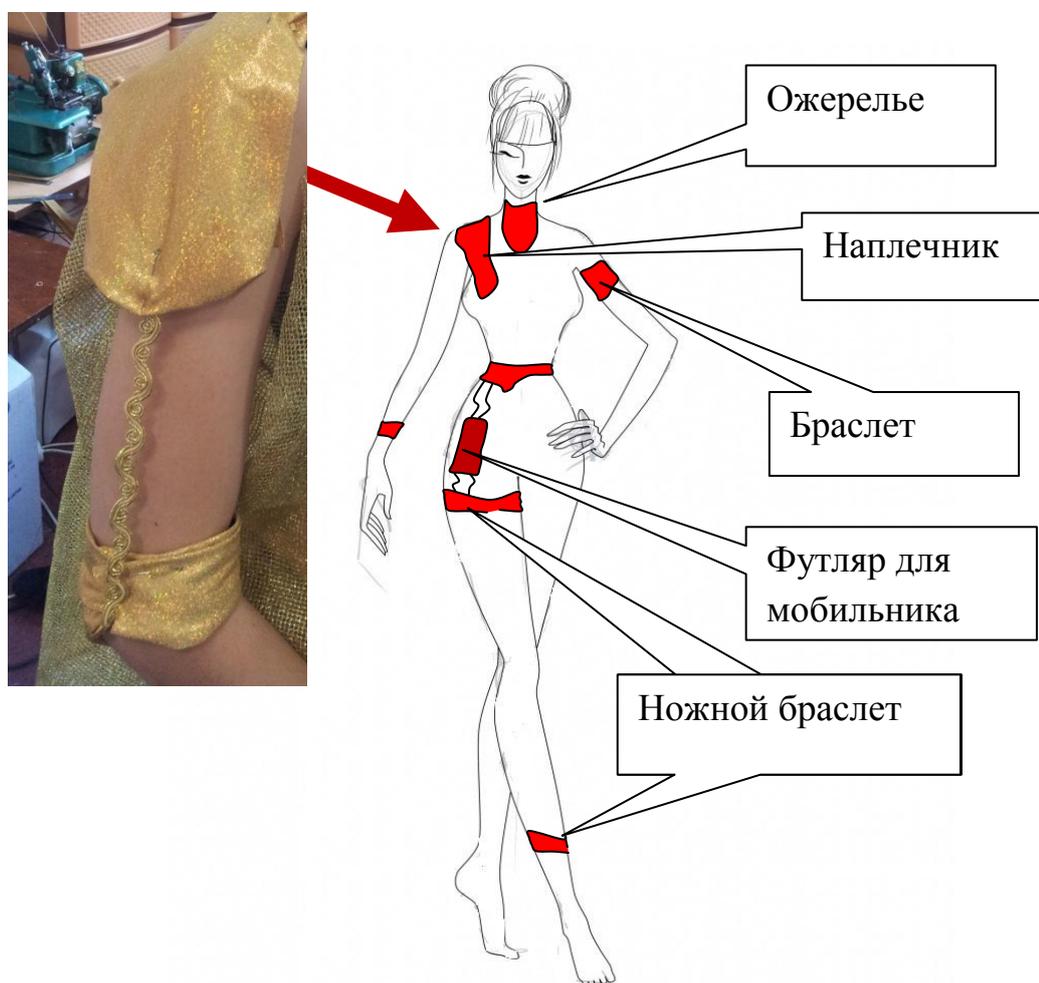


Рисунок 2.6 - Схема вариант IT-аксессуаров и элементов костюма

Распределение источников света в костюме/деталях костюма, схематически представленном на рисунке 2.6, вообще говоря, представляет собой простейший пример псевдоматричной структуры.

Действительно, линейное управление источниками света (линейная развертка) далеко от оптимального, также далеко от оптимального и использование традиционной матричной схемы. Это обусловлено тем, что источники света располагаются на поверхности сложной формы, причем в порядке, далеком от нумерации, характерной для матрицы.

Следовательно, как это и отмечалось выше, характер управления сигналами, поступающими на осветительные элементы в системе рассматриваемого типа, требует решения теоретической задачи, аналогичной той, что возникает при создании маршрутизаторов в телекоммуникационных системах.

Таким образом, решение задач, отвечающих первому этапу реализации концепции инновационной лестницы, действительно способно обеспечить самостоятельную коммерческую привлекательность. Это достигается, главным образом, за счет использования трендов современной IT-моды, благодаря которым даже самые простые изделия на новых принципах могут найти сбыт.

Отталкиваясь от первой ступени инновационной лестницы, можно переходить к выпуску следующих разновидностей усложненных изделий, использующих аналогичные принципы.

Следующим этапом является, в том числе, создание «линейного» телевизионного экрана, а точнее, экрана, собираемого из линейных строк, организованных по указанному выше принципу.

### 3 Радиотехническое обеспечение изделий первого этапа реализации концепции инновационной лестницы

Один из вариантов схемы, обеспечивающей развертку в таких системах, показан на рисунке 3.1.

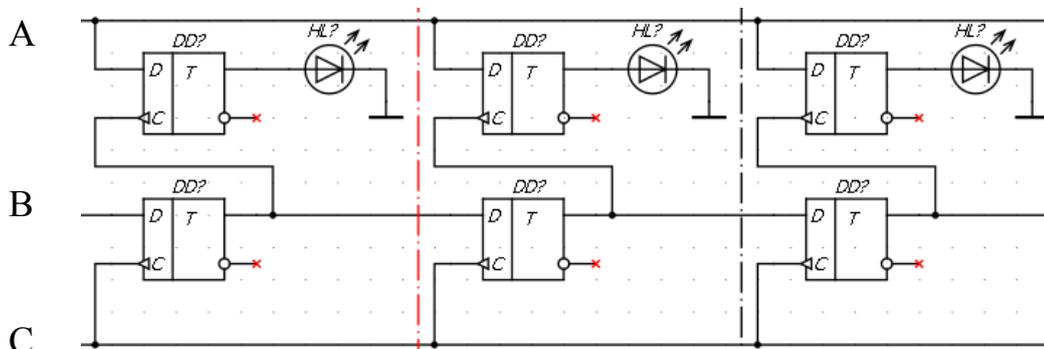


Рисунок 3.1 - Базовый вариант схемы, обеспечивающей запись информации в линейную светодиодную систему

Схема, показанная на рисунке 3.1, собрана на триггерах; через шину А подается информационный сигнал, шина В обеспечивает реализацию бегущего импульса, шина С – часы.

Верхняя линейка обеспечивает запись информации, поддерживающей заданную последовательность состояний «Включено/Выключено» в последовательности светодиодов, составляющих линейку. Нижняя (по рисунку) последовательность триггеров служит для формирования «бегущего» импульса. А именно, полный цикл работы схемы содержит  $N$  тактов, где  $N$  – число светодиодов, причем на каждый из них приходится одна ячейка, содержащая 2 триггера (см. рисунок 3.1).

На каждом также состоянии происходит переключение триггера с номером  $n+1$  (подразумевается, что на предыдущем такте было осуществлено переключение триггера с номером  $n$ ). Благодаря этому на каждом такте может осуществляться запись информации только в  $n$ -ый триггер верхней по рисунку линейки. Это позволяет использовать общую шину А для подачи информационного сигнала в схему. Часы используются для синхронизации работы всех элементов системы.

Схема 9 является базовой, возможны ее различные модификации. Во-первых, для создания таких паттернов, как используемые для цветодинамических эффектов, в высокой точности записи информации нет необходимости. Это позволяет отказаться от использования часов. Далее, при использовании систем со сравнительно небольшим количеством светодиодов, допустимо использовать схему, в которой в каждый момент времени к источнику подключается только один светодиод. (Этот же фактор способствует

снижению потребляемой электроэнергии.) Соответственно, вместо верхней линейки триггеров можно использовать логические элементы или модифицировать схему к виду, показанному на рисунке 3.2.

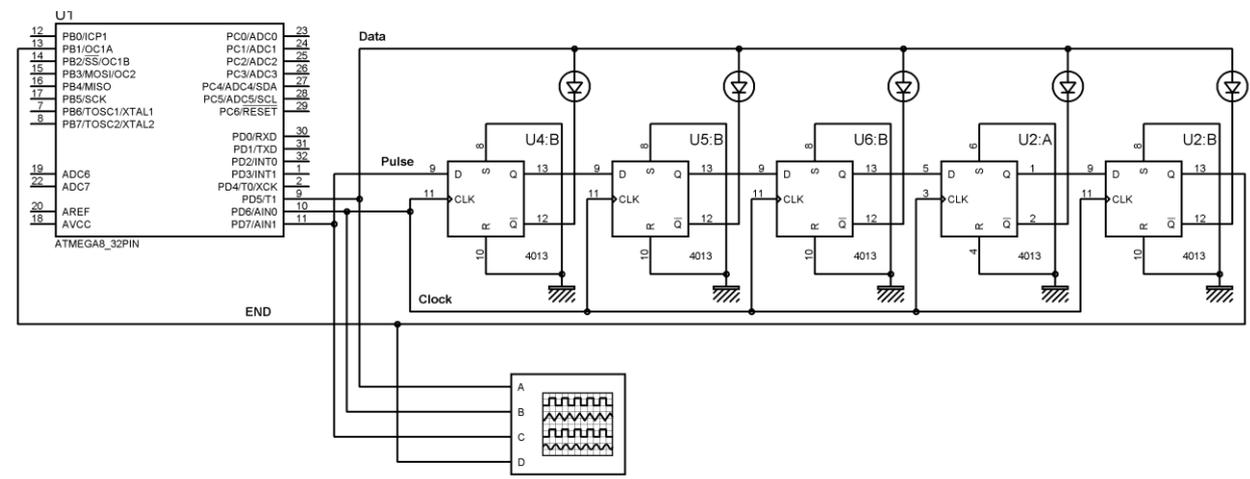


Рисунок 3.2 - Схема подключения светодиодов в линейной осветительной системе для элементов декора одежды

В этой схеме используется регистр сдвига, построенный на D-триггерах. При включении микроконтроллера на вывод PD7 (Pulse) подается положительный импульс и по нарастающему фронту с вывода PD6 (Clock) этот импульс переходит от одного D-D-триггера к другому через прямой выход Q. Благодаря этому реализуется эффект "бегущего импульса". С последнего D-D-триггера импульс возвращается в микроконтроллер (по линии END) на порт PB1. Это дает микроконтроллеру сигнал о конце цикла, и он пускает новый импульс в цепь. Форма соответствующего сигнала представлена на рисунке 3.3.

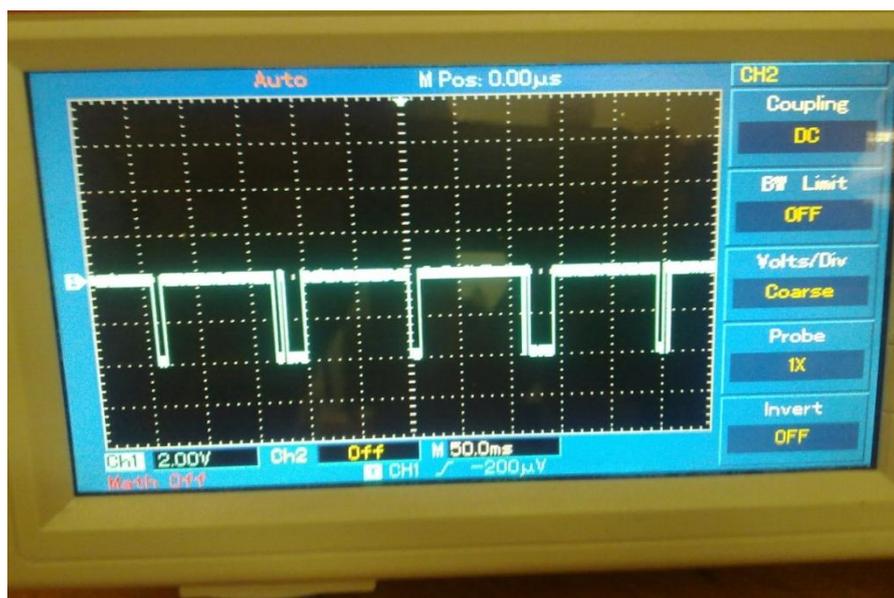


Рисунок 3.3 - Эпюры напряжений, на выходах триггеров

На инверсных выходах Q' D-D-триггеров, соответственно, реализуется обратный эффект ("бегущая тень", рис.12). Эти выходы подключены к катодам светодиодов. Следовательно, в каждый момент времени на катоде только одного светодиода присутствует уровень "0", а значит только этот светодиод может быть зажжен подачей уровня "1" по линии Data с вывода PD5 микроконтроллера.

Непосредственно после запуска микроконтроллер прогоняет пустой цикл бегущего импульса (не трогая линию Data). Он считает количество выпущенных импульсов Clock до момента прихода импульса по линии END. Этим способом микроконтроллер вычисляет, сколько именно ячеек присутствует в цепи. Это позволяет без изменений в программе или схеме подключения микроконтроллера использовать практически неограниченное количество ячеек в системе.

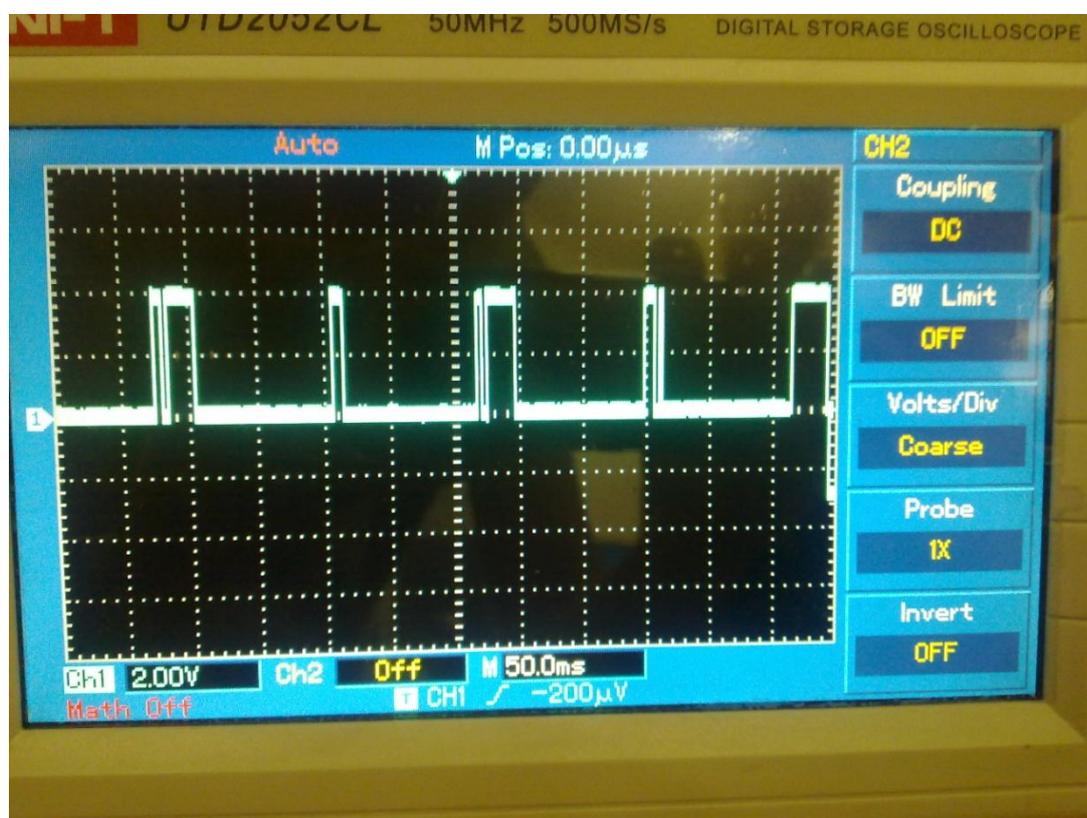


Рисунок 3.4 - Эпюры напряжений, на инверсных выходах микросхемы

Последующие циклы являются рабочими: в нужные моменты уровень на линии Data принимает логическое значение 1, и соответствующий зажигается светодиод.

Рабочая частота микроконтроллера (до 8 МГц) позволяет прогонять довольно длинные циклы с достаточной скоростью, чтобы глаз человека не замечал мерцания (принцип развертки изображения на телевизоре). Осциллограмма работы микроконтроллера представлена на рисунке 3.5.

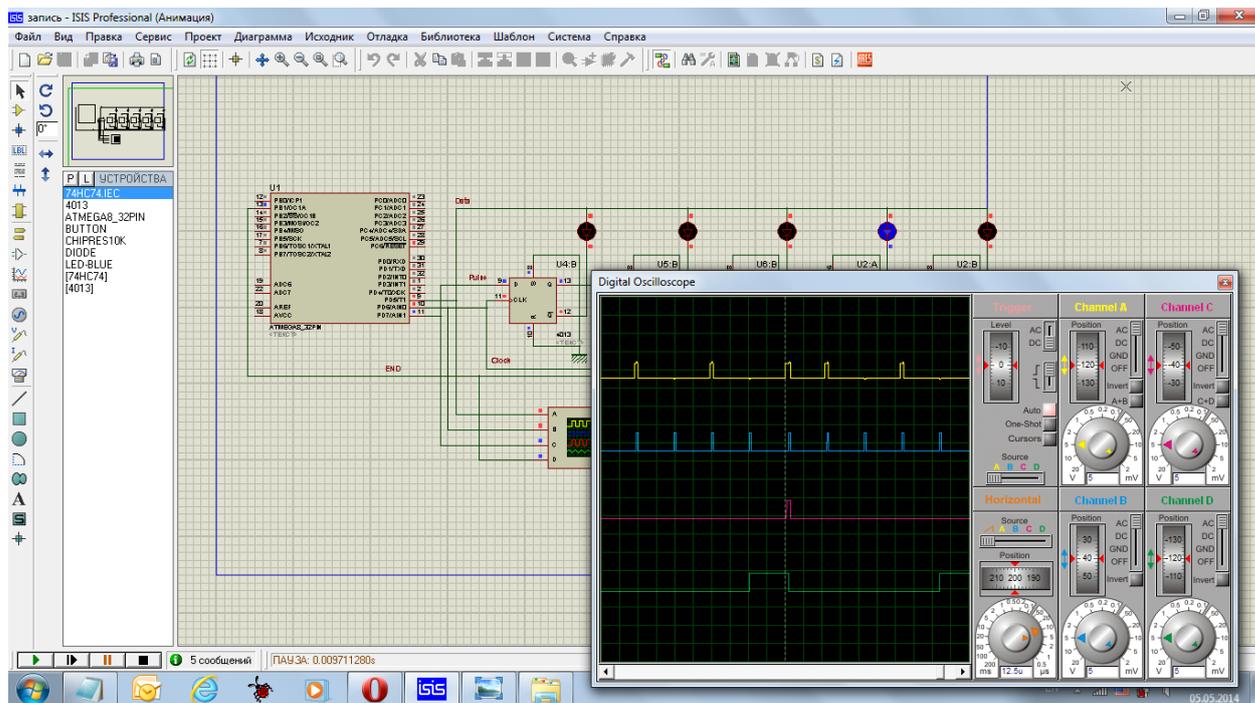


Рисунок 3.5 - Осциллограмма работы микроконтроллера

Такой принцип подключения светодиодов показывает, что нет необходимости использовать запись информации в последовательность триггеров в полном смысле этого слова.

Запись информации на основе триггерных элементов становится, однако, оправданной, например, в том случае, когда работа элементов, формирующих изображение, основывается на явлении фазового перехода в растворах термочувствительных полимеров (раздел 7).

## 4 Программное обеспечение изделий предложенного типа

Программное обеспечение для управления свечением светодиодов пишется на программе С. Программа универсальная, подходит для предложенного типа пояса и для поясов с другим количеством светодиодов. Далее приведен полный текст программы.

```
#include <util/delay.h>
#include <avr/io.h>
#include <avr/signal.h>

#define  FREQ          2000000

#define  DATA_PIN    PD5
#define  CLOCK_PIN    PD6

#define  PULSE_PIN    PD7
#define  PULSE_PORT   DDRD

#define  OUTPUT_PIN   PB1

#define  FOSC 2000000
#define  F_CPU 2000000
#define  BAUD 9600
#define  MYUBRR FOSC/16/BAUD-1

void USART_Init( unsigned int ubrr)
{

UBRRH = (unsigned char)(ubrr>>8);
UBRRL = (unsigned char)ubrr;
UCSRB = (1<<TXEN);
UCSRC = (1<<URSEL)|(1<<USBS)|(3<<UCSZ0);
}

void USART_Transmit( unsigned char data )
{

while ( !( UCSRA & (1<<UDRE)) );
```

```

UDR = data;
}

void SendString(unsigned char *str)
{
    for (unsigned char *i = str; *i != 0x00; i++)
        USART_Transmit(*i);
}

static unsigned char numberOfDiodes = 8;
void calculateNumberOfDiodes(void)
{
    static char data[16];
    DDRD |= (1<<PD7)|(1<<PD6);
    for (unsigned char i=0;i<100; i++)
    {
        PORTD = 1<<PD6;
        _delay_us(11);
        PORTD = 0x0;
    }

    PORTD |= 1<<PD7;
    _delay_ms(5);
    numberOfDiodes = 0;
    for (;;)
    {
        PORTD |= 1<<PD6;
        _delay_ms(11);
        PORTD = 0x0;
        numberOfDiodes++;
        sprintf(data, "%d\r\n", numberOfDiodes);
        SendString(data);

        if (PINB & (1<<PB1))
        {
            // PORTD |= 1<<PD7;
            // _delay_us(11);

            //PORTD ^= 1<<PD7;

            break;
        }
    }
}

```

```

        if (numberOfDiodes>100)
        {
            PORTD |= 1<<PD7;
            numberOfDiodes = 0;
            _delay_ms(5);
        }
        _delay_ms(11);

    }
}

int main(void)
{

//  USART_Init(MYUBRR);
//  calculateNumberOfDiodes();
    const unsigned char patternLength = 14;
    unsigned char pattern[] = {0,2,1,3,2,4,3,5,4,6,5,7,6,8,7,0};
    static char data[16];

    DDRD = (1<<PD5) | (1<<PD7) | (1<<PD6);
    for (unsigned char i=0;i<100; i++)
    {
        PORTD =1<<PD6;
        _delay_ms(2);
        PORTD = 0x0;
    }

    unsigned char currentDiode=0;
    unsigned char mustLight = 0;
    PORTD |= 1<<PD7;
    _delay_ms(2);
    for (;;)
    {
        PORTD |=1<<PD6;
        _delay_ms(2);
        PORTD = 0x0;

//      sprintf(data, "%d, %d\r\n", currentDiode, pattern[mustLight]);
//      SendString(data);
        if (currentDiode == pattern[mustLight])
        {

```

```

    PORTD|= 1<<PD5;
    _delay_ms(100);
    PORTD = 0x0;
    mustLight = (mustLight++)%patternLength;
}

if (!(currentDiode%numberOfDiodes))
{
    PORTD |= 1<<PD7;
}
_delay_ms(2);
currentDiode=(currentDiode++)%numberOfDiodes;
}
}

```

Рассмотрим адаптированную программу для предложенного типа изделия с комментариями и пояснениями.

```

// подключаем стандартные библиотеки
#include <util/delay.h>
#include <avr/io.h>
#include <avr/signal.h>

/// Определение постоянных переменных
#define  FREQ          2000000

#define  DATA_PIN    PD5 //пин данных
#define  CLOCK_PIN    PD6 // пин строба

#define  PULSE_PIN    PD7 // Пин пульса
#define  PULSE_PORT   DDRD // порт пульса

#define  OUTPUT_PIN   PB1 // пин выхода

// процедура для проверки – вывод промежуточных данных
void SendString(unsigned char *str)
{
    for (unsigned char *i = str; *i != 0x00; i++)
        USART_Transmit(*i);
}

```

```

static unsigned char numberOfDiodes = 8; // кол-во диодов

int main(void)
{
// USART_Init(MYUBRR);
// calculateNumberOfDiodes();
// присваивание постоянных переменных
const unsigned char patternLength = 14; // длина массива
unsigned char pattern[] = {0,2,1,3,2,4,3,5,4,6,5,7,6,8,7,0}; // массив с
очередностью загорания
static char data[16];

// первоначальный расчет
DDRD = (1<<PD5) | (1<<PD7) | (1<<PD6);
for (unsigned char i=0;i<100; i++)
{
PORTD = 1<<PD6;
_delay_ms(2);
PORTD = 0x0;
}

unsigned char currentDiode=0; // текущий диод
unsigned char mustLight = 0; // номер диода, который должен гореть
PORTD |= 1<<PD7;
_delay_ms(2); // задержка 2 мс

// цикл - не прекращающийся по диодам
for (;;)
{
PORTD |= 1<<PD6;
_delay_ms(2);
PORTD = 0x0;

// sprintf(data, "%d, %d\r\n", currentDiode, pattern[mustLight]);
// SendString(data);

if (currentDiode == pattern[mustLight]) // если текущий диод должен
загораться
{
PORTD|= 1<<PD5; // отправляем пульс
_delay_ms(100); // задержка 100мс
}
}
}

```

```

        PORTD = 0x0;
        mustLight = (mustLight++)%patternLength; // меняем значение диода,
который должен гореть
    }

    if (!(currentDiode%numberOfDiodes)) // если диод - последний
    {
        PORTD |= 1<<PD7;
    }
    _delay_ms(2);
    currentDiode=(currentDiode++)%numberOfDiodes; // переходим к
след.диоду
}
} // конец цикла

```

Далее данная программа переводится в формат HEX (обозначение шестнадцатеричной системы счисления), т.е. переводится в шестнадцатеричную систему счета и заливается с помощью специального программатора в микроконтроллер. В данном формате каждая строчка начинается с двоеточия. Приведем вид данной программы в формате HEX.

```

:1000000012C02CC02BC02AC029C028C027C026C0BF
:1000100025C024C023C022C021C020C01FC01EC0D4
:100020001DC01CC01BC011241FBECFE5D4E0DEBF25
:10003000CDBF10E0A0E6B0E0E8EAF7E002C005902E
:10004000D92A637B107D9F710E0A6E7B0E001C0DE
:100050001D92A638B107E1F717D0A4C3D1CF90BD48
:1000600089B988E08AB98EE880BD08955D9BFECF8E
:100070008CB90895FC0104C05D9BFECF8CB931960C
:1000800080818823C9F70895FF920F931F93DF9310
:10009000CF93CDB7DEB760970FB6F894DEBF0FBE33
:1000A000CDBFDE011196E6E6F0E080E101900D9211
:1000B0008150E1F780EE81BB20E030E448EE53E070
:1000C00032BBCA010197F1F712BA2F5F2436C1F78C
:1000D000979A88EE93E00197F1F7F090650020E0A1
:1000E00030E048EE53E08E010F5F1F4FA0E5B3EC08
:1000F000969ACA010197F1F712BAF801E30FF11DC0
:100100008081281751F4959ACD010197F1F712BA21
:10011000832F6EE075D0392F3F5F822F6F2D70D007
:10012000992309F4979AFA013197F1F7292F2F5F54
:10013000DFCFCF92DF92EF92FF920F931F93CF9377
:10014000DF9381B3806C81BB90E030E427E032BB69
:10015000822F8A95F1F712BA9F5F9436C1F7979A6A
:1001600084EC99E00197F1F7109265000CE715E136

```

:10017000C6E7D0E090E6C92E90E0D92E84ECE82EB8  
:1001800089E0F82E969AC8010197F1F712BA80918A  
:1001900065008F5F8093650000D000D000D0EDB780  
:1001A000FEB73196ADB7BEB71296DC93CE931197DA  
:1001B000D382C282848315822FD08DB79EB70696D4  
:1001C0000FB6F8949EBF0FBE8DBFCE0153DFB1991D  
:1001D0000EC080916500853630F0979A10926500C8  
:1001E000C7010197F1F7C8010197F1F7CBCFDF9174  
:1001F000CF911F910F91FF90EF90DF90CF900895D6  
:10020000991B79E004C0991F961708F0961B881F68  
:100210007A95C9F780950895AEE0B0E0E1E1F1E0AC  
:1002200098C20D891E8986E08C831A8309838FEF1B  
:100230009FE79E838D839E01275E3F4FCE010196EF  
:100240006F89788DA90109D02F813885020F131F7E  
:10025000F80110822E96E4E098C2ABE0B0E0E2E351  
:10026000F1E069C23C012B015A01FC0117821682A0  
:10027000838181FD03C06FEF7FEFB9C19AE0892EC2  
:100280001E010894211C311CF3012381F20123FD7E  
:10029000859123FF81912F01882309F4A5C185321F  
:1002A00039F423FD859123FF81912F01853221F4BB  
:1002B00090E0B301B6D1E8CF982FFF24EE24992423  
:1002C000FFE1FF15D0F09B3269F09C3228F49032A8  
:1002D00059F0933291F40EC09D3249F0903369F495  
:1002E00041E024C052E0F52A84E0F82A28C098E0D2  
:1002F000F92A25C0E0E1FE2A22C0F7FC29C0892F97  
:1003000080538A3070F4F6FE05C0989C902C11241E  
:10031000980E15C0E89CE02C1124E80EF0E2FF2AAC  
:100320000EC09E3229F4F6FC5FC140E4F42A07C0F7  
:100330009C3619F450E8F52A02C0983649F4F201C7  
:1003400023FD959123FF91912F01992309F0B8CFB7  
:10035000892F8554833018F08052833038F444E07C  
:1003600050E0A40EB51E5FE359830FC0933631F001  
:10037000933779F0933509F052C01FC0F5018081A1  
:10038000898342E050E0A40EB51E610101E010E057  
:1003900011C0F501C080D180F6FC03C06FEF7FEF84  
:1003A00002C0692D70E042E050E0A40EB51EC60107  
:1003B0002DD18C015FE7F52213C0F501C080D180FB  
:1003C000F6FC03C06FEF7FEF02C0692D70E042E0E2  
:1003D00050E0A40EB51EC6010ED18C0150E8F52ADE  
:1003E000F3FE06C018C080E290E0B3011AD1EA948F  
:1003F0008E2D90E008171907B0F30DC0F601F7FC39  
:100400008591F7FE81916F0190E0B3010AD1E1106F  
:10041000EA94015010400115110581F7E2C09436AD

:1004200011F0993661F5F7FE08C0F50120813181A0  
:100430004281538184E090E00AC0F501808191817E  
:100440009C01442737FD4095542F82E090E0A80E90  
:10045000B91E9FE6F92257FF09C050954095309587  
:1004600021953F4F4F4F5F4FE0E8FE2ACA01B90187  
:10047000A1012AE030E001D1D82ED2183FC0953733  
:1004800029F41F2D1F7E2AE030E01DC01F2D197F8B  
:100490009F3661F0903720F4983509F0A5C00FC061  
:1004A000903739F0983709F09FC004C028E030E059  
:1004B0000AC0106114FD146020E130E004C014FD96  
:1004C000166020E132E017FF08C0F50160817181FC  
:1004D0008281938144E050E008C0F50180819181E0  
:1004E000BC0180E090E042E050E0A40EB51EA10106  
:1004F000C4D0D82ED2188FE7F82EF122F6FE0BC00A  
:100500005EEFF522D91438F4F4FE07C0F2FC05C002  
:100510008FEFF82202C01D2D01C0192DF4FE0DC072  
:10052000FE01ED0DF11D8081803319F499EEF92261  
:1005300008C01F5FF2FE05C003C08F2D867809F04A  
:100540001F5F0F2DF3FC13C0F0FE0EC01E1510F040  
:100550009D2C0AC09D2C9E0C911A1E2D05C080E278  
:1005600090E0B3015ED01F5F1E15C8F304C01E15D6  
:1005700010F4E11A01C0EE2404FF0EC080E390E005  
:10058000B3014FD002FF1BC001FD03C088E790E01C  
:100590000EC088E590E00BC0802F867881F001FFC7  
:1005A00002C08BE201C080E2F7FC8DE290E0B30173  
:1006D000DEF6CF010895462F4770405D4193B3E0A9  
:1006E0000FD0C9F7F6CF462F4F70405D4A3318F050  
:1006F000495D31FD4052419302D0A9F7EACFB4E001  
:10070000A6959795879577956795BA95C9F70097B8  
:100710006105710508959B01AC010A2E0694579559  
:10072000479537952795BA95C9F7620F731F841FB0  
:10073000951FA01D08952F923F924F925F926F9246  
:100740007F928F929F92AF92BF92CF92DF92EF9261  
:10079000B981CE0FD11D0FB6F894DEBF0FBECDBF0D  
:0807A000ED010895F894FFCF6C  
:1007A80025640D0A0008000201030204030504067B  
:0607B8000507060807001A  
:00000001FF

Блок-схема программы (см. рисунок 4.1) — распространенный тип схем (графических моделей), описывающих алгоритмы или процессы, в которых отдельные шаги изображаются в виде блоков различной формы, соединенных между собой линиями, указывающими направление последовательности.

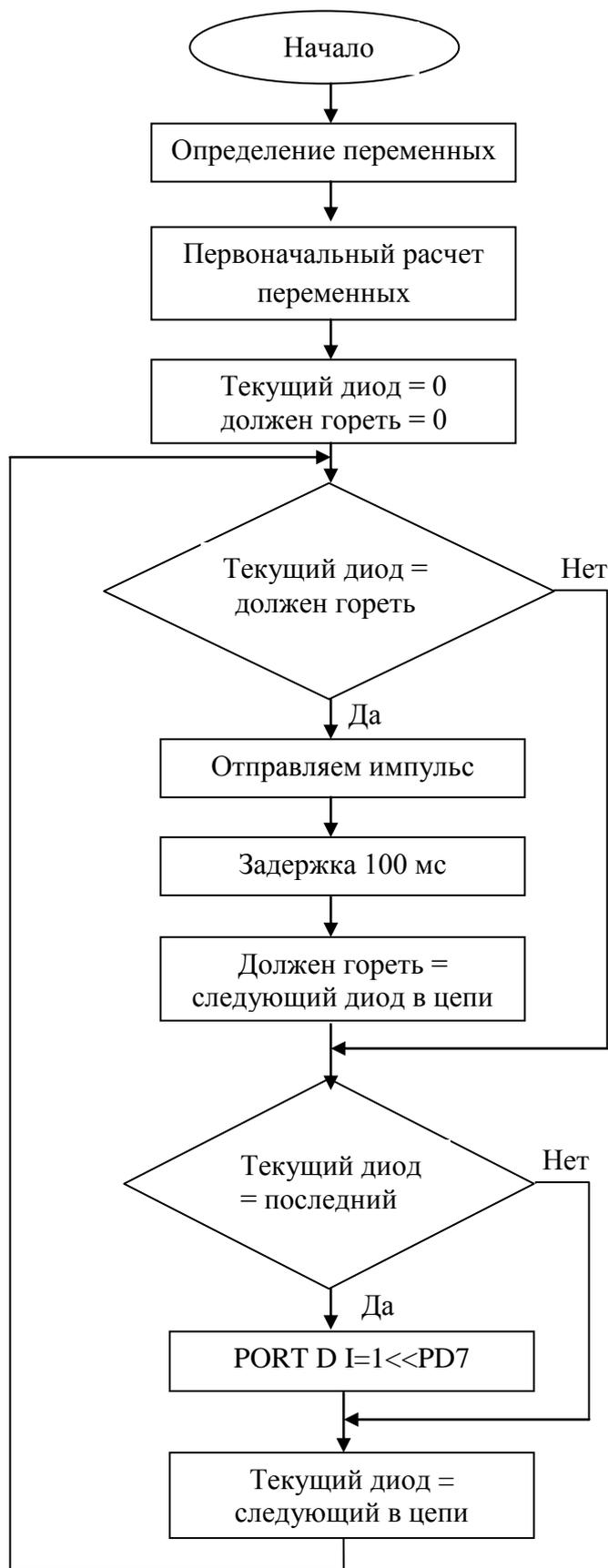


Рисунок 4.1 – Блок схема программного обеспечения

## 5 Описание примера готового изделия

Рассмотрим аналоги продукции на рынке:

– Кожаный женский пояс с разноцветными камнями. Цена 5600 тг с доставкой в Казахстан.

[http://www.ebay.com/itm/Brand-New-Fun-Dressy-Casual-Wide-Leather-Belt-Strap-with-Multi-Colored-Stones-/140922094718?pt=US\\_Women\\_s\\_Belts&var=&hash=item20cf9c847e](http://www.ebay.com/itm/Brand-New-Fun-Dressy-Casual-Wide-Leather-Belt-Strap-with-Multi-Colored-Stones-/140922094718?pt=US_Women_s_Belts&var=&hash=item20cf9c847e)



Рисунок 5.1 – Аналог продукции на рынке

– Женский ремень со стразами из кожзаменителя. Цена 7411 тг с доставкой в Казахстан.

[http://www.ebay.com/itm/Western-Belt-Buckle-Volcano-Rhinestone-Black-White-Zebra-Dog-Collar-with-D-Ring-/390674384694?pt=Dog\\_Collars&var=&hash=item5af6020736#shpCntId](http://www.ebay.com/itm/Western-Belt-Buckle-Volcano-Rhinestone-Black-White-Zebra-Dog-Collar-with-D-Ring-/390674384694?pt=Dog_Collars&var=&hash=item5af6020736#shpCntId)



Рисунок 5.2 – Аналог продукции на рынке

– Пояс-резинка женский, украшенный стразами и металлическими украшениями. Ширина 5 см, длина 70 см. Цена 1800 руб ≈ 9198 тг. <http://favito.net/lichnye-veshchi/odezhda-obuv-aksessuary/remeni-rezinka-s-kamnyami-14420.htm>



Рисунок 5.3 – Аналог продукции на рынке

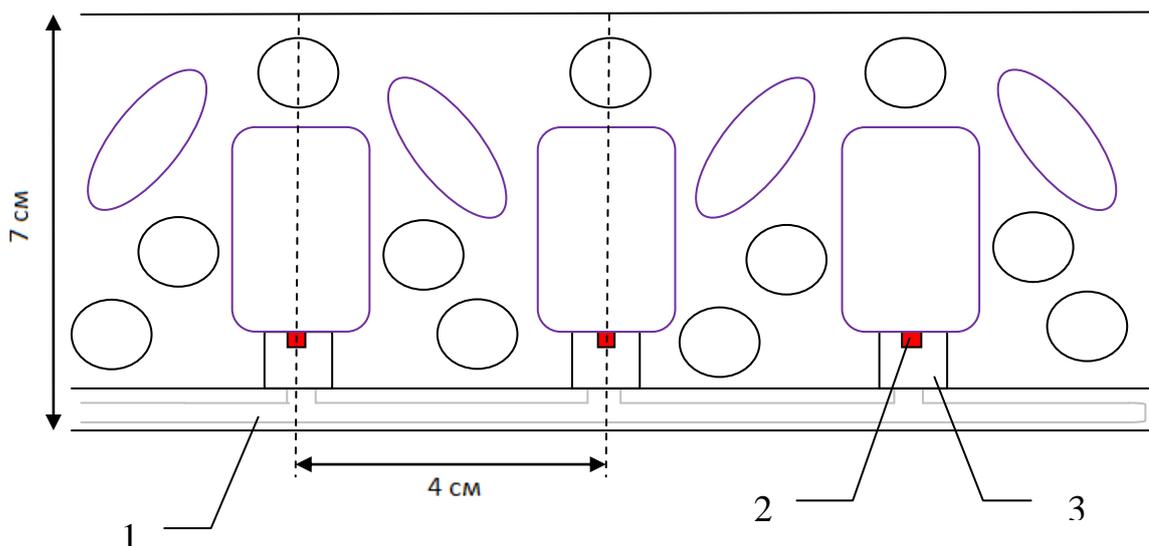
Как видно из вышеприведенных аналогов продукции простой женский пояс с камнями можно приобрести в среднем за 7500 тг.

Для основы пояса со светодиодами понадобится черная плотная резинка и застежки для ремня.



Рисунок 5.4 – основа для ремня предлагаемого вида

На верхний слой плотной ткани (типа фетр) нашивается узор из полудрагоценных камней и страз. На рисунке 5.5 показана схема расположения камней.



1-кабель, 2-светодиод, 3-медная окантовка с микросхемой, светодиодом и коннекторами внутри

Рисунок 5.5 – Схема узора из камней

Размер крупных камней 3x2 см располагаются по центру, т.е. за 2 см от краев. Узор будет только на передней части пояса длиной около 40 см. Светодиоды подводятся только к крупным камням. Для узора помимо крупных камней понадобятся овальные длиной примерно 2см, такого же фиолетового цвета и белые круглые камни диаметром 1 см. Все камни специальные с дыркой посередине для пришивания. Застежка пояса находится сзади, рядом с ней с внутренней части фетра располагаем блок управления и источник питания. На рисунке 5.6 показан готовый узор, пришитый на верхний слой пояса.



Рисунок 5.6 - Верхний слой пояса.

Под крупные камни делаются дырки для светодиодов. Толщина ткани верхнего слоя 5 мм (см. рисунок 5.7), светодиоды будут полностью находиться в ткани.



Рисунок 5.7 – Вид с боку верхнего слоя пояса

Для создания предложенного типа продукции использовались белые светодиоды VL-L314UWC, 30" d=3мм 2000мКд. Данная серия светодиодов относится к группе круглых светодиодов диаметром 3 мм со сферической линзой. На нижней части корпуса имеется выступ диаметром 3,9 мм, предназначение его – облегчить монтаж светодиода. Анод имеет более длинный вывод. Светоотдача этих светодиодов колеблется в очень широких пределах и отображена в таблице 1.1. Рабочие температуры для данного вида светодиода колеблются от -40 до +80°C. Технические параметры светодиода VL-L314UWC приведены в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.1

Параметр	Значение
Материал	Ingan
Цвет свечения	Белый
Минимальная сила света Iv мин., мКд	900
Максимальная сила света Iv макс., мКд	2000
Ток I, мА	30
Видимый телесный угол, град	30
Форма линзы	круглая
Размер линзы, мм	3
Максимальное обратное напряжение, В	5
Максимальный импульсный прямой ток, мА	100

На рисунке 5.8 приведена конфигурация светодиода с пояснениями и размерами.

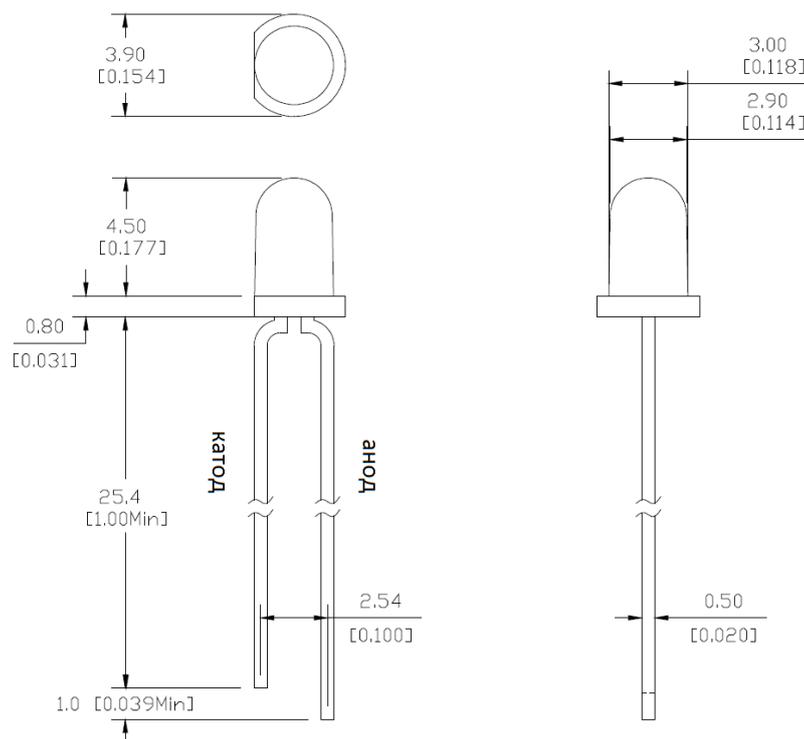


Рисунок 5.8 – Вид и конфигурация светодиода BL-L314UWC

При создании линейно осветительной системы собирается схема на D-триггерах. Для данной цели используются микросхемы HCF4013 в smd (от surface mounted device — прибор, монтируемый на поверхность) оболочке. HCF4013 представляет собой монолитную интегральную схему, изготовленную с помощью технологии полупроводниковых оксидов металлов, доступную в PDIP14 и SO14 упаковках. Микросхема состоит из двух одинаковых триггеров. Каждый триггер имеет самостоятельные входы для данных, установки, сброса, тактовые входы и , выходы. Это устройство может быть использовано для регистра сдвига. Он также может быть использован для счетчика и переключательных приложений путем соединения выхода с входом данных.

Характеристики:

- Возможность многократной установки;
  - Статическая операция триггера – сохраняет состояние на неопределенный срок с тактовым значением либо «высокий» либо «низкий»;
  - Средняя скорость работы 16 МГц (тип.);
  - Стандартизированные симметричные выходные характеристики;
  - Входной ток утечки  $I = 100 \text{ nA}$  (макс.) в  $V_{DD} = 18 \text{ В}$ ,  $T_A = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Рассмотрим информацию о контактах микросхемы HCF4013.

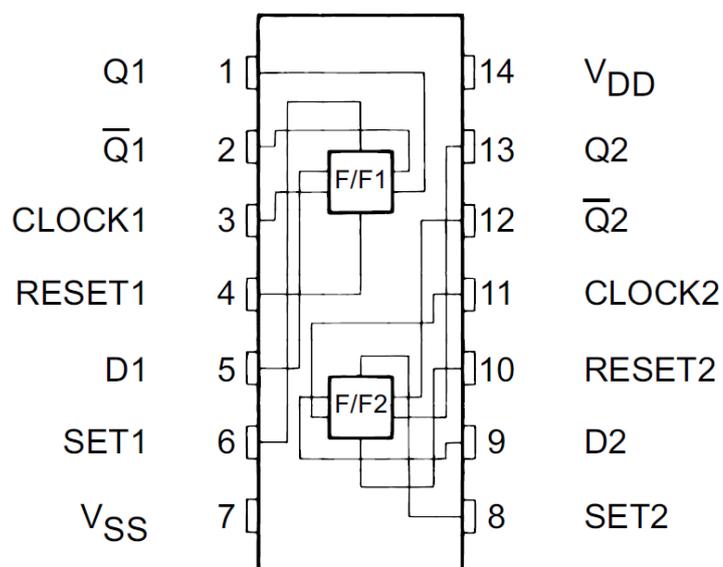


Рисунок 5.9 – Соединение контактов микросхемы HCF4013

На рисунке 5.9 показаны значения выводов данной микросхемы. В таблице 5.2 приведены описания выводов.

Т а б л и ц а 5.2

Номер вывода	Символ	Наименование и функции
3,11	CLOCK1, CLOCK2	Входы часов (синхроимпульс)
4,10	RESET1, RESET2	Входы сброса
6,8	SET1, SET2	Входы установки
5,9	D1, D2	Входы данных
1,13	Q1,Q2	Выходы данных
2,12	, ,	Инверсные выходы данных
7	V <sub>SS</sub>	Отрицательное напряжение питания
14	V <sub>DD</sub>	Положительное напряжение питания

Рассмотрим электрические характеристики микросхемы. Абсолютные максимальные значения этих характеристик – это те значения, вне которых может произойти повреждение устройства. Функциональная операция при этих условиях не подразумевается. В таблицах 5.3 и 5.4 приведены абсолютные максимальные значения и рекомендуемые условия для работы соответственно.

Т а б л и ц а 5.3

Символ	Параметр	Значение	Единица измерения
V <sub>DD</sub>	Напряжение питания	-0.5 до +22	V

Продолжение таблицы 5.3

Символ	Параметр	Значение	Единица измерения
$V_I$	Входное напряжение	-0.5 до $V_{DD} + 0.5$	V
$I_I$	Входной ток	$\pm 10$	mA
$T_{op}$	Рабочая температура	-55 до +125	°C
$T_{st}$	Температура хранения	-65 до +150	

Таблица 5.4

Символ	Параметр	Значение	Единица измерения
$V_{DD}$	Напряжение питания	3 до 20	V
$V_I$	Входное напряжение	0 до $V_{DD}$	
$T_{op}$	Рабочая температура	-55 до +125	°C

Данная микросхема и светодиод умещаются на печатной плате. Толщина платы с микросхемой 3мм. Разладка платы приведена на рисунке 5.10.

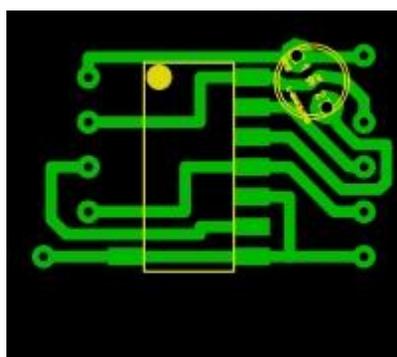


Рисунок 5.10 – Разладка печатной платы

Далее данные печатные платы с установленными компонентами соединяются между собой пятижильными плоскими ленточными кабелями. Назначение жил можно описать следующим образом: "питание", "земля", "часы", "бегущий импульс" и "информация". Изоляция жил кабеля сделана из ПВХ, т.е. сложно возгорается. Жилы сварены, легко отделяются друг от друга и выдерживает температуру до 105°C. Кабели используются в качестве соединительных проводов в электронике, управляющей и регулировочной технике, а также в других областях, где требуется быстрое, экономящее пространство соединение. Кабели отличаются превосходной гибкостью. Далее цепочка из печатных плат соединяется с печатной платой, на которой установлен микроконтроллер. Используется 8-битный микроконтроллер AtTiny2313 фирмы Atmel. Рассмотрим характеристики данного высокопроизводительного микропроцессора с низким энергопотреблением:

- а) Передовая RISC архитектура;

- 1) 130 команда, большее количество из них выполняется за один тактовый цикл;
  - 2) 32 восьмиразрядных рабочих регистра общего назначения;
  - 3) производительность около 16 MIPS;
- б) Энергонезависимые сегменты памяти;
- 1) 8 Кбайт встроенной самопрограммируемой флеш памяти;
  - 2) хранение данных: 20 лет при 85 °С и 100 лет при 25 °С;
  - 3) программируемая блокировка, обеспечивающая защиту программных средств;
- в) Встроенная периферия;
- 1) два 8-битных счетчика;
  - 2) один 16-битный счетчик;
  - 3) счетчик реального времени с отдельным генератором;
  - 4) 8-канальный аналого-цифровой преобразователь либо 6-канальный аналого-цифровой преобразователь (в зависимости от корпуса);
  - 5) байт-ориентированный двухпроводной последовательный интерфейс;
  - 6) встроенный аналоговый компаратор;
- г) Специальные функции микроконтроллера;
- 1) сброс по включению питания;
  - 2) встроенный калиброванный RC-генератор;
  - 3) пять режимов пониженного потребления энергии.

На рисунке 5.11 показан общий вид микроконтроллера и конфигурация его выводов.

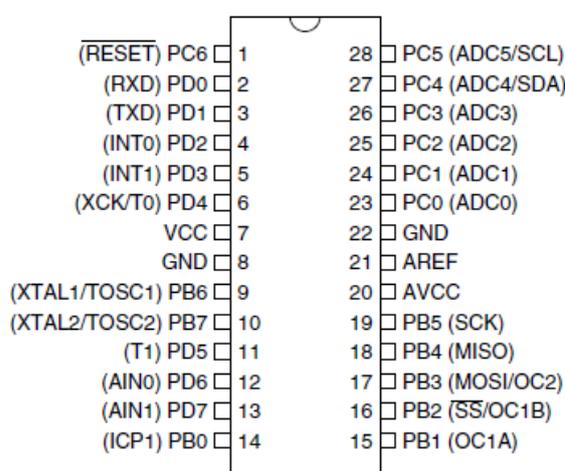


Рисунок 5.11 – Микроконтроллер AtTiny2313 и конфигурация его выводов

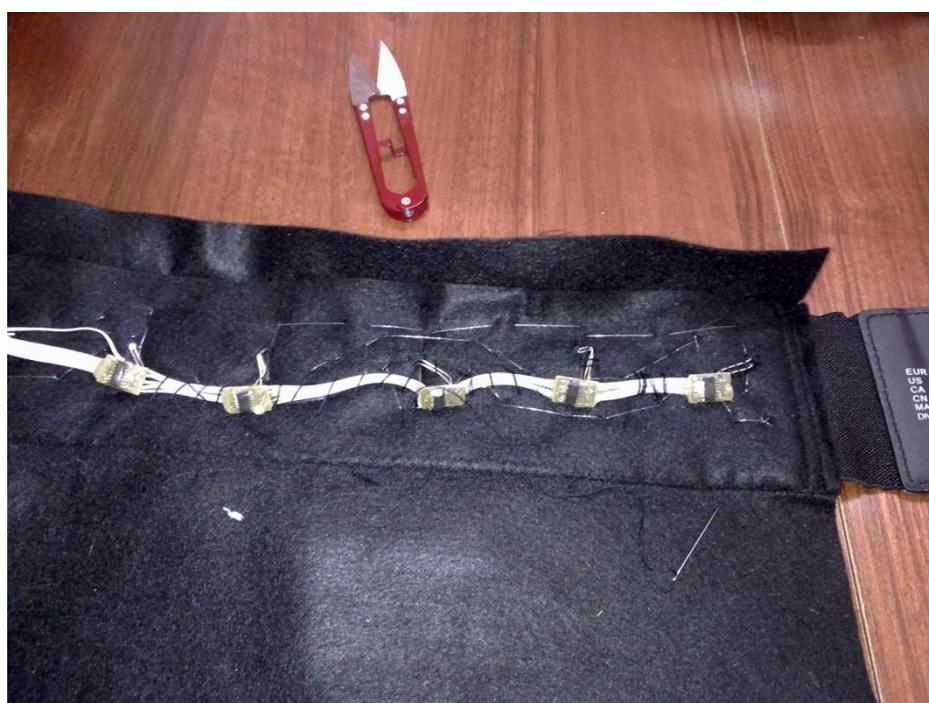
Электрическая цепь должна замыкаться, т.е. к блоку управления с одной стороны подключается первый элемент, с другой стороны - последний. Также в

цепь добавляется блок питания, состоящий из трех таблеточных литиевых батареек с напряжением 3В и выключатель.

Собирается электрическая схема описанная в 3 разделе данной работы и нашивается на нижний слой пояса, как указано на рисунке 5.12.



(а)



(б)

Рисунок 5.12 - Соединение нижнего слоя пояса и электрической схемы: общий вид (а), приближенный вид (б)

Затем сшиваются слои пояса и застежки ремня. В результате получаем готовую продукцию (см. рисунок 5.13).



Рисунок 5.13 - Вид готового изделия

В электрической схеме предусмотрен выключатель, который выведен под нижний слой пояса ближе к застежке для удобства пользования и позволяет включать и выключать изделие по надобности пользователя.

## **6 Коммерческая значимость изделий предложенного типа**

### **6.1 Понятие себестоимости**

Себестоимость продукции является одной из важнейших экономических категорий. Ее уровень во многом определяет эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Совокупность затрат оказывает решающее влияние на формирование всех финансовых показателей любого субъекта хозяйствования.

Себестоимость продукции в обобщенном виде представляет собой стоимостную оценку используемых в процессе ее производства и реализации природных, материальных, трудовых ресурсов, основных фондов и других затрат. Себестоимость отражает размер текущих затрат, имеющих производственный, некапитальный характер, обеспечивающих процесс простого воспроизводства на предприятии. Она является экономической формой возмещения потребляемых факторов производства.

Себестоимость продукции характеризует уровень использования всех ресурсов (переменного и постоянного капитала), находящихся в распоряжении предприятия.

Как экономическая категория себестоимость продукции выполняет ряд важнейших функций:

- учет и контроль всех затрат на выпуск и реализацию продукции;
- база для формирования оптовой цены на продукцию предприятия и определения прибыли и рентабельности;
- экономическое обоснование целесообразности вложения реальных инвестиций в реконструкцию, техническое перевооружение и расширение действующего предприятия;
- определение оптимальных размеров предприятия;
- экономическое обоснование и принятие любых управленческих решений и др. [5, с. 387]

Большую роль в планировании, учете и калькулировании себестоимости, а также в ценообразовании играет структура себестоимости. Под структурой себестоимости понимается соотношение различных элементов или статей затрат в общей сумме затрат на производство и реализацию продукции.

Структура себестоимости может определяться на основе классификации затрат по экономически однородным элементам и статьям калькуляции.

Поэлементная структура себестоимости продукции различается по отраслям промышленности. Эти отличия определяют характер промышленного производства в зависимости от преобладания удельного веса того или иного вида затрат. В связи с этим можно выделить следующие группы отраслей промышленности: материалоемкие, трудоемкие, энергоемкие и фондоемкие.

Отнесение той или иной отрасли к одной из названных групп позволяет установить резервы и источники, за счет которых можно обеспечить снижение себестоимости продукции.

Следует отметить, что рассмотренное деление отраслей промышленности по характеру производства является относительным и динамичным, поскольку с развитием техники и технологии изменяется соотношение материальных и трудовых затрат, и трудоемкие отрасли становятся материалоемкими или фондоемкими. [1, с.32]

На структуру себестоимости продукции существенно влияет размещение предприятий по отношению к источникам сырья и топлива, изменения уровня цен на предметы и средства труда.

В настоящее время изменения в структуре себестоимости идут в направлении снижения удельного веса прямых затрат (заработная плата основных производственных рабочих и основные материалы на технологические нужды). Однако значительно возрос удельный вес затрат на управление и реализацию продукции.

Себестоимость входит в число особо значимых показателей эффективности хозяйственной деятельности. Она представляет собой затраты предприятия на производство и обращение, служит основой соизмерения расходов и доходов, то есть самоокупаемости. Если не известна себестоимость, то невозможно определить прибыль, сформировать отпускную цену. Себестоимость показывает, во что обходится предприятию выпускаемая им продукция, сколько можно заработать на продаже продукции. Если стоимость реализуемой продукции больше себестоимости, то предприятие может осуществлять расширенное производство. В обратном случае не обеспечивается даже простое воспроизводство. Себестоимость наиболее чутко реагирует на ситуацию, которая складывается на предприятиях, в производстве отдельных видов изделий и в целых отраслях.

В рыночной экономике роль и значение себестоимости продукции для предприятия резко возрастает. Себестоимость характеризует качественную сторону всей производственной и хозяйственной деятельности предприятия. Чем ниже себестоимость продукции при одинаковом уровне производства, тем выше его эффективность. Таким образом, учет и использование резервов снижения себестоимости служит увеличению прибыли и повышению конкурентоспособности продукции. С экономических и социальных позиций значение снижения издержек и себестоимости продукции для предприятия заключается в следующем:

- снижение издержек позволяет предприятию высвободить оборотный капитал и ускорить его оборот;

- снижение издержек является основным источником роста прибыли и рентабельности производства, прибыли, остающегося в распоряжении предприятия, а значит, предоставляет возможность не только простого, но и

расширенного воспроизводства, материального стимулирования работников и решения многих социальных проблем коллектива предприятия;

- снижение себестоимости продукции позволяет улучшить финансовое состояние предприятия и снизить степень банкротства;

- снижение издержек позволяет предприятию увеличить диапазон регулирования цен и управлять по данному параметру конкурентоспособностью продукции;

- снижение себестоимости продукции (работ, услуг) в акционерных обществах является хорошей предпосылкой для выплаты дивидендов и повышения их ставки.[4, с.338]

Под управлением себестоимостью понимают действия менеджеров направленные на изменение факторов, влияющих на себестоимость продукции, таких как структура выпуска продукции, объем производства, распределение и учет затрат, качество и используемое сырье и т.д. Управление себестоимостью связано с осуществлением предприятия функций планирования, контроля и принятия решений. Значение анализа себестоимости продукции определяется тем, что она представляет собой важнейший качественный показатель, характеризующий экономическую эффективность производства, и что только на основе его всестороннего анализа можно выявить резервы и определить пути увеличения конечных результатов при минимальных затратах трудовых, материальных и финансовых. Анализ себестоимости позволяет выяснить тенденции изменения данного показателя, выполнения плана по его уровню, определить влияние факторов на его прирост и на этой основе дать оценку работы предприятия по использованию возможностей и установить резервы снижения себестоимости продукции.

Анализ себестоимости:

- призван обеспечивать необходимой информацией управленческий персонал предприятия, который отвечает за планирование, за проведение контроля по хозяйственным операциям и принятия разнообразных административных решений;

- направлен на выявление возможностей повышения эффективности использования материальных, трудовых и денежных ресурсов в процессе производства, снабжения и сбыта продукции;

- дает данные необходимые для управленческих целей, определения показателей эффективности, принятия стратегических решений по ценообразованию, состава продукции, технологического процесса, разработки изделий. Именно, руководствуясь анализом, специалисты и менеджеры принимают тактические решения и действия. [3, с.52]

Управление себестоимостью и анализ затрат являются составной частью менеджмента, которая оперирует данными о затратах. Затраты есть показатель прошлой или будущей способности распорядиться экономическими ресурсами в интересах достижения определенной цели.

Главной функцией предприятия является производство необходимых потребителям товаров и услуг. Производственная функция выражает существующую на каждом предприятии зависимость между выпуском продукции и применяемыми экономическими ресурсами или в конечном счете - между результатами и затратами. Любая производственная деятельность имеет в условиях рынка положительное экономическое значение лишь тогда, когда стоимость произведенных благ будет больше стоимости исходных ресурсов или факторов, затраченных на их производство и сбыт. Основная цель всякого производителя и предпринимателя состоит при прочих равных данных в максимизации этой разности, то есть прибыли. [2, с. 35]

## 6.2 Расчет себестоимости продукции на предприятии

### 6.2.1 Общая характеристика предприятия

Основным видом производственной деятельности ТОО является выпуск ремней со светодиодным узором и в перспективе других украшений. Продукция предприятия обладает высокими качественными показателями. Основными потребителями продукции являются физические лица в алматинской области Республики Казахстан с последующим расширением рынка сбыта. Цель стратегического развития ТОО заключается в создании условий для обеспечения выпуска продукции в объемах, достаточных для обеспечения безубыточной деятельности, своевременного осуществления всех платежей по текущим обязательствам.

### 6.2.2 Расчет сырья для себестоимости

Рассмотрим структуру себестоимости товарной продукции по элементам в таблице 6.1 (указаны розничные цены):

Т а б л и ц а 6.1

Наименование сырья	Единица измерения	Цена (тг)	Норма расхода	Стоимость
1. Резинка для основы пояса	Шт.	150	1	150
2. Застежки пояса	Шт.	150	1	150
3. Светодиоды VL-L314UW	Шт.	30	9	270

Продолжение таблицы 6.1

Наименование сырья	Единица измерения	Цена (тг)	Норма расхода	Стоимость
4. Микросхема 4013	Шт.	50	9	450
5. Микроконтроллер Atmega8_32PIN	Шт.	800	1	800
6. Батарейка литиевая 3В	Шт.	200	3	600
7. Припой	Грамм	9,96	3	29,88
8. Провод	Метр погон-ный	150	2	300
9. Фольгированный текстолит (100x150мм)	Шт.	220	0,1	22
10. Хлористое железо	Грамм	1,1	20	22
11. Флюс	Мл.	5,86	30	175,8
12. Ткань фетр (ширина 0,5 м)	М.	1000	0,2	200
13. Камни полудрагоценные	Шт.	50	10	500
14. Стразы круглые, белые	Шт.	30	32	960
15. Стразы фиолетовые	Шт.	30	11	330
16. Нити	Моток	100	0,3	30
17. Наждачная бумага (ширина 0,5 м)	Метр погон-ный	400	0,01	4
Итого				4993,68

Данные расчеты приведены с розничными ценами на элементы, при увеличении объемов производства сырье будет закупаться по оптовым ценам (см. таблица 6.2).

Т а б л и ц а 6.2

Наименование сырья	Единица измерения	Прогнозируемая оптовая цена (тг)	Объем для получения оптовой цены	Норма расхода	Стоимость
1. Резинка для основы пояса	Шт.	145	От 50 шт.	1	145
2. Застежки пояса	Шт.	145	От 50 шт.	1	145
3. Светодиоды VL-L314UW	Шт.	18	от 100 шт.	9	162
4. Микросхема 4013	Шт.	50	От 100 шт.	9	450

Продолжение таблицы 6.2

Наименование сырья	Единица измерения	Прогнозируемая оптовая цена (тг)	Объем для получения оптовой цены	Норма расхода	Стоимость
5. Микроконтроллер Atmega8_32PIN	Шт.	750	от 100 шт.	1	750
6. Батарейка литиевая 3В	Шт.	132	от 300 шт.	3	396
7. Припой	Грамм	9,96		3	29,88
8. Провод	Метр погонный	142	От 200 м.	2	284
9. Фольгированный текстолит (100x150мм)	Шт.	210	От 50 шт.	0,1	21
10. Хлористое железо	Грамм	1,1		20	22
11. Флюс	Мл.	5,86		30	175,8
12. Ткань фетр (ширина 0,5 м)	М.	950	От 50 м.	0,2	190
13. Камни полудрагоценные	Шт.	45	От 100 шт.	10	450
14. Стразы круглые, белые	Шт.	26	От 200 шт.	32	832
15. Стразы фиолетовые	Шт.	26	От 200 шт.	11	286
16. Нити	Моток	95	От 100 шт.	0,3	28,5
17. Наждачная бумага (ширина 0,5 м)	Метр погонный	390	От 600 м.	0,01	3,9
Итого					4371,1

Проанализировав различные ценовые предложения видно, что на некоторые категории товаров, разница между розничной и оптовой ценой довольно высока (в ИП "Элеком", оптовая цена Светодиодов VL-L314UW - 18 тг., что на 38,8 % ниже рыночной, в интернет магазине Lumen, оптовая цена батарейки 132 тг., что 66,6 % ниже рыночной), для остальных товаров разница между розничной и оптовой ценой в основном составляет порядка 3-6%. (Микроконтроллер Atmega – оптовая цена 750 тг, на 6% ниже розничной, ТОО

«Фирма Корунд Н» , наждачная бумага (ширина 0,5 м) – оптовая цена 390 тнг, на 2,5% ниже рыночной)

Как видно из выше приведенных расчетов, при закупке комплектующих по оптовым ценам, итоговые затраты будут меньше на 623 тг., т.е. на 12%.

### 6.2.3 Технологическая карта процесса

Технологическая карта представляет собой документ, который содержит все необходимые сведения и, соответственно, инструкции для персонала, который выполняют определенный технологический процесс или же техническое обслуживание объекта. Качественно составленная технологическая карта должна в обязательном порядке давать четкие ответы на такие вопросы:

- Какого рода операции следует выполнять?
- В какой именно последовательности выполняются предусмотренные технологическим процессом операции?
- С какой периодичностью требуется выполнять операции (в случаях, когда необходимо многократное повторение операции)?
- Сколько времени затрачивается на выполнение отдельно взятой операции?
- Каков конечный результат выполнения определенной операции?
- Какие требуются инструменты, а также материалы для эффективного выполнения операции?

Разработка и внедрение технологических карт необходима в таких случаях:

- При высокой степени сложности выполняемых операций;
- При наличии спорных элементов и неоднозначностей в планируемых операциях;
- При необходимости четкого определения трудозатрат на качественную эксплуатацию объекта.

#### 6.2.3.1 Изготовление печатных плат

Общая схема изготовления однослойной печатной платы:

- Проектирование заготовки печатной платы;
- Получение заготовки;
- Получение базовых и технологических отверстий;
- Подготовка поверхности;
- Фотохимические процессы;

- Получение монтажных отверстий;
- получение контура платы;
- Контроль и консервация изделия.

Химический метод применяют для изготовления печатных плат не сложной формы с низкой плотностью проводящего рисунка, платы получаются односторонними с низкими электрическими характеристиками. Достоинством данного метода является простота технологического процесса. Исходным материалом является односторонний фольгированный диэлектрик.

а) Проектирование заготовки печатной платы с учётом технологического поля;

б) Получение заготовки;

в) Пробивка базовых и технологических отверстий;

г) Подготовка поверхности:

- 1) Снятие окисной плёнки;
- 2) Обезжиривание;
- 3) Декапирование;
- 4) Придание поверхности шероховатости;
- 5) Промывка;
- 6) Просушка;

д) Получение защитного рисунка на заготовке платы. В данном методе рисунок чаще всего получают с помощью трафаретов и химически стойких красок;

е) Травление меди с пробельных мест;

ж) Удаление защитной краски;

з) Сверление монтажных отверстий;

и) Декапирование для более качественного облуживания;

к) Облуживание печатных проводников;

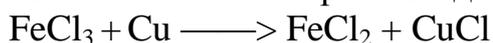
л) Покрытие лако-флюсом;

м) Снятие технологического поля;

н) Контроль параметров и консервация.

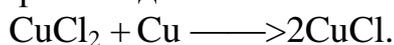
Подготовка поверхности заключается в удалении окислов и жировых плёнок. Её поверхности можно проводить механическим или химическим способом. После подготовки поверхности плату промывают в проточной воде, а затем просушивают. Механическая обработка печатных плат включает раскрой листового материала на полосы, получение из них заготовок, выполнение фиксирующих, технологических, переходных и монтажных отверстий, получение чистового контура платы. Размеры заготовок определяются требованиями чертежа. На данном этапе используются любые массивные ножницы. Нанесение рисунка схемы на плату необходимо для получения защитной маски требуемой конфигурации при осуществлении процессов металлизации и травления. Используем специально модифицированный для этих целей лазерный принтер. Травление меди является одной из основных операций в производстве печатных плат. Травильные растворы, с помощью

которых осуществляется эта операция, должны удовлетворять следующим требованиям. В состав раствора должны входить дешевые и доступные материалы; раствор должен допускать возможность его регенерации и утилизацию меди из отработанного травителя; боковое подтравливание проводников должно быть минимальным; травильные растворы не должны воздействовать на диэлектрическое основание печатной платы и на защитный рисунок. Растворы на основе хлорного железа. Водный раствор хлорного железа  $FeCl_3$  является сильным окислителем и с большой скоростью растворяет медь, восстанавливаясь при этом до хлористого железа  $FeCl_2$  по реакции



Образовавшаяся хлористая медь окисляется хлорным железом до хлорной меди:

$FeCl_3 + CuCl \longrightarrow FeCl_2 + CuCl_2$ . В свою очередь, хлорная медь растворяет медь:



Таким образом, в растворе травления содержатся следующие продукты:  $FeCl_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $CuCl_2$ ,  $CuCl$ . Для травления используется раствор  $FeCl_3$  плотностью  $1300 \text{ кг/м}^3$ , что соответствует концентрации  $400 \text{ г/л}$ ; температура раствора — до  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ . Боковое травление —  $40\text{—}66 \text{ мкм}$ , ёмкость по меди —  $75\text{—}105 \text{ г/л}$ , максимальная скорость травления —  $35 \text{ мкм/мин}$ .

Раствор обладает высокой скоростью травления и ёмкостью по меди.

После того как плата вытравилась, снимаем с нее тонер наждачной бумагой либо ацетоном. Далее с помощью обрабатывающего центра Bungard CCD/ATC производим необходимое сверление, фрезеровку.

Технологическая карта разработана для производства комплекта схем из расчета размера фольгированного текстолита и размера требуемой печатной платы. Для создания вышеописанного пояса используются печатные платы размером  $1 \times 1 \text{ см}$ . Фольгированный текстолит закупается размером  $10 \times 15 \text{ см}$ , с учетом расстояний между платами, за один этап будут производить  $8 \times 13 = 104$  печатной платы. Учитывая данную информацию приведем следующие расчеты. Технологическая карта производства печатных плат разработана и приведена в таблице 6.3.

Т а б л и ц а 6.3

Наименование операции	Описание операции	Используемые материалы	Инструменты, приспособления, средства механизации	Время
1.Проектировка заготовки печатной платы	Производится единожды до начала серийного выпуска печатных плат на специальной программе.	Программа Sprint Layout, установленная на ПК	Ноутбук	1 час

Продолжение таблицы 6.3

Наименование операции	Описание операции	Используемые материалы	Инструменты, приспособления, средства механизации	Время
2.Нанесение изображения	<p>Печатаем картинку печатной платы на бумаге используя лазерный принтер. Надо помнить, что плата получится зеркально отражена от картинки.</p> <p>Для переноса можно использовать утюг или ламинатор.</p> <p>Кладем бумагу тонером к фольге текстолита и проглаживаем утюгом. Даем остыть и замачиваем на минуту в воде, чтобы аккуратно снять бумагу.</p>		Лазерный принтер Canon i-SENSYS LBP6020B, утюг	5 минут
3.Травление меди	<p>Текстолит погружается в емкость с раствором меди на 30 минут.</p> <p>Рабочий задействован лишь в погружении, контроле травления и извлечении текстолита, т.е. в остальное время может заниматься другими этапами производства. Исходя из данного соображения указано затраченное время.</p>	Раствор на основе хлорного железа	Емкость с раствором на основе хлорного железа	20 минут
4.Очистка платы от тонера	После того как плата вытравилась, снимаем с нее тонер наждачной бумагой.	Наждачная бумага		15 минут

Продолжение таблицы 6.3

Наименование операции	Наименование операции	Наименование операции	Наименование операции	Наименование операции
5.Сверление отверстий	С помощью обрабатывающего центра производим необходимое сверление согласно чертежу. Расчет времени данного этапа взят с учетом того, что на сверление 1 отверстия уходит 5 сек. На данном этапе рабочий задействован лишь в установке текстолита на рабочую панель устройства, задании программы сверления и снятие полученной детали с рабочей панели. Затраченное время указано из данного расчета.		Обрабатывающий центр Bungard CCD/ATC	15 минут
6.Лужение печатной платы	После травления печатных плат необходимо плату залудить – покрыть дорожки тонким слоем припоя.	Припой, флюс	Паяльная станция	9 минут
7.Раскрой материала	Раскрой текстолита на размер, определенный требованиями чертежа		Массивные ножницы	25 минут

Согласно данным в таблице 6.3, на производство одного комплекта из 104 печатных плат уходит 89 минут. В одном поясе используется 10 печатных плат, из них 9 со светодиодами, 1 для микроконтроллера. Для изготовления 10 плат работник затратит порядка 8,56 минуты.

### 6.2.3.2 Пайка компонентов схемы

Пайка широко применяется при монтаже различных электрических схем как средство обеспечения надежного электрического контакта между необходимыми деталями. Пайке подлежат провода, электрические комплектующие (лампочки, резисторы, конденсаторы и т.п.), различные электронные компоненты – (транзисторы, микросхемы и т.п.). Рекомендуется использование инструмента с контролируемой и регулируемой температурой нагрева жала. Технологическую карту производства схемы можно увидеть в таблице 6.4.

Т а б л и ц а 6.4

Наименование операции	Описание операции	Используемые материалы	Инструменты, приспособления, средства механизации	Время
1.Создание программы для микроконтроллера	Разрабатывается программа для микроконтроллера на языке программирования assembler, либо С, производится отладка работы программы. Создаем универсальную программу и делаем это единожды до начала серийного выпуска поясов.	Программа assembler, либо С	Ноутбук	5 часов
2.Монтировка компонентов схемы	В печатную плату монтируется светодиод и микросхема 4013 либо микроконтроллер. Время затрачиваемое на создание двух видов одинаково.	Припой, флюс	Паяльная станция	5 минут
3.Соединение печатной платы с кабелем	Печатная плата соединяется 6 кабелями с двух сторон, итого 12 кабелей.	Припой, флюс	Паяльная станция	20 минут
4.Программирование микроконтроллера	Программирование микроконтроллера производится через специальный программатор.		Ноутбук, программатор	20 секунд

Как видно из таблицы 6.4, на производство схемы для одного пояса затрачивается 25 минут. Если прибавить к этому время, затраченное на

производство печатных плат, получается что сборщик схем на производство электронной составляющей для одного пояса потратит около 34 минут.

### 6.2.3.3 Работа швеи

Для изготовления пояса понадобятся услуги швеи. Ее работу можно условно разделить на три части: нашивка камней на верхний слой пояса, установка электрической схемы на нижний слой пояса и соединение слоев. В ходе первой части работы камни и стразы нашиваются на плотную материю соответственно рисунку 6.1.

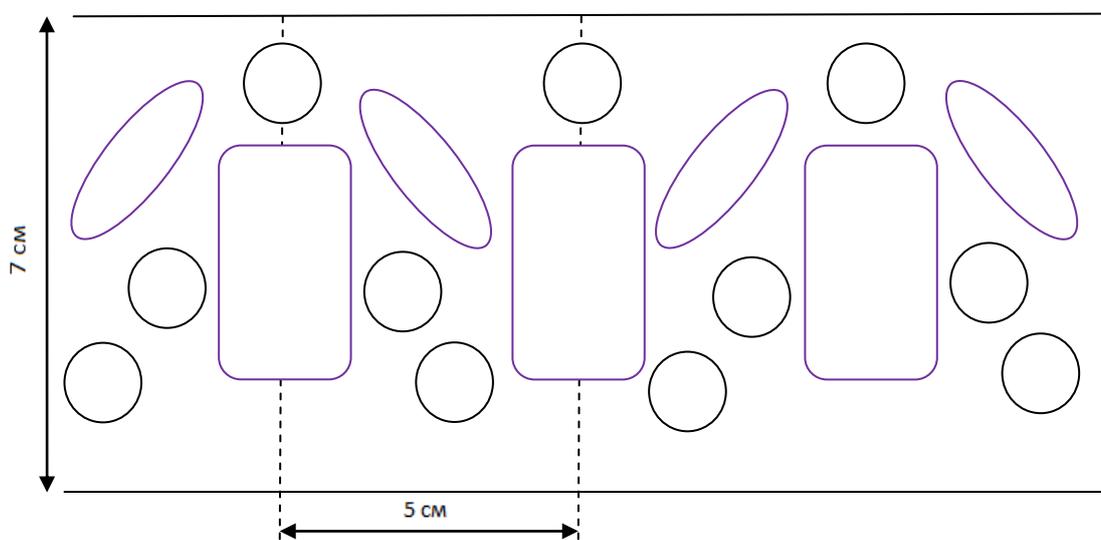


Рисунок 6.1 – Схема расположения камней на верхней части пояса

Данный узор располагается на передней части пояса длиной 50-60 см. После того как все стразы закреплены на ткани, делаются специальные отверстия на материи под крупными камнями для светодиодов.

В следующем этапе готовая электрическая схема нашивается на нижний слой пояса, в соответствии с расположением камней. Принимая во внимание тот факт, что светодиоды должны располагаться под крупными камнями. Здесь можно также нашить термостойкую ткань между электрической схемой и материалом.

В третьем этапе оба слоя пояса (верхний и нижний) сшиваются совместно, устанавливаются застежки ремня и на этом работа швеи окончена. Разработаем и далее рассмотрим технологическую карту данных этапов шитья в таблице 6.5.

Т а б л и ц а 6.5

Наименование операции	Описание операции	Используемые материалы	Инструменты, приспособления, средства механизации	Время
Нашивка узоров из камней	Камни и стразы нашиваются на плотную материю соответственно рисунку 7.	Стразы, камни, нити, иголка		10 минут
Нашивка схемы	Готовая электрическая схема нашивается на нижний слой пояса, в соответствии с расположением камней.	Нити, иголка		9 минут
Соединение слоев	Оба слоя пояса сшиваются совместно, устанавливаются застежки ремня	Нити	Швейная машинка jaguar a3	3 минуты

В соответствии с данными из таблицы на шитье одного пояса швея тратит 22 минуты.

Сравнивая технологические карты работы сборщика схем и швеи, видим, что соотношение их затраченного времени на производство одного ремня оставляет  $34:22 \approx 1,55:1$ . Т.е. сборщик схемы на создание электронной составляющей для одного пояса затрачивает в полтора раза больше времени, чем швея. Сборщики схем будут наниматься на полный рабочий день. Если будет работать один сборщик, за день он сделает 14 электронных схем, что очень мало. Поэтому нанимаем двух сборщиков схем и в день они будут изготавливать 28 схем. Отсюда выведем нужное количество рабочих часов швеи, чтобы соответствовать данному ежедневному плану.  $28 * 22 / 60 = 10,27$  часов. В данном случае нанимаем одну швею на полную ставку и еще одну на треть ставки или данный объем работы будет браться на дом как сверхурочная работа.

#### 6.2.4 Расчет затрат по фонду заработной платы

Фонд заработной платы (ФЗП) - это общая сумма средств в денежной и натуральной формах, распределяемая между работниками предприятий в

соответствии с результатами, количеством и качеством труда. На начальных этапах производства планируется следующее количество рабочих: два сборщика электрических схем, одна швея на полную ставку и одна на треть ставки или одна со сверхурочным объемом работы в треть дневной нормы, бухгалтер на половину ставки и менеджер. Приведем штатное расписание организации в таблице 6.6.

Т а б л и ц а 6.6

Наименование структурного подразделения	Должность (специальность, профессия), разряд, класс (категория) квалификации	Количество штатных единиц	Заработная плата с отчислениями и пр., тг	Надбавки, тг	Всего, тг
Производственный цех	Сборщик электронных схем	2	90000	-	180000
Производственный цех	Швея	1-	80000	-	106700
Отдел бухгалтерского учета и взаимодействия с налоговыми органами	Бухгалтер	0,5	100000	-	50000
Отдел рекламы и мониторинга процесса	Менеджер	1	80000	-	80000
Итого					416700

Надбавки будут добавлены при срочных заказах за работу в выходные и сверхурочно в зависимости от объема произведенной продукции. Расчет затрат по заработной плате сотрудников произведен в таблице 6.7.

Т а б л и ц а 6.7

Затраты по заработной плате	З.п. с отчислениями	Пенсионные	Подходный налог	Социальные отчисления	К выплате
сборщик схем	90000	9000	6103,4	4050	74896,6
сборщик схем (0,5 ставки)	90000	9000	6103,4	4050	74896,6
швея-дизайнер	80000	8000	5203,4	3600	66796,6

Продолжение таблицы 6.7

Затраты по заработной плате	З.п. с отчислениями	Пенсионные	Подходный налог	Социальные отчисления	К выплате
швея-дизайнер(0,5 ставки)	26700	2670	406,4	1201,5	23623,6
бухгалтер (0,5 ставки)	50000	5000	2503,4	2250	42496,6
менеджер	80000	8000	5203,4	3600	66796,6
итого затраты на з.п. в месяц составят					766206,6

Итого затраты на заработную плату в месяц в соответствии с месячным планом производства вносится в себестоимость продукции.

#### 6.2.5 Затраты на оборудование

Рассмотрим используемое оборудование для изготовления продукции:

- Паяльная станция;
- Ноутбук;
- Швейная машинка;
- Лазерный принтер;
- Сверлильно-фрезерный станок;
- Утюг.

В производстве будет использована паяльная станция Аоуе-990.

Общие сведения. Паяльная станция АОУЕ-909 в имеет аналоговое управление. Стрелочный вольтметр. Стрелочный амперметр. Встроенный блок питания постоянного тока. В комплекте - четыре насадки термофена, механический вакуумный пинцет, провода для тестирования и зарядки мобильных телефонов. Быстрая и легкая установка режимов работы с помощью регулировочных ручек

- Многофункциональная станция с возможностью подключения питания на печатные платы до 15 В постоянного тока, 1,5 А;
- Паяльник с функцией «антистатик», быстрый нагрев;
- Аналоговая индикация температур;
- Малогабаритная удобная в использовании станция.

Технические характеристики станции:

- Диапазон температур 100 °С – 500 °С;

- Регулировка температуры паяльника Аналоговая, плавная;
- Регулировка температуры термофена Аналоговая, плавная;
- Регулировка воздушного потока Аналоговая, плавная;
- Регулировка напряжения блока питания Аналоговая, плавная;
- Потребляемая мощность 250 Вт (макс.);
- Рабочее напряжение 220 В;
- Напряжение постоянного тока 1 - 15 В;
- Вольтметр 0 - 15 В;
- Амперметр 0 - 1,5 А;
- Воздушный поток 24 л/мин. (макс.);
- Насос 803( диафрагменный);
- Размеры 250 x 188 x 126 мм;
- Вес 4,8 кг;
- Разъем паяльника 5-ти контактный;
- Насадки 1124, 1130, 1196, 1197.

Технические характеристики фена:

- Нагревательный элемент 10093, (2-х контактный, с нихромовой спиралью);
- Диаметр сопла 21,5 мм;
- Поток воздуха Линейный.

Технические характеристики паяльника:

- Сопротивление между заземлением и наконечником 2 Ом;
- Потенциал между заземлением и наконечником 2 мВ;
- Нагревательный элемент С001 (4-х контактный, керамический);
- Комплектуется стандартным жалом Аоуе-I;
- Общая длина (без кабеля) 190 мм;
- Вес 55 г.

Описание:

На передней панели станции АОУУЕ-909 расположены клавиши вкл/выкл: блока питания постоянного тока, паяльника. Также на передней панели есть регуляторы: воздушного потока, температуры термофена, температуры паяльника, напряжения блока питания. Разъемы: паяльника, проводов тестера/блока питания. На задней панели станции расположен плавкий предохранитель на 5 А. Мягкие резиновые ножки на нижней панели обеспечивают устойчивость станции во время работы.

Паяльник и термофен могут быть отрегулированы независимо друг от друга. Станция АОУУЕ-909 оборудована надежным диафрагменным насосом.

Для защиты нагревательного элемента термофена предусмотрено автоматическое охлаждение после выключения станции.

В базовую комплектацию входят четыре сменных насадки термофена (1124, 1130, 1196, 1197) и механический вакуумный пинцет. Производитель предлагает широкий выбор сменных насадок для монтажа/демонтажа микросхем различных типов и размеров. Вы можете дополнительно приобрести

жала паяльника и насадки термофена специального назначения и самостоятельно их заменить. Смотрите раздел: Паяльное оборудование/Насадки.

Комплект проводов в сборе: два провода с контактами для подключения к станции, два провода с зажимами-крокодилами, два провода с зажимами-крючками, один провод с коннектором Motorola V50, один провод с коннектором Samsung A300, один провод с универсальным коннектором Nokia.

Антистатическое исполнение станции дает возможность работать с компонентами, чувствительными к статическому электричеству.

Паяльная станция поставляется в картонной коробке с защитным пенопластовым каркасом.

Комплектация:

- Паяльная станция Аоуе - 909 – 1 шт.;
- Держатель термофена – 1 шт.;
- Подставка для паяльника – 1 шт.;
- Насадки – 4 шт.;
- Механический вакуумный пинцет – 1 шт.;
- Комплект проводов в сборе – 1 шт.;
- Шнур питания, 1 м – 1 шт.;
- Инструкция - 1 шт.;
- Упаковочная коробка с защитным пенопластовым каркасом - 1 шт.



Рисунок 6.2 – Внешний вид паяльной станции Аоуе 990

Паяльное оборудование и аксессуары АОУУЕ производит компания Tongyi Electronic Equipment Factory. Компания занимается научными исследованиями и разработкой электронного оборудования для обслуживания сферы телекоммуникаций с 1997 года. Товары АОУУЕ имеют метку

Европейского Сертификата Безопасности, что означает их соответствие требованиям, зафиксированным в директивах Европейского сообщества, о безопасности и здоровье потребителей, а также экологической безопасности. Компания постоянно занимается разработкой новой техники, чтобы стать самым надежным помощником электронщиков.

Данное оборудование можно приобрести:

– ТОО Test instruments, Алматы, ул. Розыбакиева 184  
<http://almaty.satu.kz/p258436-aoyue-909-stantsiya.html> Цена 42200 тг.;

– Компоненты и микросхемы «Ким», Москва, ул. Хромова 36  
[http://www.kimkit.ru/shop/UID\\_54553.html](http://www.kimkit.ru/shop/UID_54553.html) Цена 5387 руб.;

– ЗАО «ЧИП и ДИП», Москва, г. Щербинка, Симферопольское шоссе, 14Б  
<http://www.chipdip.ru/product/aoyue-909/> Цена 5500 руб.



Рисунок 6.3 – Ноутбук ASUS X551MA

Характеристики приведены в таблице 6.8.

Т а б л и ц а 6.8

Критерий	Описание
Производитель	ASUS
Класс	Ноутбук
Конструкция	Классический

Продолжение таблицы 6.8

Критерий	Описание
Диагональ экрана, дюймов	15,6
Разрешение экрана	1366x768
Тип процессора	Intel Celeron N2815
Частота, ГГц	1,86
Предустановленная ОС	DOS
Масса, кг	2,15
Объем оперативной памяти, ГБ	4
Жесткий диск, ГБ	500
Графический адаптер, объем памяти	Intel HD Graphics
Wi-Fi	802.11 a/b/g/n
Bluetooth	4.0

Данный ноутбук можно приобрести:

– ТОО LogyCom, г. Алматы, ул. Гоголя 77/85, уг. ул. Фурманова <http://www.logycom.kz/catalog/all-laptops/asus-x551ma-sx018d/> Цена 62920 тг.;

– ТОО Alfa, г. Алматы, площадь республики 15, офис 018 (цокольный этаж) <http://alfa.kz/pc/notebooks/asus/x551ma/1866225> Цена 77990 тг.;

– ТОО Modern Computers, г. Алматы, ул. Макатаева, уг. ул. Сейфуллина, 420 <http://modcom.kz/noutbuk-asus-x551ma-sx018d/> Цена 63900 тг.

Электромеханическая швейная машинка Jaguar A3 имеет хорошую функциональность, оптимальный набор рабочих операций. Из несомненных плюсов этого типа машинок — надежность, низкая цена, недорогой ремонт в случае поломки. Эксплуатационная простота позволяет использовать эту универсальную электромеханическую модель даже начинающему мастеру по пошиву и ремонту изделий из ткани. Одно из важнейших преимуществ данной модификации – это длительный срок службы, что, собственно, и подтверждают отличные технические характеристики машины, а также ее надежность.

Швейная машинка Jaguar A3 выполняет 9 программ – это классическая прямая строчка, штокка, оверлочная обметка, невидимая или потайная подшивка низа, фестоны, четырехшаговые петли-полуавтомат и др.

Следовательно, данная машинка может использоваться как в домашних целях, так и в небольших предприятиях по пошиву и ремонту одежды, т.е. подходит для использования в вышеописанном товариществе с ограниченной ответственностью.



Рисунок 6.4 – Швейная машинка Jaguar A3

Эта швейная машина с электрическим приводом имеет малый вес – 5 кг, что гарантирует легкость в транспортировке и удобство в процессе шитья. Мощность потребления машины – 64 Вт. Основная комплектация модификации Jaguar A3 включает штопальную пластину, набор игл и лапок, катушечный стержень, шпульки и отвертку.

Данную швейную машинку можно приобрести:

– ТОО «GreenCommerce», г. Алматы, ул. Саина, ТЦ Люмир  
[http://www.sewing.kz/products/jaguar/a\\_3/](http://www.sewing.kz/products/jaguar/a_3/) Цена 18870 тг.;

– ТОО "Пост трейдинг", г. Алматы, Бостандыкский район,  
ул.Фурманова 187 офис 202  
[http://kazbt.kz/product\\_info.php?products\\_id=61213&\\_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTlVQqNCy0LXQudC90LDRjyDQvNCw0YjQuNC90LAg0Y3Qu9C10LrRgtGA0L7QvNC10YXQsNC90LjRh9C10YHQutCw0Y8gSmFndWFyIEEtMztwTFRwTkhtWTZ6YkNQeVFGUzIqNnlBOw](http://kazbt.kz/product_info.php?products_id=61213&_openstat=bWFya2V0LnlhbmRleC5ydTlVQqNCy0LXQudC90LDRjyDQvNCw0YjQuNC90LAg0Y3Qu9C10LrRgtGA0L7QvNC10YXQsNC90LjRh9C10YHQutCw0Y8gSmFndWFyIEEtMztwTFRwTkhtWTZ6YkNQeVFGUzIqNnlBOw) Цена 19100 тг.

Мини фрезерный станок с ЧПУ Redsail используется в самых различных областях, например, в производстве рекламы, изготовлении печатей, упаковок, щитов, панелей, с сфере искусства, архитектуры, в декорировании, в производстве сувенирной продукции, электрических схем, в столярном производстве и т.д.

Фрезерные станки могут работать с различными видами материалов: акрил, ПВХ, древесина, гранит, камень, мягкие виды металлов (алюминий, медь) и т.д.

Технические характеристики настольного мини-фрезерного станка с ЧПУ Redsail указаны в таблице 6.9.

Т а б л и ц а 6.9

Критерий	Описание
Модель	RS-4060
X, Y, Z направляющие	Шариково-винтовые пары
Тип двигателей	Шаговые
X, Y, Z Рабочее поле (мм)	385x580x55
Размеры машины (мм)	900x700x550
Максимальная скорость, мм/мин	4000
Охлаждение шпиндаля	водяное
Максимальная высота, мм	90
Интерфейс	USB / NC Studio / Mach3
Механическое разрешение (мм)	$\leq 0.05$
Язык управляющих команд	HPGL, G-code
Дополнительная ось и картридж	3.175мм, 6мм
Питание	220В $\pm$ 10% / 50~60Гц
Гарантия	12 месяцев (6 мес. на шпиндели)

Данное оборудование можно приобрести:

- ООО Redsail. Китай, пров. Шэньдун, г. Цзинань, рег. Высокотехнический, ул. Шуньхуа, Парк программного обеспечения "Чилу", здание F-2, 218 <http://kiev.prom.ua/p18923278-mini-frezernyj-standok.html> Цена 342090 тг.;
- ООО Тетраэдр, г. Санкт-Петербург, ул. Емельянова, д.12. [http://spb.oborudunion.ru/i\\_store/item\\_1000545472/frezernyy-standok-s-chpu-redsail-rs-4060-nastolnyy.html](http://spb.oborudunion.ru/i_store/item_1000545472/frezernyy-standok-s-chpu-redsail-rs-4060-nastolnyy.html) Цена 552300 тг.;
- ТОО Challenger, Казахстан, г. Алматы, 050000, ул. Дуйсенова, 25. <http://almaty.all.biz/nastolnyj-frezerno-gravirovalnyj-standok-redsail-rs-g282536> Цена 543600 тг.



Рисунок 6.5 – Сверлильно-фрезерный станок Redsail RS-4060

Лазерный принтер Canon i-SENSYS LBP6020B позволяет получать до 18 отпечатков профессионального качества в минуту. Технология Quick First-Print позволяет этому принтеру быстро выходить из режима ожидания, а печать первого листа занимает всего 7,8 секунды.

Исключительное качество лазерной печати. Высокое разрешение (до 2400 x 600 точек на дюйм) и функция автоматической коррекции изображения позволяют получать документы с четким текстом и высокой детализацией графики.

Экономия энергии и низкий уровень шума. В режиме ожидания этот энергоэффективный принтер потребляет всего 0,8 Вт.

Характеристики:

- Модель i-sensys LBP6020B;
- Производитель Canon;
- Тип печати монохромный;
- Скорость печати 18 стр./мин.;
- Формат бумаги А4;
- Подача бумаги 150 листов.

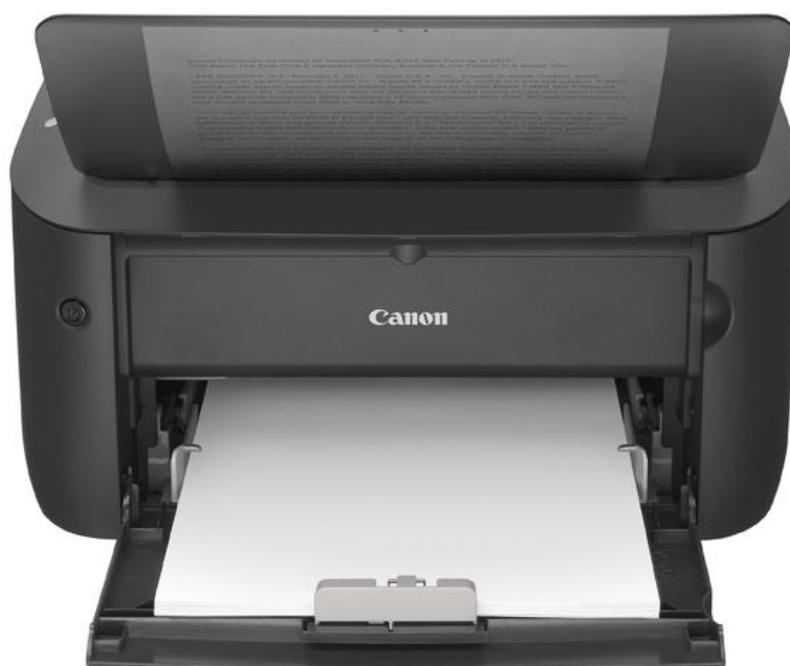


Рисунок 6.6 – Лазерный принтер Canon i-SENSYS LBP6020B

Данный принтер можно приобрести:

- ТОО Alser, г. Алматы, ул. Жамбыла, 163 (между ул. Манаса и ул. Байзакова). <http://www.alser.kz/internet-magazin/printer-lazerniyj-canon-i-sensys-lbp-6020b/id=69;classId=62> Цена 21840 тг.;

- ТОО “Arena S”, г. Алматы, проспект Суюнбая 2, корпус 6. [http://www.sulpak.kz/Goods/27/кoпyтepнaя\\_и\\_oфиснaя\\_тeхникa/принтерий/0/лазeрнi\\_уj\\_принтер\\_сaнoн\\_i\\_sensys\\_lbp6020b](http://www.sulpak.kz/Goods/27/кoпyтepнaя_и_oфиснaя_тeхникa/принтерий/0/лазeрнi_уj_принтер_сaнoн_i_sensys_lbp6020b) Цена 20690 тг.;

- ТОО Infolife Computers, г. Алматы, Муқанова, 66/179 угол Жибек Жолы. <http://zhandarbekov-a-sh.satu.kz/p2551309-printer-lazernyj-canon.html> Цена 19000 тг.

Во время изготовления печатных плат используется утюг. Приобретается утюг фирмы Elenberg со стандартными опциями вида IR-2200С. Данный утюг имеет нержавеющую подошву, световой индикатор нагрева и терморегулятор. Максимальная потребляемая мощность 2200 Вт.



Рисунок 6.7 – Утюг Elenberg IR-2200C, используемый в производстве

Утюг можно приобрести:

– ТОО “Arena S”, г. Алматы, проспект Суяунбая 2, корпус 6.  
[http://www.sulpak.kz/Goods/98/melkaya\\_biytovaya\\_tehnika/utyugi/0/utyug\\_elenberg\\_ir\\_2200c#characteristicsTab](http://www.sulpak.kz/Goods/98/melkaya_biytovaya_tehnika/utyugi/0/utyug_elenberg_ir_2200c#characteristicsTab) Цена 3890 тг.;

– ТОО Alser, г. Алматы, ул. Жамбыла, 163 (между ул. Манаса и ул. Байзакова).  
[http://www.alser.kz/internet-magazin/utyugi\\_i\\_otparivateli-almatiy/page1/view=list;sort=Price;classid=368;priceFrom=0;priceTo=0;cityId=1/filter=](http://www.alser.kz/internet-magazin/utyugi_i_otparivateli-almatiy/page1/view=list;sort=Price;classid=368;priceFrom=0;priceTo=0;cityId=1/filter=) Цена 3890 тг.

В качестве емкости для травления плат приобретается пластиковый контейнер для еды, размером 20x32x10 см. В процессе данной работы был приобретен контейнер фирмы Cindy, производство Китай, цена 1700 тг.

Для удобства работы офис ТОО будет обставлен необходимой мебелью, включающую в себя столы, стулья, шкафы. Шкафы будут полуоткрытые, сделанные из ДСП, двух дверные.

Шкаф можно приобрести:

1. ТОО Алтын, г. Саратов, ул. Горная 324 <http://satu.kz/p1397834-shkaf-poluotkrytj-756h376h2000.html> Цена 13797 тг.;

2. Мебельная компания Mebex, ул. Булкушева 12,а, Алматы <http://satu.kz/p1435342-ofisnyj-shkaf-dlya.html> Цена 14300 тг.

Для улучшения условий труда приобретаются столы с подвесной тумбой из ДСП, размерами 120x70x75 см, толщина столешницы 1,6 см.

Стол приобрести можно:

1. ТОО Алтын, г. Саратов, ул. Горная 324 <http://almaty.satu.kz/p437757-izgotovlenie-ofisnoj-korpusnoj;all.html> Цена 14500 тг.;

2. Мебельная компания Mebex, ул. Булкушева 12,а, Алматы <http://expo-almaty.satu.kz/p1433128-ofisnyj-stol-tumboj.html> Цена 16700 тг.

Стулья закупаются двух видов: передвижные на колесиках и стационарные. Первый вид имеет мягкое профилированное сиденье и опцию регулирования спинки. Второй вид – мягкие, обитые сидение и спинку, металлический каркас.

Стулья можно приобрести:

1. ТОО takhta.kz, <http://mebel.kz/a/show/46582#1> Цена 11705 тг.;
2. Интернет-магазин Спортивный, <http://almaty.satu.kz/p2626134-stul-ofisnyj.html#> Цена 13000тг.;
3. ТОО «Logic System», ул. Ауэзова 14а, ниже ул. Толе би, (БЦ «Берекет» 2 этаж), Алматы <http://satu.kz/p2221626-stul-ofisnyj-rolf.html> Цена 4910 тг.;
4. ИП Мебель, ул. Муканова, д.182-184 <http://www.1stroitelny.kz/catalog/detail/id/4ec9eddeca37ec966700002b.html> Цена 3600 тг.

Согласно закону Республики Казахстан от 04.05.2010г. №274 – IV «О защите прав потребителей», а точнее статье 31 «Обязанности продавца (изготовителя, исполнителя) по возмещению в полном объеме убытков (вреда), причиненных жизни, здоровью и (или) имуществу потребителя вследствие недостатков товара (работы, услуги)»: «Вред, вызванный недостатками товара и нарушением норм безопасности товара, подлежит возмещению, если он причинен в течение установленного срока годности (срока службы) товара, а если срок годности (срок службы) не установлен – в течение десятилет со дня производства товара.»

Согласно ГОСТ 16371-93 об общих технических условиях мебели: «Гарантийный срок эксплуатации мебели: детской и для общественных помещений — 18 мес, бытовой — 24 мес.»

Расчитаем для срока эксплуатации оборудования в 10 лет. В данном случае амортизация:кумулятивный метод расчета  $(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55$ , где 55 - кумулятивное число) формула расчета амортизация за 1-й год (стоимость всего – ликвидационная стоимость)\*10лет/55 кумулятивное число, во второй — 9/55, третий — 8/55... Получаем расчет амортизации оборудования в таблице 6.10.

Т а б л и ц а 6.10

Оборудование	Срок службы	Количество	Стоимость 1 единицы	Всего	Ликвидационная стоимость через 5 лет	Амортизация за 1 год
1. Паяльная станция	10	2	50000	100000	10000	16363,64
2. Ноутбук	4	1	80000	80000	8000	28800,00

Продолжение таблицы 6.10

Оборудование	Срок службы	Количество	Стоимость 1 единицы	Всего	Ликвидационная стоимость	Амортизация за 1 год
3. Швейная машинка	7	1	19000	19000	1900	4275,00
4. Лазерный принтер	3	1	20000	20000	2000	9000,00
5. Сверлильно-фрезерный станок	10	1	480000	480000	48000	78545,45
6. Утюг	2	1	3890	3890	389	2334,00
7. Шкаф	2	2	14000	28000	2800	16800,00
8. Стол	2	6	15000	90000	9000	54000,00
9. Стул на колесиках	2	4	12000	48000	4800	28800,00
10. Стул стационарный	2	4	4500	18000	1800	10800,00
11. Емкость для травления плат	3	1	1700	1700	170	765,00
Итого						250483,09
Ежемесячно						20873,59

В таблице 6.10 видим, что амортизация оборудования за 1-ый год эксплуатации составит 250483,09 тенге, что ежемесячно будет 20873,59 тг. Кумулятивный метод считается ускоренным, поскольку дает возможность начислить амортизацию в первые годы эксплуатации в больших размерах, чем в дальнейшем. Преимущество этого метода над другими заключается в том, что в первые годы, когда интенсивность использования объекта основных средств

максимальна, амортизируется большая часть его стоимости, а стоимость ремонтов и эксплуатационных расходов повышается.

#### 6.2.6 Другие расходы

В статью другие расходы отведены арендная плата за помещение, плата за потребляемую электроэнергию и процент брака.

Офис будет арендоваться в городе Алматы, мкр. Таугуль -1, ул. Кассина 2/1, уг. ул. Яссауи. Для удобства работы он должен состоять из двух комнат: одна для производственного цеха, вторая для работников других подразделений. Площадь 30 м<sup>2</sup>.

Полную информацию по аренде можно получить на сайте компании «Крыша»: <http://krisha.kz/a/show/10628576>. В таблице 6.11 показаны расходы на помещение.

Т а б л и ц а 6.11

Расходы	в месяц	в расчете на ед. продукции
Аренда+комм.услуги	45000	127,84
Электричество	10000	28,41
Итого	55000	156,25

Потери от брака - это затраты, которые организация должна понести для устранения исправимого брака, а также убытки, которые организация понесла или понесет из-за невозможности использования по назначению бракованной продукции. Количество брака у нас минимально (измеряется в штуках), поэтому процент брака при расчете себестоимости не учитывается.

При суммировании всех вышеперечисленных затрат, себестоимость одного ремня получается равна 6456,34 тг. Маржа (рентабельность продаж) – разница между отпускной ценой товарной единицы и ее себестоимостью. Эта разница обычно выражается как прибыль на единицу продукции или в процентах от отпускной цены. Если принять маржу равную 30%, розничная цена продукции составит 9223,34 тг.

#### 6.2.7 Расчет налогов

Специальный налоговый режим на основе упрощенной декларации.

Для применения специальной налоговой режим на основе упрощенной декларации необходимо подать заявление по форме установленного образца в налоговый орган по месту нахождения:

- Юридические лица, вновь созданные - не позднее 5-ти рабочих дней после государственной регистрации
- Индивидуальные предприниматели, вновь образованные - в день постановки на регистрационный учет

При соблюдении следующих условий можно применять данный вид специального режима.

Для индивидуальных предпринимателей:

- предельная среднесписочная численность работников за налоговый период составляет 25 человек, включая самого индивидуального предпринимателя
- предельный доход за налоговый период составляет 1400-кратный минимальный размер заработной платы (в 2014 году  $1400 * 19\ 966$  тенге = 27 952 400 тенге)

Для юридических лиц:

- предельная среднесписочная численность работников за налоговый период составляет 50 человек
- предельный доход за налоговый период составляет 1400-кратный минимальный размер заработной платы (в 2014 году  $2800 * 19\ 966$  тенге = 55 904 800 тенге)

В случаях несоответствия этим условиям или при добровольном выходе из специального налогового режима субъект малого бизнеса переходит на общеустановленный порядок исчисления и уплаты налогов на основании заявления, начиная с месяца, следующего за месяцем, в котором представлено налоговое заявление.

Ставки налогов при упрощенной декларации. Исчисление налогов производится плательщиком самостоятельно путем применения к объекту обложения за отчетный налоговый период (квартал) соответствующей ставки налогов в размере 3-х %. При этом индивидуальный (корпоративный) подоходный налог подлежит уплате в размере  $\frac{1}{2}$  от исчисленной суммы налогов по упрощенной декларации, социальный налог - в размере  $\frac{1}{2}$  от исчисленной суммы налогов по упрощенной декларации за минусом суммы социальных отчислений в Государственный фонд социального страхования, исчисленных в размере 5 %. При превышении суммы социальных отчислений над суммой социального налога сумма социального налога равна нулю.

Льготы по исчислению налогов при упрощенной декларации. Если среднемесячная заработная плата наемных работников по итогам отчетного периода составила у индивидуальных предпринимателей не менее 2-кратного, юридических лиц не менее 2,5-кратного минимального размера месячной заработной платы, то сумма налогов, исчисленная за налоговый период подлежит корректировке в сторону уменьшения на сумму в размере 1,5 % от

суммы налога за каждого работника исходя из среднесписочной численности работников.

Сроки сдачи упрощенной декларации. Упрощенная декларация представляется в налоговый орган по месту нахождения налогоплательщика не позднее 15 числа второго месяца, следующего за отчетным налоговым периодом. Уплата начисленных налогов производится в срок не позднее 25 числа второго месяца, следующего за отчетным налоговым периодом. Представление упрощенной декларации и уплата налогов производится в налоговый орган по месту подачи заявления на применение специального налогового режима на основе упрощенной декларации

Налоговую отчетность, которую необходимо представлять. Упрощенная декларация представляется в налоговый орган по месту нахождения налогоплательщика не позднее 15 числа второго месяца, следующего за отчетным налоговым периодом.

Уплата суммы индивидуального подоходного налога, удерживаемого у источника выплаты, обязательных пенсионных взносов в накопительные пенсионные фонды, социальных отчислений производится не позднее 25 числа месяца, следующего за отчетным налоговым периодом. Налоговый период – полугодие.

Рассчитаем подоходный налог данной организации:

– Полугодовой план производства высчитываем произведением ежедневного плана производства на количество рабочих дней.

$$P = 28 * 22 * 6 = 3696 \text{ шт.};$$

– Полугодовая прибыль равна произведению полугодового плана производства на цену изделия.

$$Pr = 3696 * 9223,34 = 34089464,64 \text{ тг.};$$

– Подоходный налог составит

$$ПН = (35516896,8 / 2) * 3\% = 511341,97 \text{ тг.}$$

## **7 Оценки экономической эффективности производства изделий предложенного типа**

Необходимость применения в оценочной практике показателей экономической эффективности инвестиционных проектов обусловлена целым рядом причин.

Во-первых, необходимость в таком анализе возникает в том случае, если проект предполагается частично или полностью финансировать за счет банковского кредита. Расчет и сравнение рассчитанных показателей с необходимыми критериями позволяет оценить возможность своевременного погашения заемных средств, определить устойчивость проекта к изменению рыночной ситуации.

Во-вторых, инвестиционный проект может оцениваться как один из элементов собственности. Оценка рыночной стоимости капитальных вложений как формы реальных инвестиций требует знания приемов оценки экономической эффективности проектов.

В-третьих, приемы расчета показателей инвестиционной привлекательности проектов используются для принятия важнейших оценочных решений, таких как расчет ставки дисконтирования методом рыночной экстракции, корректировка безрисковой ставки доходности с учетом рыночной ставки реинвестирования, анализ остаточного срока жизни актива и т. д.

Привлекательность инвестиционного проекта оценивается по большому числу факторов и критериев, таких как:

- ситуация на рынке инвестиций;
- состояние финансового рынка;
- профессиональные интересы и навыки инвестора;
- финансовая состоятельность проекта;
- геополитический фактор и т. д.

Однако на практике разработаны универсальные методы оценки инвестиционной привлекательности проектов, которые дают формальный ответ: выгодно или невыгодно вкладывать деньги в данный проект; какой проект предпочесть при выборе из нескольких вариантов?

Проблема оценки инвестиционной привлекательности состоит в анализе предполагаемых вложений в проект и потока доходов от его использования. Аналитик должен оценить, насколько предполагаемые результаты отвечают требованиям инвестора по уровню доходности и сроку окупаемости. Для принятия инвестиционного решения необходимо располагать информацией о размере первоначальных инвестиций, характере возмещения затрат за счет доходов, генерируемых проектом, а также о соответствии уровня получаемого дохода, степени риска неопределенности достижения конечного результата.

Различают простые (статические) и усложненные методы оценки, основанные на теории временной стоимости денег. Существует простая

система показателей, отвечающая действующим условиям хозяйствования. К важнейшим показателям относятся следующие:

- Коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений ( $\Theta$ ):

$$\Theta = \frac{\Pi}{K} \quad (7.1)$$

где  $\Pi$  – годовая прибыль;  $K$  – капитальные вложения;

- Срок окупаемости ( $T$ ):

$$T = \frac{K}{\Pi} \quad (7.2)$$

Расчеты приведены в таблице 7.1.

Т а б л и ц а 7.1

Экономический показатель	Значение
1. Годовая прибыль, тг	20453683,22
2. Капитальные вложения, тг	888590
3. Коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений	23,01813347
4. Срок окупаемости, мес	0,521328109

Экономическая оценка проекта характеризует его привлекательность в сравнении с другими альтернативными инвестициями. Оценка инвестиционных проектов с учетом временного фактора основана на использовании следующих показателей:

- срока окупаемости ( $PP$ );
- чистой текущей стоимости доходов ( $NPV$ );
- ставки доходности проекта (коэффициент рентабельности) ( $PI$ );
- внутренней ставки доходности проекта ( $IKK$ );
- модифицированной ставки доходности проекта ( $MIRR$ ).

Данный материал предоставляет возможность потенциальному инвестору определить срок, необходимый для возврата первоначально инвестированной суммы, рассчитать реальный прирост капитала от вложения в объект недвижимости, оценить потенциальную устойчивость инвестиций к рыночным рискам и рискам, присущим конкретному объекту недвижимости.

## 8 Переход к системам отображения информации с линейной разверткой

В работах [13,14,16,17] предпринимались попытки реализации дисплейных экранов, работающих на указанном принципе с использованием матричной схемы. В частности, существенные [16,17] усилия были затрачены на обеспечение заданной системы токов в матрице, поддерживающих требуемое тепловое распределение.

Выяснилось, что для нагрева элементов, формирующих матрицу, затруднительно использовать собственную электропроводность среды, в которой происходит фазовый переход. Это связано с тем, что для предотвращения появления паразитных токов последовательно с каждым нагревательным элементом необходимо подключать диод или иной элемент, предотвращающий протекание тока в обратном направлении.

При использовании линейных систем данные затруднения отпадают.

Кроме того, устраняется ряд проблем с регулированием скорости фазового перехода. Именно, отдельный элемент формирования изображения, в котором должен произойти фазовый переход, оказывается подключенным к источнику тока на весь период такта. Это обеспечивает возможность использования источников питания сравнительно низкого напряжения.

Соответствующая общая схема показана на рисунке 8.1.

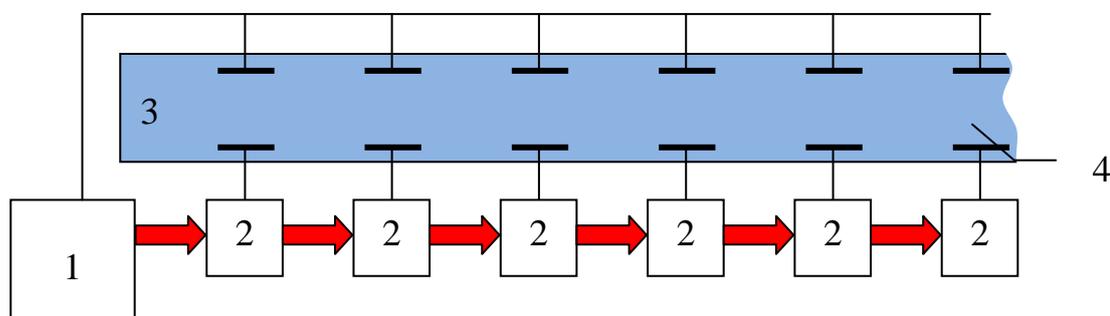


Рисунок 8.1. - Подключение системы развертки с линейной записью информации к системе воспроизведения изображений на основе термочувствительных полимеров; 1 – блок управления разверткой, 2 – элементы триггерной системы записи информации, 3 – пленка, пропитанная раствором термочувствительного полимера, 4 – электроды, обеспечивающие локальный фазовый переход.

Существенным отличием в этой схеме является использование проводящей термочувствительной пленки, в которой происходит фазовый переход, причем нагрев пленки осуществляется за счет протекающего через нее тока. Это позволяет использовать элементы (пиксели) значительных размеров,

обеспечивающих создание крупногабаритных экранов, располагаемых на фасадах зданий или «растяжек», устанавливаемых над автомобильными трассами.

На схожем принципе работает схема с записью в каждую ячейку (см. рисунок 8.2).

Тут D-триггеры В (нижние) образуют регистр сдвига, а D-триггеры А являются ячейками памяти. Линия Data подключена параллельно ко входам D ячеек. Прямые выходы Q с D-триггеров В подключены ко входам CLK соответствующих ячеек. Т.о. по нарастающему фронту «бегущего импульса» уровень, присутствующий на линии Data (а соответственно и на входах D ячеек) переходит на выход Q ячеек и запоминается там до следующего цикла.

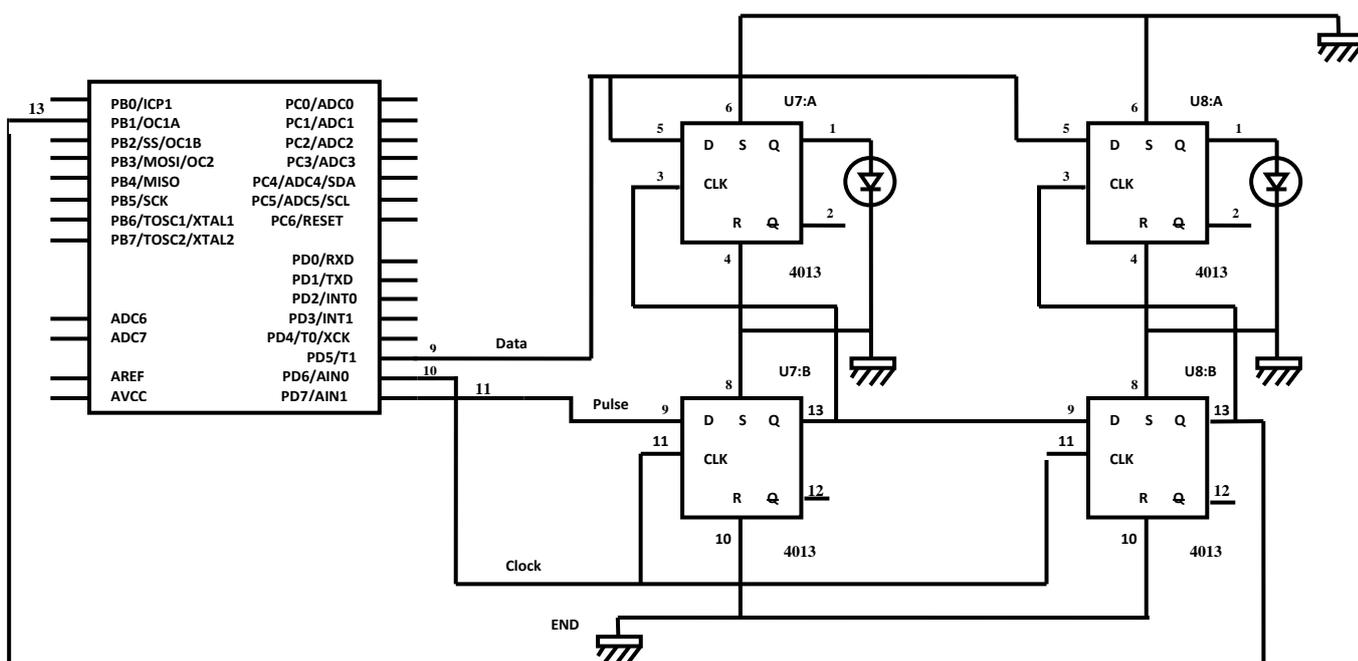


Рисунок 8.2 – Схема с записью в каждую ячейку

Реализация данных схем на микроконтроллере AtMega8 позволяет задействовать имеющийся АЦП для применения алгоритма реакции на аналоговый сигнал (например звук).

Возможны реализации различных эффектов от разного уровня шума или переключение эффектов при получении заданной последовательности звуков и пр.

Если не требуется реакция на аналоговый сигнал, можно применить более дешевый микроконтроллер AtTiny2313. На его базе можно реализовать алгоритм реакции на цифровой сигнал или их последовательность.

Все схемы являются масштабируемыми. Для подключения новой ячейки необходимо всего 5 линий («+», «-», «Clock», «Pulse», «Data»), при условии, что схема будет замкнута на мк линией END.

Если в МК заранее прописать количество ячеек, то линия END не нужна и схема может быть не замкнута.

## Заключение

В целом, предполагаемый перечень ступеней конкретной инновационной лестницы, основанной на использовании псевдоматричных осветительных систем, включает в себя:

- Использование псевдоматричных осветительных систем в элементах декорирования одежды;
- Переход к использованию полимерных композиций нового типа в цветодинамических системах декорирования одежды и обуви;
- Использование систем рассматриваемого типа в элементах рекламы на основе линейных осветительных систем (в том числе, экологически дружественная реклама в садово-парковых ансамблях);
- Переход к использованию прозрачных полимерных композиций в объемных системах воспроизведения изображений;
- Создание полноценных многомерных систем воспроизведения изображений.

Таким образом, концепция инновационной лестницы, первоначально предложенная в работах сугубо макроэкономической направленности, действительно может быть реализована сравнительно простыми средствами. При этом использование современных трендов IT-моды существенно упрощает проведение внедренческих работ на каждом из этапов. Именно этот фактор заставляет обратить самое пристальное внимание на использование IT-моды при построении инновационных кластеров, ориентированных на производство и других разновидностей продукции.

## Список использованной литературы

1. Котляров, С.А. Управление затратами: учеб. пособие / С.А. Котляров – СПб.: Бизнес-пресса, 2001. – 210 с.
2. Лазаревич, М.И. Себестоимость продукции на предприятии / М.И. Лазаревич // Экономика. Финансы. Управление. – 2008. - №2. - 35-40.
3. Славников, Д.В. Целевое управление затратами как основа стратегии бизнеса / Славников Д.В. // Экономика. Финансы. Управление. – 2006. - №4, с.51-55
4. Экономика предприятия: учеб. пособие / В.П. Волков [и др.]; под общей ред. А.И. Ильина. – 2-е изд., испр. – М.: Новое знание, 2004. – 672 с.
5. Экономика предприятия: учеб. пособие / Л.Н. Нехорошева [и др.]; под ред. д-ра экон. наук, проф. Л.Н.Нехорошевой. – Минск: БГЭУ, 2008. – 719 с.
6. Finn, V. L. (2011). Fashion illumination system U.S. Patent No. 7,878,675. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
7. Parkova, I., Vališevskis, A., Ziemele, I., & Viļumsone, A. (2010). Elektronisko mezglu izvietojums apģērbā. Material Science (1691-3132), (5).
8. Schrimmer M. L., Schrimmer A. Illuminated glove having an inner and an outer glove : пат. 8376565 США. – 2013.
9. Сулейменова К. И., Обухова П.В., Жакаев А., Гармашова Ю.М., Сулейменов И. Э., Концепция креативного потребления как одна из компонент становления «зеленой» энергетики // Тезисы международной конференции «В.И. Вернадский и глобальные проблемы современной цивилизации», - Симферополь, апрель 2013, с 164.
10. Ергожин Е.Е., Арын Е.М., Сулейменов И.Э., Беленко Н.М., Габриелян О.А., Сулейменова К.И., Мун Г.А. Нанотехнология. Экономика. Геополитика. / Библиотека нанотехнологии. Алматы – Москва-София-Антиполис – Симферополь: Изд-во ТОО «Print-S», 2010, 227 с.
11. Yergozhin Ye.Ye., Aryn Ye.M., Suleimenov I.E., Mun G.A., Belenko N.M., Gabrielyan O.A., Park N.T., Negim El-S. M. El-Ash., Suleymenova K.I. Nanotechnology versus the global crisis / Seoul, Hollym Corporation Publishers, 2010, 300 p.
12. Дятлов С., Булавко О. Трансформация инвестиционной системы в условиях перехода к инновационному развитию. – Litres, 2013.
13. Бальцеревич Л. Навстречу ограниченному государству. – Litres, 2013.
14. Claude Berthomieu, Anastasia Ri, Kamilya Suleymenova, “Hiver 2006/2007: des macroéconomistes prestigieux s’interrogent sur la double dimension scientifique et pratique de leur discipline », dans La Theorie Economique Moderne et la Reformation de l’Economie Russe, Partie III, Ed. Ekonomika, Moscou-Nice (Universite de l’Amitie des Peuples de Russie et Universite de Nice-Sophia Antipolis), 2010, P.76-87

15. Claude Berthomieu, La théorie macroéconomique moderne à nouveau en débat : l'impossible synthèse. Conséquence sur le rôle de l'Etat , dans La théorie économique moderne et la réformation de l'économie Russe, Moscou : Economica, 2010, P.12-20.

16. Соболевская А.А., Попов А.К. Постиндустриальная революция в сфере труда. М. ИМЭМО РАН. 2009, 205 с.

17. Мун Г.А., Сулейменов И.Э. Развитие нанотехнологии в Казахстане на современном этапе // Вестник национальной инженерной академии РК, 2011, №3 (41), С.108-112.

18. Suleimenova I., Semenyakina N., Mun G., Shaltykova D., Panchenko S., Sedlakova Z. Use of Non-linear Properties of Stimuli-sensitive Polymers in Image Display Systems. // AASRI Procedia. -2012. - V. 3. - P. 528-533.

19. Сулейменов И.Э., Джуматаев Е., Семенякин Н.В., Новые подходы к созданию индикаторных панелей с использованием стимул-чувствительных полимеров, Известия Научно-технического общества «Кахак», 2012, С. 85-89.

20. Huang, L., Zhuang, J., & Zhang, Y. X. (2013). A method of speed control during over-ground walking: Using a digital light-emitting diode light strip. Advanced Materials Research, 718, 1371-1376

21. Семенякин Н.В., Сулейменов И.Э., Пак И.Т., Агибаева Л., Сулейменов Э.Н., Мун Г.А., Химическая стабилизация работы экранов на основе фазовых переходов в растворах термочувствительных полимеров // Вестник национальной инженерной академии РК, 2013, №3 (49), С. 62-65.

22. Шалтыкова Д. Б., Желтаев Т., Семенякин Н., Седлакова З. Анализ стабильности работы систем воспроизведения изображений на основе фазовых переходов в растворах термочувствительных полимеров./ Известия научно-технического общества КАХАК., 2012 г., спец. Выпуск (39).