

Отчет по НИР: «Разработка методических рекомендаций по выбору сканирующего оборудования, способного удовлетворить потребности российских архивов»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЕПРОГРАФИИ»

ОТЧЕТ

о выполнении научно-исследовательской работы (НИР) на
тему:

**«Разработка методических рекомендаций по выбору
сканирующего оборудования, способного удовлетворить
потребности российских архивов»**

Разработка методических рекомендаций по выбору сканирующего оборудования, способного удовлетворить потребности российских архивов. / С.Н. Клещарь, Т.Н. Данилова, П.Е. Завалишин, С.С. Баташева. Тула, 2011. 48 с., илл. 32, прил. 1.

Ключевые слова: оцифровка, сканирование, методика выбора сканирующего оборудования, метод анализа иерархий, критерии оценки качества сканеров архивных документов

В отчете предлагается вариант методических рекомендаций по выбору сканирующего оборудования, способного удовлетворить потребности российских архивов. Рекомендации основаны на использовании метода анализа иерархий, позволяющем формализовать решение задачи многокритериального выбора с учетом мнения экспертов заказчика и установленных критериев выбора сканирующих устройств.

Результаты работы предназначены для руководителей и специалистов организаций системы Росархива, принимающих решения и дающих рекомендации по принятию решений по выбору и приобретению сканирующего оборудования для оцифровки архивных документов.

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#)

[1. Обоснование применения метода анализа иерархий для решения задачи выбора сканирующих устройств](#)

[2. Описание метода анализа иерархий](#)

[3. Определение основных критериев принятия решения относительно выбора модели сканера](#)

[4. Применение программной системы MPRIORITY для решения задачи выбора сканирующего оборудования](#)

[5.Справочно-информационный материал для работы экспертов](#)

[Заключение](#)

Приложение 1. Руководство пользователя программы MPRIORITY

Приложение 2. Дистрибутив программы MPRIORITY

ВВЕДЕНИЕ

Архивные документы являются важнейшим информационным ресурсом любого государства и общества. В документах аккумулируется, хранится, передается из поколения в поколение информация, необходимая для обеспечения государственного суверенитета страны, развития экономики, науки и культуры.

Несмотря на предпринимаемые усилия по обеспечению сохранности архивных документов всегда имеется риск их безвозвратной утраты, прежде всего в результате чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, военных конфликтов и других форс-мажорных обстоятельств.

В дополнение к созданию страхового фонда архивных документов на микрографических носителях, в России все шире разворачивается целевая работа по созданию только цифровых копий документов. И в этом случае, в первую очередь, оцифровываются документы, имеющие высокую степень востребованности. Аналогичная работа проводится в архивах Белоруссии, Латвии, Чехии.

Как показывают результаты анкетирования российских архивов, единого мнения по вопросу использования цифровых технологий для создания страхового фонда сообщество архивистов пока не выработало. Отсутствует пока и единая стратегия создания страхового фонда на электронные документы.

Тем не менее, процессы оцифровки архивных документов стремительно набирают обороты и являются объективной реальностью. Для оптимизации осуществления этих процессов предстоит решить целый комплекс задач технического, технологического и методического характера. Необходима разработка технических требований к оборудованию по оцифровке документов, в том числе, с точки зрения обеспечения сохранности оригиналов. Должны быть созданы стандарты по технологии оцифровки, качества электронных копий, порядок их хранения, доступа к ним.

Для обеспечения успешной реализации оцифровки важную роль играет правильный подбор сканирующего оборудования. К сожалению, в настоящее время в России отсутствуют национальные нормативные документы уровня государственных стандартов, регламентирующие качество процессов оцифровки бумажных документов.

Это приводит к тому, что заказчики не могут четко обозначить требования к качеству конечных результатов оцифровки документов и объективно проверить степень их выполнения, а исполнители работ по сканированию – выбрать необходимую аппаратуру для достижения требуемых показателей качества.

Отсутствие нормативных документов по технологии оцифровки, разнообразие практики оцифровки, приводит к тому, что каждый производитель сканеров создает замкнутую систему оборудования, ориентированную только на собственный бренд. Это порождает зависимость заказчиков от компаний-поставщиков оборудования. С другой стороны, заказчики не имеют четко сформулированных требований к возможностям оборудования и вынуждены полагаться на заверения производителей. Отсутствие стандартизированных подходов к оценке качества сканирования влечет за собой принятие спонтанных и необоснованных проектов по оцифровке на местах, что отрицательно сказывается на

результатах работ, порождает технологические и организационные проблемы. Надежный и компетентный совет опытных и квалифицированных поставщиков, безусловно, следует использовать, однако наличие национального нормативного документа позволит заказчикам сформулировать правильную позицию по отношению к коммерческим фирмам, осуществляющим поставку сканирующего оборудования.

В данном отчете предлагается вариант решения проблемы выбора сканирующего оборудования для оцифровки архивных документов с использованием метода анализа иерархий Т. Саати, представляющего собой один из известных подходов к решению задач многокритериального выбора.

Метод анализа иерархий подразумевает совместную работу группы экспертов – специалистов государственного заказчика (Росархива), которая, исходя из конкретных целей и задач проектов по оцифровке, производит расстановку приоритетов среди критериев и альтернатив выбора по имеющимся на рынке сканирующим системам. Отчет описывает метод анализа иерархий применительно к выбору сканеров, предлагает условный пример реализации выбора с помощью специального программного обеспечения и снабжен большим информационно-справочным аппаратом, подробно раскрывающим характеристики основных критериев, используемых при выборе сканирующих устройств.

1. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА СКАНИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Решение о размещении заказа на поставку конкретной модели сканера зависит от ряда критериев, т.е. задача выбора модели является многокритериальной. Обычно в перечень критериев выбора входят: качество поставляемой продукции; цена продукции; надежность поставки по объемам и срокам; условия доставки продукции; сервисное обслуживание. Кроме того, важное значение имеет предыдущая история компании-поставщика, финансовое положение, репутация, местонахождение. Очевидно, что перечисленные критерии обладают различной степенью важности с точки зрения лица, принимающего решение. Например, если организация-покупатель является крупной и финансово-устойчивой, то критерий качества в этом случае несколько более важен, чем критерий стоимости продукции; наоборот, если предприятие-покупатель испытывает финансовые затруднения, то критерий стоимости приобретаемой продукции обладает большей степенью важности по сравнению с ее качеством. Зависимость приоритетности критериев от сложившейся ситуации имеет место для всех критериев выбора поставщика.

В условиях ограниченного и сравнительно небольшого количества критериев выбора и количества предлагаемых к приобретению моделей сканеров наиболее простой и удобной формализацией принятия многокритериального решения может являться метод анализа иерархии Томаса Саати.

2. ОПИСАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Метод анализа иерархий (МАИ) – математический инструмент системного подхода к проблемам принятия решений. МАИ не предписывает лицу, принимающему решение (ЛПР), какого-либо «правильного» решения, а позволяет ему в интерактивном режиме найти такой вариант (альтернативу), который наилучшим образом согласуется с его пониманием сути проблемы и требованиями к ее решению. Этот метод разработан американским математиком Томасом Саати. МАИ широко используется на практике и активно развивается учеными всего мира. В его основе наряду с математикой заложены и психологические аспекты. МАИ позволяет понятным и рациональным образом структурировать сложную проблему принятия решений в виде иерархии, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения. Метод анализа иерархий используется во всем мире для принятия решений в разнообразных ситуациях: от управления на межгосударственном уровне до решения отраслевых и частных проблем в бизнесе, промышленности, здравоохранении и образовании. Для компьютерной поддержки МАИ существуют программные продукты,

разработанные различными компаниями. Анализ проблемы принятия решений в МАИ начинается с построения иерархической структуры, которая включает цель, критерии, альтернативы и другие рассматриваемые факторы, влияющие на выбор. Эта структура отражает понимание проблемы лицами, принимающими решение. Каждый элемент иерархии может представлять различные аспекты решаемой задачи, причем во внимание могут быть приняты как материальные, так и нематериальные факторы, измеряемые количественные параметры и качественные характеристики, объективные данные и субъективные экспертные оценки. Следующим этапом анализа является определение приоритетов, представляющих относительную важность или предпочтительность элементов построенной иерархической структуры, с помощью процедуры парных сравнений. Безразмерные приоритеты позволяют обоснованно сравнивать разнородные факторы, что является отличительной особенностью МАИ. На заключительном этапе анализа выполняется синтез (линейная свертка) приоритетов на иерархии, в результате которой вычисляются приоритеты альтернативных решений относительно главной цели. Лучшей считается альтернатива с максимальным значением приоритета.

Порядок применения метода анализа иерархий состоит в следующем:

- построение качественной модели проблемы в виде иерархии, включающей цель, альтернативные варианты достижения цели и критерии для оценки качества альтернатив.
- определение приоритетов всех элементов иерархии с использованием метода парных сравнений.
- синтез глобальных приоритетов альтернатив путем линейной свертки приоритетов элементов на иерархии.
- принятие решения на основе полученных результатов.

Рассмотрим эти шаги подробнее.

Определение иерархической структуры

Иерархическая структура – это графическое представление проблемы в виде перевернутого дерева, где каждый элемент, за исключением самого верхнего, зависит от одного или более выше расположенных элементов. между сотрудниками организованы в иерархической форме.

Иерархические структуры используются для лучшего понимания сложной реальности: мы раскладываем исследуемую проблему на составные части; затем разбиваем на составные части получившиеся элементы и т.д. На каждом шаге важно фокусировать внимание на понимании текущего элемента, временно абстрагируясь от всех прочих компонентов. При проведении подобного анализа приходит понимание всей сложности и многогранности исследуемого предмета.

Типовая древовидная иерархическая структура выбора имеет следующий вид (Рис. 1)

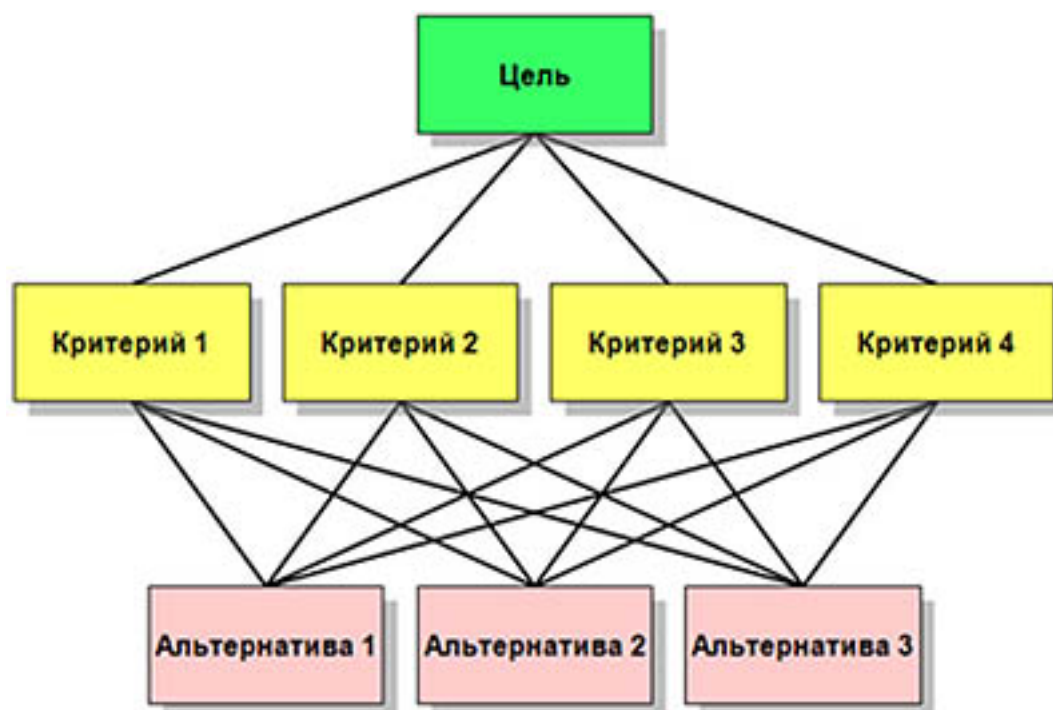


Рис. 1. Типовая иерархическая трехуровневая структура

Таким же образом структура может выглядеть и при решении задачи выбора поставщиков на какой либо вид продукции и услуг, в частности сканеров – см. Рис. 2.

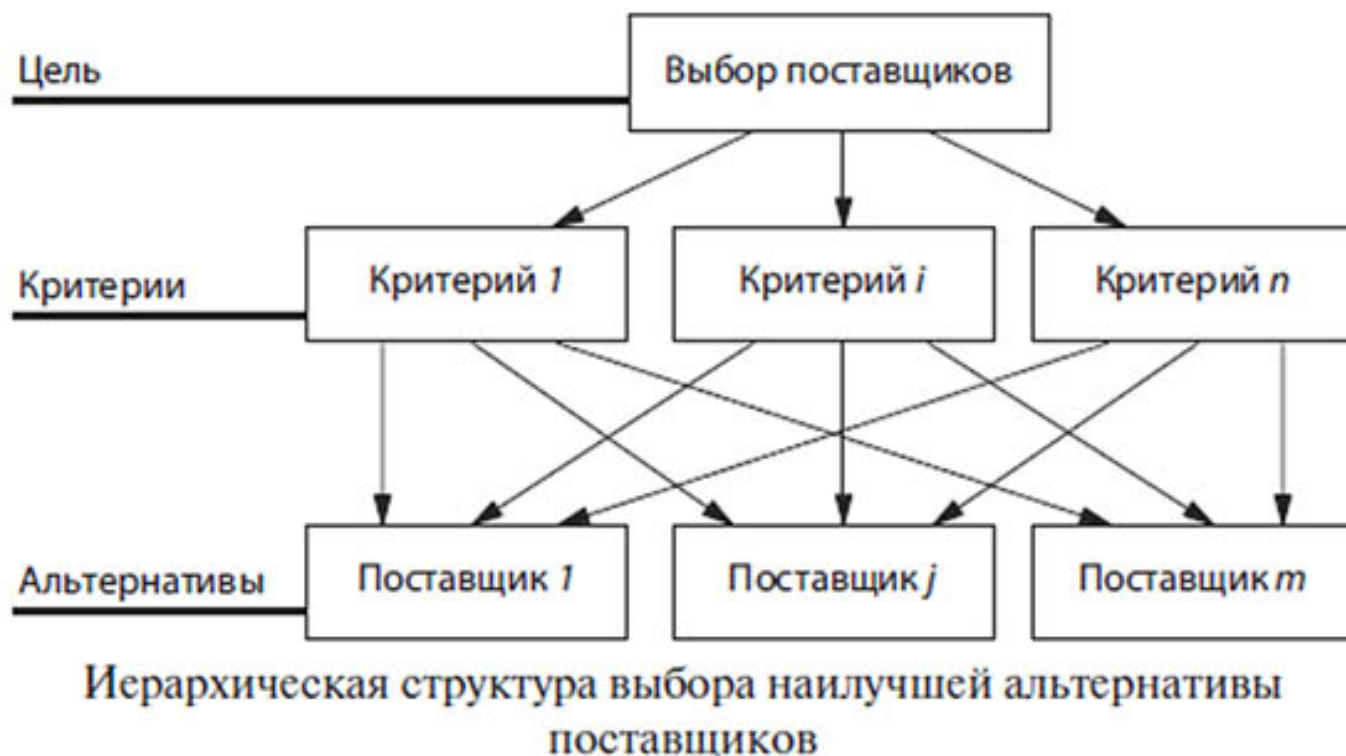


Рис. 2.

Однако в данном отчете мы не будем рассматривать в качестве альтернатив характеристики конкретных поставщиков, а ограничимся выбором среди *альтернативных моделей*

сканирующего оборудования. При необходимости определения оптимального поставщика конкретной модели можно воспользоваться тем же методом анализа иерархий.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВЫБОРА МОДЕЛИ СКАНЕРА

В качестве *основных* критериев выбора сканера для оцифровки архивных документов предлагается установить следующие критерии:

1. Качество сканирования
2. Цена модели
3. Уровень сервисного обслуживания и поддержки
4. Уровень вредных воздействий на оригинал
5. Надежность работы
6. Скорость сканирования (производительность)

Теоретически количество критериев по желанию экспертной группы заказчика может быть увеличено путем включения в их число дополнительных критериев, таких как эргономичность, энергопотребление, габариты, экологическая безопасность и т.д., но для данного случая анализа представляется целесообразным остановиться только на основных шести факторах.

Для детализации анализа в составе каждого критерия можно выделить ряд подкритериев, из которых складывается совокупное представление о главном критерии, таком как «качество», «цена» и т.д. Подкритерии не входят в иерархическую структуру в виде отдельного уровня, но их выявление облегчает последующую задачу оценки приоритетов главных критериев по отношению друг к другу. Подкритерии можно представить в виде таблицы 1.

Главные критерии					
Качество	Цена	Сервис	Вредные воздействия	Надежность	Скорость (производительность)
↓	↓	↓	↓	↓	↓
подкритерии					
равномерность освещенности	совокупная стоимость владения	наличие авторизованного сервисного центра	расстояние от источника с	использование сменных узлов	автоматизация рутинных задач
тоновое воспроизведение	программное обеспечение	наличие службы поддержки онлайн	сила освещенности	наличие автоматической системы оповещения о неполадках	возможность пакетной обработки
цифровой шум	варианты поставки и комплектации	срок гарантии	время освещенности		время сканирования листа сканирования с различным разрешением

отношение сигнал/шум			возможность работы без прижимного стекла		
точность воспроизведения деталей					
оптическое разрешение					

Таблица 1.

Основные критерии выбора сканеров для Росархива и подкритерии, раскрывающие содержание основных критериев

Данные подкритерии и рекомендации по их учету и определению находятся в информационно-справочном разделе данного отчета (Раздел 5)

4. ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ MPRIORITY ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВЫБОРА СКАНИРУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

В дальнейшем для автоматизации расчетов предлагается использовать программу MPRIORITY, разработанную отечественными специалистами Абакаровым А.Ш. и Сушковым Ю.А. для поддержки принятия рациональных решений по методу анализа иерархий. Программа является достаточно простой и обладает интуитивно понятным интерфейсом. Дистрибутив программы и расширенная справка к ней прилагаются к отчету.

Для начала работы в главном окне программы в меню «Файл» необходимо выбрать пункт «Создать новый проект».

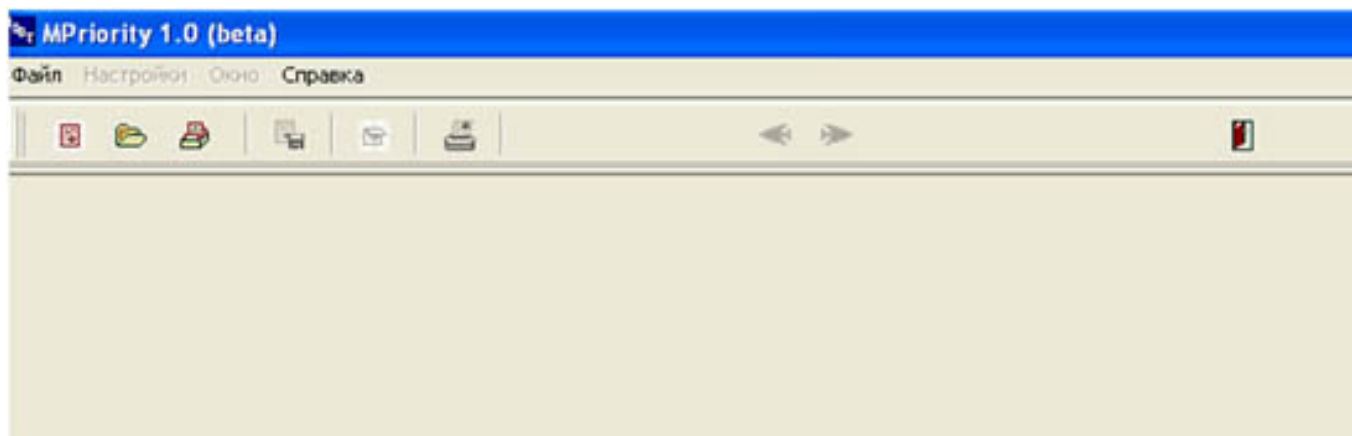


Рис. 3. Основное окно программы MPRIORITY

Рис. 4. Создание нового проекта

В появившемся окне записать цель проекта - «Выбор сканера», число уровней в иерархии - 3, максимальное число элементов - 6 (по числу критериев выбора).

Получится следующая структура (Рис. 5):

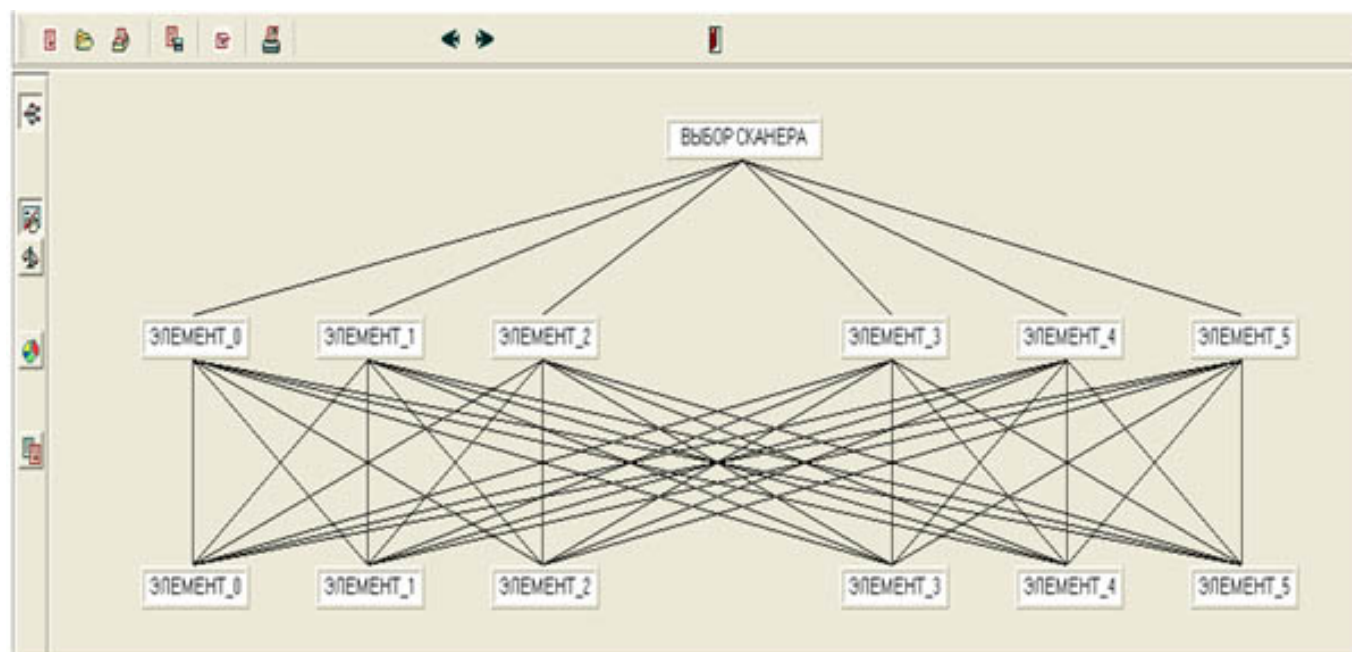


Рис. 5. Структура элементов иерархии уровней «критерии» и «альтернативы»

Далее, находясь в режиме редактирования, необходимо удалить два лишних элемента третьего уровня, а также записать в названия элементов 2-го уровня наименование критериев выбора. В качестве альтернатив можно рассматривать четыре модели сканеров, которые записываются в уровне 3 под условными названиями «Модель1», «Модель2» и т.д.

В результате будет иметь место следующая трехуровневая иерархия:

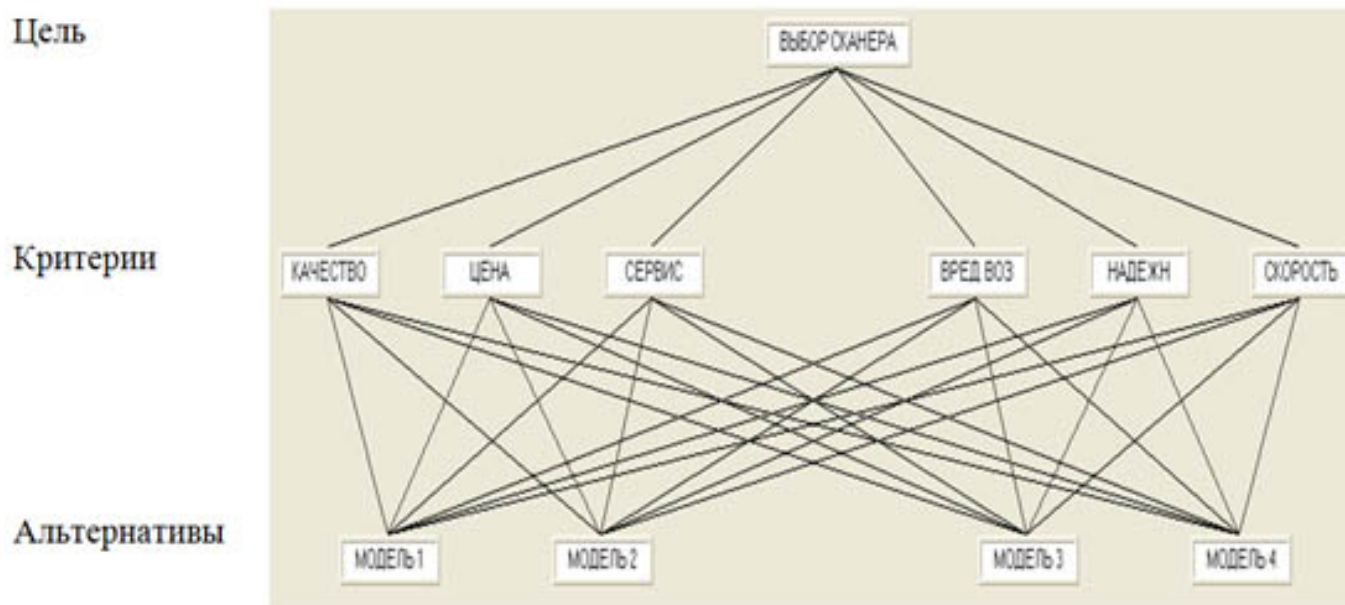


Рис. 6. Общая иерархия системы выбора сканера

После построения общей иерархии группе экспертов необходимо произвести попарные сравнения между собой элементов уровня «критерии» относительно заданной цели и определить приоритеты критериев. Для этого производится количественное сравнение критериев друг с другом по шкале относительной важности, предложенной Т. Саати:

Уровень важности	Количественное значение
Равная важность	1
Умеренное превосходство	3
Существенное превосходство	5
Значительное превосходство	7
Очень большое превосходство	9

Таблица 2. Шкала относительной важности

Можно расширить данную шкалу и представить ее в виде:

Интенсивность относительной важности	Определение	Объяснение

1	Равная важность	Равный вклад двух критериев в цель
3	Умеренное превосходство одного над другим	Опыт и суждения дают легкое превосходство одному критерию над другим
5	Существенное или сильное превосходство	Сильное превосходство одного критерия над другим
7	Значительное превосходство	Одному критерию дается настолько сильное превосходство, что оно становится практически значительным
9	Очень сильное превосходство	Очевидность превосходства одного критерия над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные решения между двумя соседними суждениями	Применяется в компромиссном случае

Таблица 3. Расширенная шкала относительной важности.

Важное примечание: если при сравнении одного критерия с другим получено одно из вышеуказанных чисел, например 3, то при сравнении второго критерия с первым получаем обратную величину, т.е. 1/3.

Чтобы производить сравнения критериев с помощью программы, нужно переключиться в режим «Работа эксперта» и кликнуть мышкой на «Выбор сканера». Затем необходимо нажать два раза на необходимую клетку таблицы. В программе MPRIORITY шкала относительной важности выглядит следующим образом:

Качественная шкала

Сравниваем объект А: КАЧЕСТВО

с объектом В: ЦЕНА

Относительно объекта верхнего уровня

ВЫБОР СКАНЕРА

A по значимости абсолютно превосходит B
<<промежуточное значение>>

A явно важнее B
<<промежуточное значение>>

A значительно важнее B
<<промежуточное значение>>

A незначительно важнее B
<<промежуточное значение>>

A и B одинаково важны

<<промежуточное значение>>

B незначительно важнее A
<<промежуточное значение>>

B значительно важнее A
<<промежуточное значение>>

B явно важнее A
<<промежуточное значение>>

B по значимости абсолютно превосходит A

Да Отмена

Рис. 7. Шкала относительной важности в программе MRIORITY

Выбор степени важности осуществляется двойным щелчком мыши по значению, после чего числовая величина сравнения (и обратная ей величина) появляются в таблице.

В сравнении определяется, **насколько** один критерий, например «качество», с точки зрения экспертов **важнее** другого, например «цена», и т.д. Результаты сравнений автоматически записываются в таблицу следующего вида:

Производим попарные сравнения относительно объекта ВЫБОР СКАНЕРА								
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	Приоритет
1.	КАЧЕСТВО	1	1	4	1	5	2	0,277
2.	ЦЕНА	1	1	1	1	1/6	7	0,1537
3.	СЕРВИС	1/4	1	1	1/2	3	2	0,1427
4.	ВРЕД ВОЗ	1	1	2	1	3	3	0,2425
5.	НАДЕЖН	1/5	6	1/3	1/3	1	2	0,1201
6.	СКОРОСТЬ	1/2	1/7	1/2	1/3	1/2	1	0,0637

Таблица 4. Приоритеты критериев по отношению к цели

Здесь по результатам оценок и предпочтений экспертов автоматически определен приоритет каждого критерия. Т.е., в приведенном примере по мнению условных экспертов, наиболее приоритетным является критерий «качество», затем «вредные воздействия» и т.д.

Далее необходимо по той же шкале относительной важности произвести сравнение четырех альтернативных моделей сканеров по отношению к каждому из критериев. Для этого в режиме эксперта нужно двойным щелчком нажимать на каждый критерий. Для каждого критерия будет появляться таблица сравнительных значений, которую необходимо заполнить, используя шкалу значимости. Напомним, что шкала значимости появляется при двойном щелчке на соответствующую клетку таблицы.

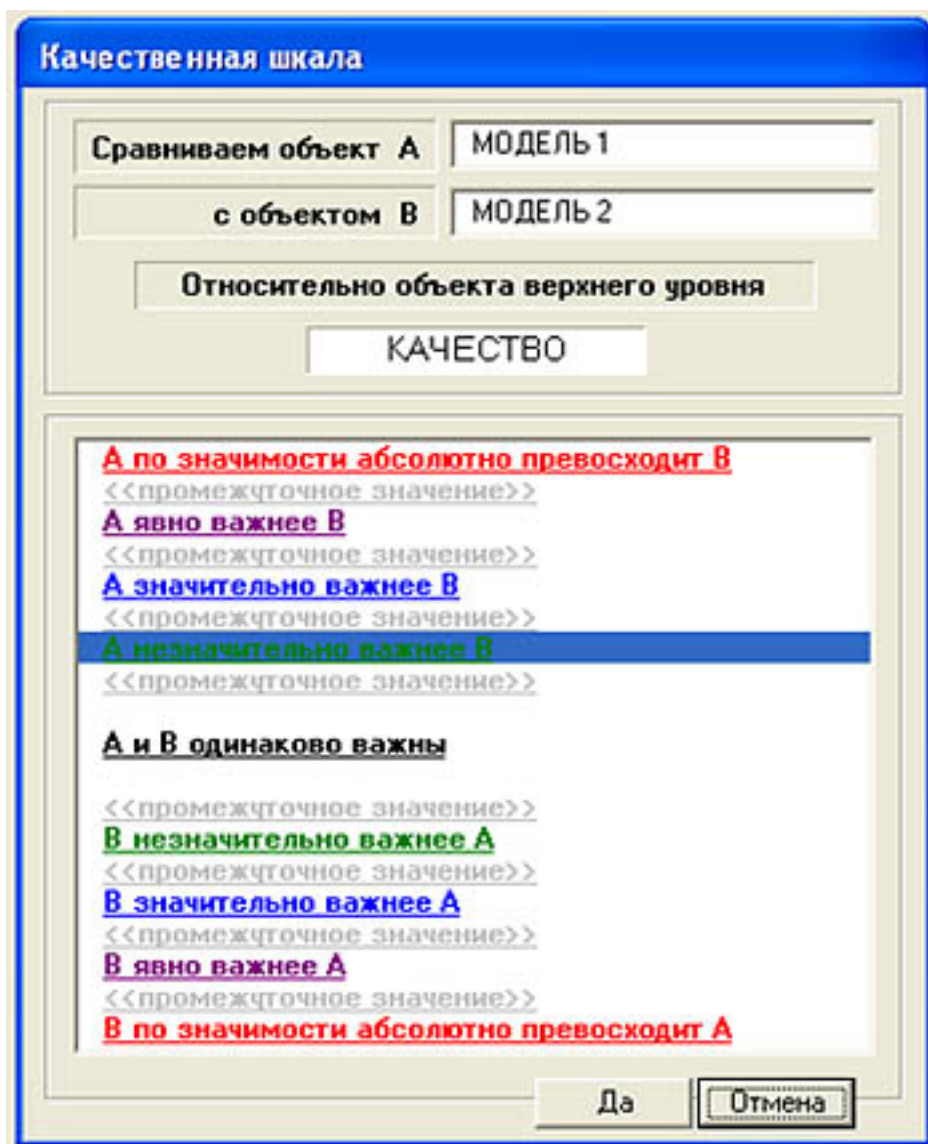
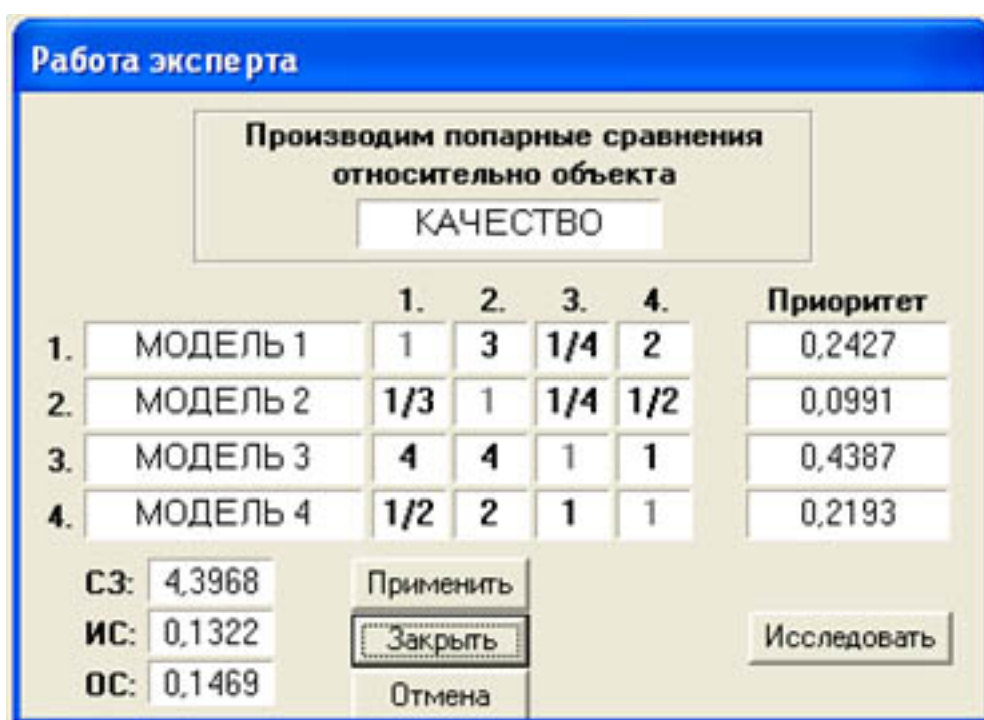


Рис. 8. Шкала сравнения моделей сканеров относительно критериев выбора



Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ЦЕНА

		1.	2.	3.	4.	Приоритет
1.	МОДЕЛЬ 1	1	7	1	1/3	0,3047
2.	МОДЕЛЬ 2	1/7	1	3	1	0,1995
3.	МОДЕЛЬ 3	1	1/3	1	2	0,2228
4.	МОДЕЛЬ 4	3	1	1/2	1	0,2728

СЗ: 5,7885 Применить

ИС: 0,5961 Закрывать

ОС: 0,6624 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

СЕРВИС

		1.	2.	3.	4.	Приоритет
1.	МОДЕЛЬ 1	1	4	1	1/3	0,2506
2.	МОДЕЛЬ 2	1/4	1	2	1/3	0,149
3.	МОДЕЛЬ 3	1	1/2	1	1	0,1961
4.	МОДЕЛЬ 4	3	3	1	1	0,404

СЗ: 4,7063 Применить

ИС: 0,2354 Закрывать

ОС: 0,2616 Отмена

Исследовать

Таблицы 5-7.

Приоритеты моделей сканеров по отношению к критериям выбора «качество», «цена» и «сервис»

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

ВРЕД. ВОЗ

	1.	2.	3.	4.	Приоритет
1. МОДЕЛЬ 1	1	7	1	1/3	0,2908
2. МОДЕЛЬ 2	1/7	1	3	1	0,1904
3. МОДЕЛЬ 3	1	1/3	1	1/2	0,1503
4. МОДЕЛЬ 4	3	1	2	1	0,3683

СЗ: 5,3317 Применить

ИС: 0,4439 Закреть

ОС: 0,4932 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

НАДЕЖН

	1.	2.	3.	4.	Приоритет
1. МОДЕЛЬ 1	1	3	1/2	2	0,3141
2. МОДЕЛЬ 2	1/3	1	1	1/3	0,1378
3. МОДЕЛЬ 3	2	1	1	1	0,2838
4. МОДЕЛЬ 4	1/2	3	1	1	0,2641

СЗ: 4,4429 Применить

ИС: 0,1476 Закреть

ОС: 0,164 Отмена

Исследовать

Работа эксперта

Производим попарные сравнения относительно объекта

СКОРОСТЬ

	1.	2.	3.	4.	Приоритет
1. МОДЕЛЬ 1	1	3	1	1/3	0,2349
2. МОДЕЛЬ 2	1/3	1	4	1/3	0,1918
3. МОДЕЛЬ 3	1	1/4	1	1	0,1661
4. МОДЕЛЬ 4	3	3	1	1	0,4069

СЗ: 5,005 Применить

ИС: 0,335 Закреть

ОС: 0,3722 Отмена

Исследовать

Таблицы 8-10.

Приоритеты моделей сканеров по отношению к критериям выбора «вредные воздействия», «надежность» и «скорость» («производительность»)

Далее необходимо нажать на значок диаграммы в левой панели управления, и программа с учетом рассчитанных ранее приоритетов критериев, автоматически произведет расчет итогового результата, который будет представлен в численном виде и в виде наглядной диаграммы. Он и будет отображать приоритеты альтернатив – моделей сканеров, планируемых для приобретения.

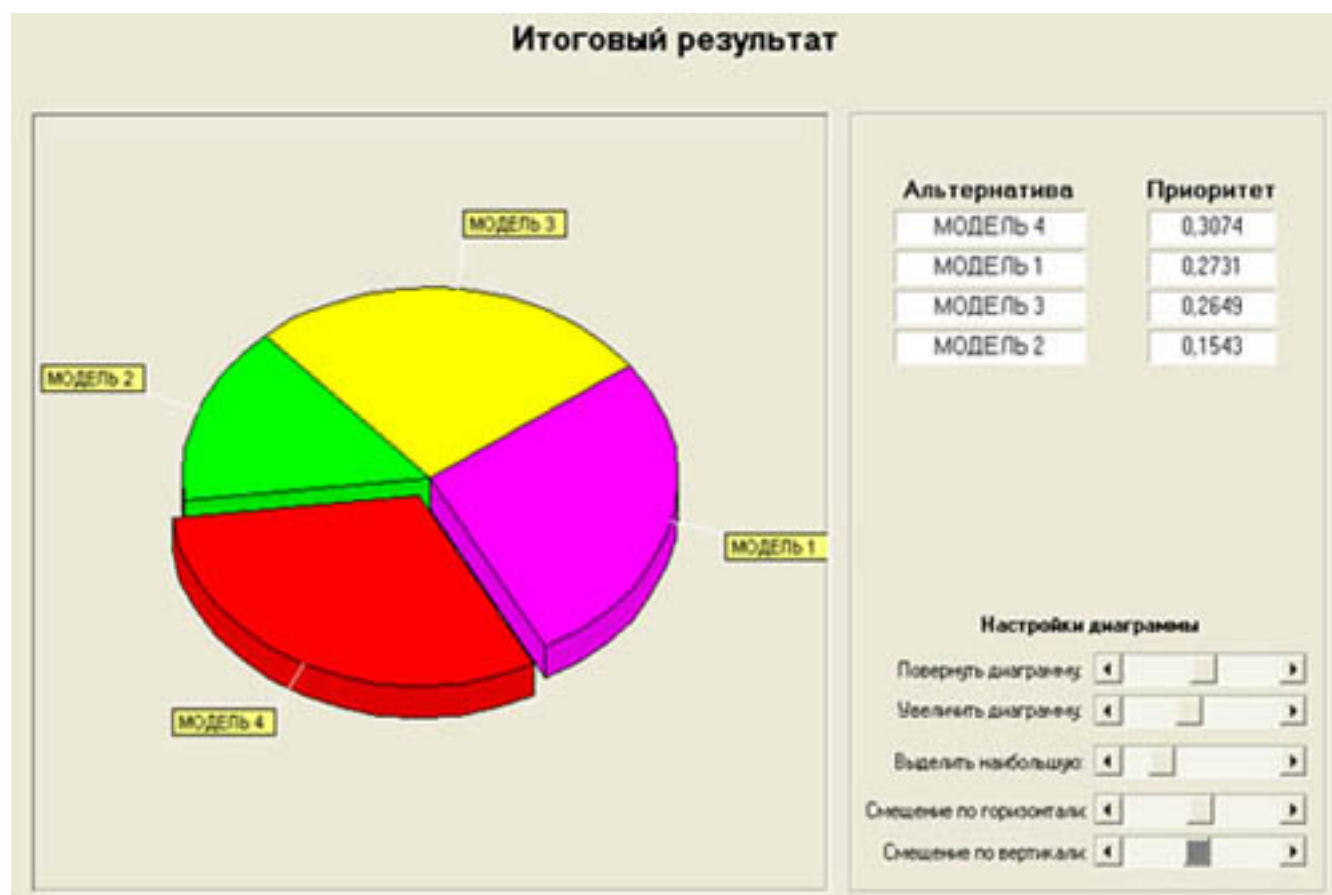


Рис. 9. Результаты выбора модели сканера, рассчитанные в программе MPRIORITY

Таким образом, в итоге, по совокупности всех критериев и в результате синтеза приоритетов наилучшие показатели имеет Модель № 4, которая и может быть рекомендована для приобретения.

Необходимо отметить, что предлагаемая методика выбора сканеров является достаточно гибким аналитическим инструментом, не ограничивающим свободу заказчика в выборе критериев и их ранжировании при сравнении друг с другом. Методика позволяет адаптировать ее для решения, в том числе и задач выбора специализированного оборудования для особых видов архивной документации. Заказчику не навязываются конкретные показатели и технические характеристики, а предоставляется право самостоятельно и коллегиально определить значимость тех или качественных и количественных характеристик оборудования. Первичным источником информации для этого должны являться характеристики оборудования, заявленные производителем и подтверждаемые поставщиком в официальных документах – технических паспортах на сканеры и т.п. Дополнительная информация, позволяющая проверить соответствие заявленных характеристик истинным показателям, приводится в следующем разделе отчета.

5. СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Данный материал носит вспомогательный характер и предназначается для более подробного информирования лиц заказчика, принимающих решение по поводу выбора сканирующего оборудования.

По критерию «качество» сканера

1. Равномерность освещенности

Чтобы проверить однородность освещения, необходимо зафиксировать изображение белого листа картона, занимающего все поле сканирования. Оптическая плотность белого картона должна быть между 0,05 и 0,15. Также изображение должно содержать серую шкалу Kodak (Q-13 и *GretagMacbeth Color Checker CG*) или аналогичную, помещенную внизу листа посередине.

Чтобы оценить освещенность, необходимо измерить значения пикселей по крайней мере в пяти точках (с помощью инструмента «пипетка» в Photoshop, 5x5 пикселей). Измерения производятся в центре и по углам. Если в однородности освещенности возникают сомнения, необходимо произвести измерения и в других точках. Разница между двумя любыми исследованными точками изображения не должна превышать приведенную далее норму.

Разница значений пикселей между центром и углами и между самими углами не должна превышать восьми значений пикселей на цветовой канал. Это равняется разности оптической плотности в 1/10 диафрагмы, или 0.03. Максимальное значение пикселей не должно превышать 248.

Для более точного исследования используются специальные технические миры с указанными характеристиками оптической плотности, например *White Balance Card X-RITE*. Это позволит точно определить значения пикселей, и соответственно, приемлемые отклонения в значениях пикселей.

2. Воспроизведение тонов

Яркости воспроизведения объектов, в процессе аналогово-цифрового преобразования оцениваются по интервалу воспроизведения яркостей. Передача тональностей сравнивается с исходным объектом сканирования.

Мониторинг качества работы сканирующей системы проводят с использованием серой шкалы Kodak Gray Scale (Рис. 10)

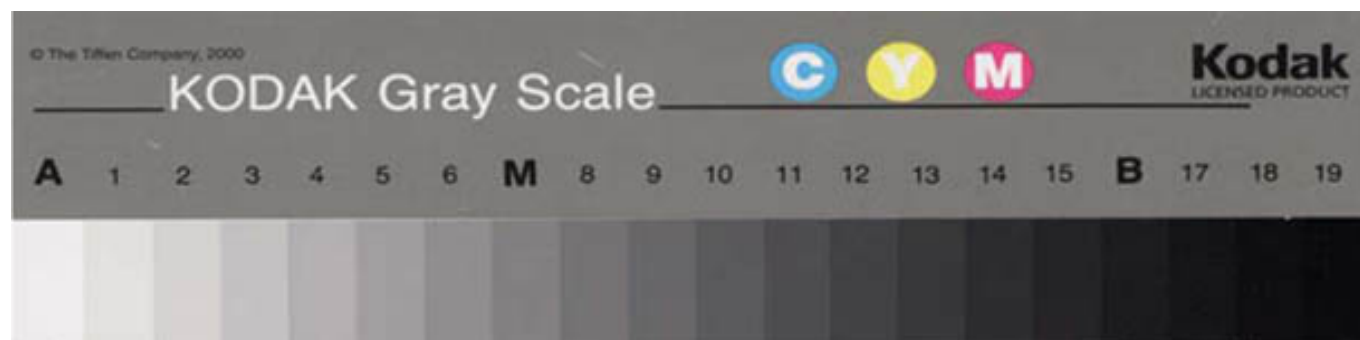


Рис. 10. Нейтрально-серая шкала Kodak Gray Scale

В результате контроля сравнивается разность контрастных характеристик истинных значений и разность контрастных характеристик полученного цифрового изображения. Разность контрастных характеристик находят путем вычитания значений соседних участков, выраженных в пикселях. Истинные значения приведены в Таблице 11.

Таблица 11

Образец №	Оптическая плотность	Значение пикселей	Образец №	Оптическая плотность	Значение пикселей

	0.025	249		1.025	87
A	0.05	242	10	1.05	85
	0.075	236		1.075	83
	0.125	224		1.125	79
1	0.15	218	11	1.15	77
	0.175	212		1.175	74
	0.225	201		1.225	71
2	0.25	196	12	1.25	69
	0.275	191		1.275	67
	0.325	181		1.325	64
3	0.35	177	13	1.35	62
	0.375	172		1.375	60
	0.425	163		1.424	57
4	0.45	159	14	1.45	56
	0.475	155		1.475	54
	0.525	147		1.525	52
5	0.55	143	15	1.55	50
	0.575	140		1.575	49

	0.625	133		1.625	46
6	0.65	129	16	1.65	45
	0.675	126		1.675	44
	0.725	119		1.725	42
7	0.75	116	17	1.75	41
	0.775	113		1.775	40
	0.825	107		1.825	38
8	0.85	105	18	1.85	37
	0.875	102		1.875	36
	0.925	97		1.925	34
9	0.95	94	19	1.95	33
	0.975	92		1.975	31

Реальные или теоретические значения пикселей (без пределов экспонирования) образца А и образца 1 - соответственно 242 и 218.

Гамма яркости (контрастные характеристики) является коэффициентом разницы значения пикселей между образцами А и 1, измеряемом на полученном изображении, и *реального* или *теоретического* значения. Например, разница между измеряемыми значениями пикселей изображения между образцами А и 1 составляет 248, минус 220 = 28. Разница между *реальным* или *теоретическим* значением пикселей между образцами А и 1 составляет 242 минус 218 = 24. Коэффициент разницы значений пикселей между образцами А и 1 составляет $28:24 = 1.1$.

Итак, *гамма яркости* составляет 1.1. Этот показатель может незначительно варьироваться. Это зависит от качества сканирующего устройства. Для архивного формирования изображения допустимые пределы *гаммы яркости* составляют от 0,8 до 1,08. Чем ближе указанный коэффициент к 1, тем лучше система воспроизводит тоновые характеристики. Для определения качества сканирующей системы по возможности воспроизведения тоновых характеристик оцениваются все двадцать значений градаций серой шкалы. Данные показатели оценивают качество работы оптической системы аналогово-цифрового преобразования и возможности настройки сканирующего оборудования.

Пример измерений гаммы яркости различных сканирующих систем приведен в Таблице 12.

Таблица 12

Образец №	Оптическая плотность	Значение пикселей	Сканирующая система 1	Сканирующая система 2	Сканирующая система 3	Сканирующая система 4	Сканирующая система 5
	0.025	249	235	228	255	255	255
A	0.05	242	235	236	255	247	254
	0.075	236	235	225	255	243	255
	0.125	224	228	224	255	249	255
1	0.15	218	228	229	255	236	254
	0.175	212	228	217	255	234	255
	0.225	201	211	212	248	241	247
2	0.25	196	211	215	248	226	249
	0.275	191	211	207	248	224	237
	0.325	181	198	198	230	231	227
3	0.35	177	198	200	230	214	232
	0.375	172	198	193	232	208	220
	0.425	163	183	184	212	215	211
4	0.45	159	183	186	219	203	217
	0.475	155	183	181	219	196	206
	0.525	147	169	173	205	203	198
5	0.55	143	169	173	206	189	204
	0.575	140	169	168	206	184	194
	0.625	133	156	162	195	192	188
6	0.65	129	156	161	195	178	195
	0.675	126	156	157	195	173	186

	0.725	119	143	149	181	182	181
7	0.75	116	143	151	181	170	187
	0.775	113	143	148	181	167	180
	0.825	107	131	139	167	168	168
8	0.85	105	131	140	167	157	175
	0.875	102	131	136	167	153	168
	0.925	97	120	127	158	158	159
9	0.95	94	119	126	158	147	168
	0.975	92	120	123	158	140	160
	1,025	87	110	113	144	143	134
10	1,05	85	110	112	144	133	137
	1,075	83	110	111	146	127	140
	1,125	79	99	102	131	128	124
11	1,15	77	99	100	131	123	124
	1,175	74	99	99	131	116	129
	1,225	71	85	86	117	118	114
12	1,25	69	85	84	117	114	112
	1,275	67	85	84	117	109	116
	1,325	64	75	73	104	107	99
13	1,35	62	75	71	104	99	96
	1,375	60	75	70	104	97	103
	1,424	57	58	62	92	95	82
14	1,45	56	58	60	92	89	83
	1,475	54	58	58	92	88	89

	1,525	52	58	52	81	80	63
15	1,55	50	58	50	81	76	62
	1,575	49	58	48	81	80	69
	1,625	46	36	40	67	71	49
16	1,65	45	36	39	67	67	51
	1,675	44	36	37	67	68	54
	1,725	42	25	30	54	63	36
17	1,75	41	25	30	54	60	35
	1,775	40	26	30	54	64	43
	1,825	38	25	26	43	53	33
18	1,85	37	25	27	43	52	29
	1,875	36	26	27	43	56	39
	1,925	34	14	27	37	48	30
19	1,95	33	15	26	37	46	22
	1,975	31	16	28	37	49	34

Пример вычисления гаммы яркости:

Для примера вычисления гаммы яркости была исследована сканирующая система. Результаты измерений занесены в Таблицу 13. Результаты измерений находятся в интервале 0,8–1,20, что подтверждает качество работы оптической системы сканера и настройки оборудования на получение высокого результата. Для сравнения результатов нейтрально-серая шкала Kodak Gray Scale была оцифрована на различных сканирующих системах. Результаты представлены на графике (Рис. 11). На графике представлена диаграмма теоретического значения и диаграмма полученных исследований сканирующей системы. Из данного графика видно отклонение результатов измерения сканирующей системы от истинного значения.

Таблица 13

Образец №	Оптическая плотность	Значение пикселей (теоретическое)	Значение пикселей (реальное) для сканирующей системы	Разница между теоретическими значениями	Разница между реальными значениями	Коэффициент гаммы яркости
А	0.05	242	240	13	15	0,87

1	0.15	218	220	24	20	1,20
2	0.25	196	200	22	20	1,10
3	0.35	177	180	19	20	0,95
4	0.45	159	161	18	19	0,95
5	0.55	143	147	16	14	1,14
6	0.65	129	131	14	16	0,88
7	0.75	116	120	13	11	1,18
8	0.85	105	110	11	10	1,10
9	0.95	94	100	11	10	1,10
10	1,05	85	92	9	8	1,13
11	1,15	77	85	8	7	1,14
12	1,25	69	75	8	10	0,80
13	1,35	62	69	7	6	1,17
14	1,45	56	64	6	5	1,20
15	1,55	50	57	6	7	0,86
16	1,65	45	51	5	6	0,83
17	1,75	41	46	4	5	0,80
18	1,85	37	41	4	5	0,80

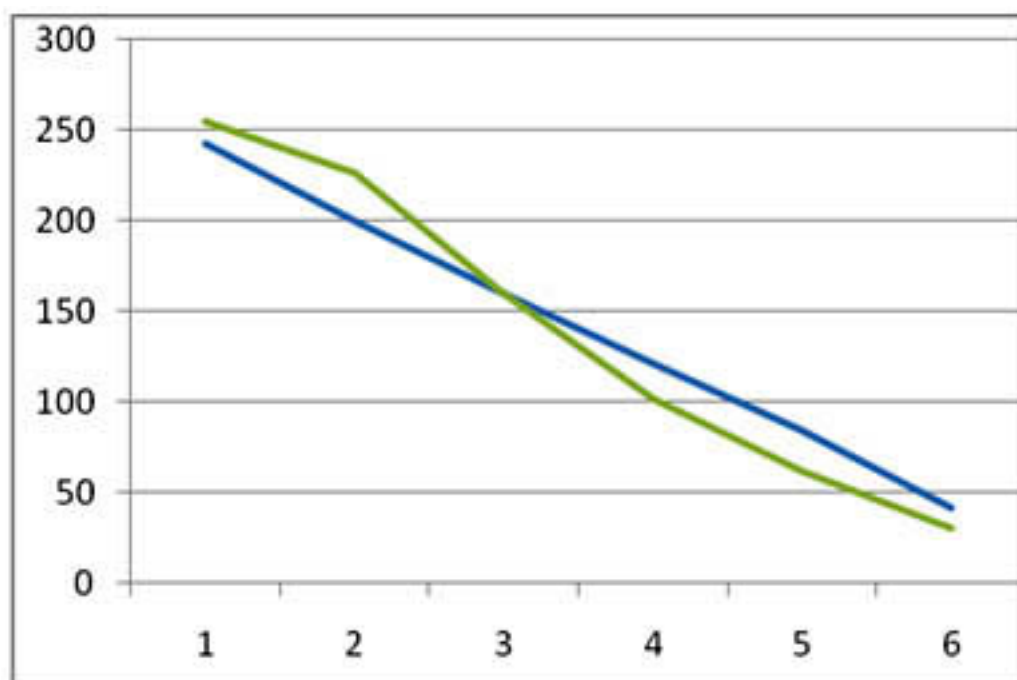


Рис. 11. Сравнительный график

3. Цифровой шум

Цифровой шум – дефект изображения, вносимый фотосенсорами и электроникой устройств, которые их используют.

Цифровой шум проявляется в виде случайным образом расположенных элементов раstra (точек), имеющих размеры близкие к размеру пикселя.

Цифровой шум отличается от изображения более светлым или тёмным оттенком серого и цвета (яркостный шум англ. luminance noise) и/или по цвету (хроматический шум англ. chrominance noise).

Цифровой шум придаёт электронной копии документа, полученной путем сканирования бумажного оригинала неестественный вид – создаётся ощущение, что на изображение наложена маска из точек различной яркости и цвета. В особенности, цифровой шум портит восприятие однотонно окрашенных частей изображения.

Цифровые изображения должны быть по возможности свободны от шума.

Шум можно описать как нежелательные световые колебания на изображении, отсутствующие на оригинале. Цифровые изображения должны быть по возможности свободны от шума. В общем, шум проще всего измерять на участках высокой плотности. Шум может быть хаотичным или более упорядоченным.

Шум измеряется с помощью серой шкалы Kodak и программы ImCheck. Программа вычисляет стандартные отклонения (отклонение среднего значения) каждого участка серой шкалы для всех трех каналов RGB. Представленная ниже кривая выведена программой ImCheck (Рис 12). На оси у отображены стандартные значения отклонений, а на оси x – значения отражений серой шкалы.

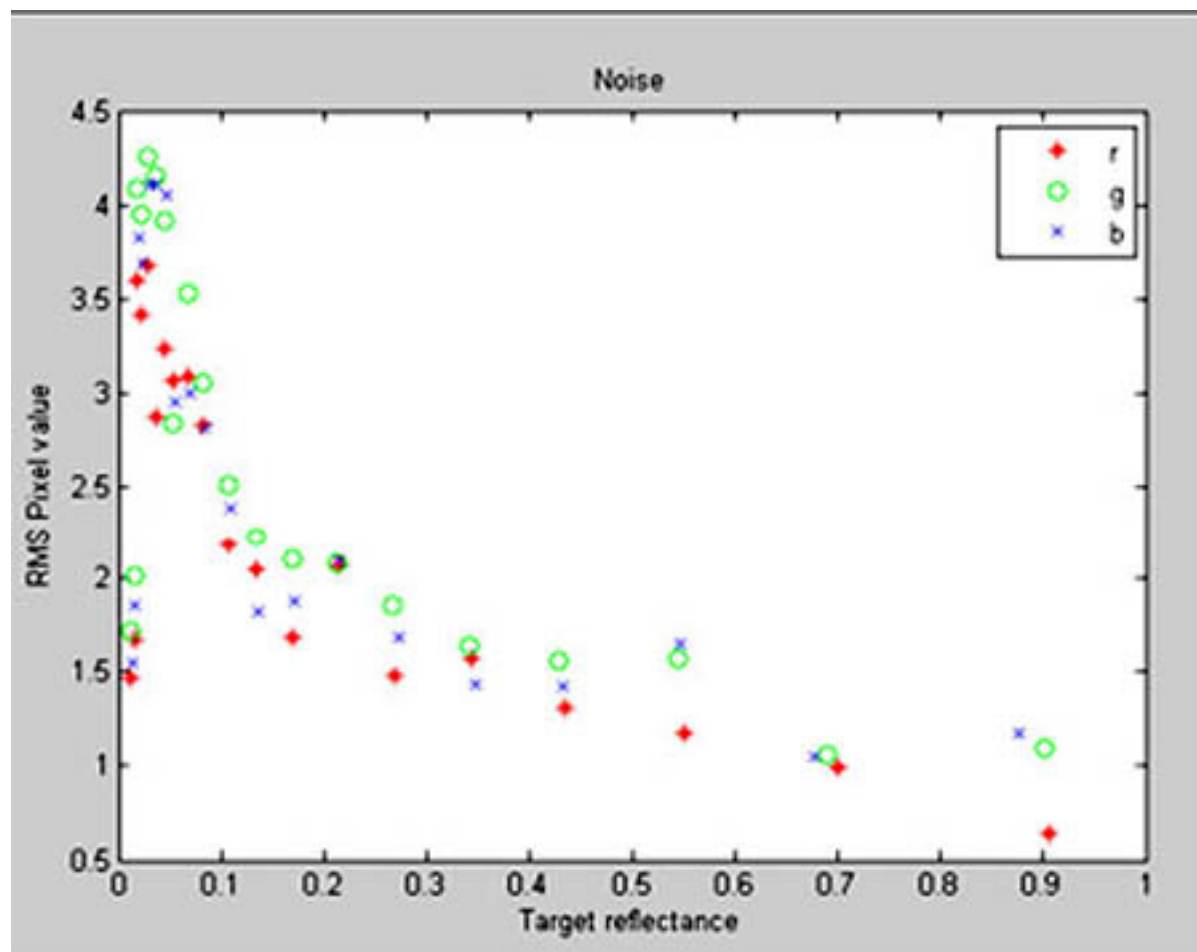


Рис. 12. Кривая шума в программе ImCheck

Так как каждое отклонение измеряется как фактическое отклонение, очень важно работать с неповрежденной серой шкалой без пятен и пыли.

Максимально допустимый уровень шума - стандартное отклонение в 4. Эта цифра основывается на заметности шума на изображении. Приемлемый уровень шума на изображении связан с визуальным восприятием. Шума (практически) не должно быть видно даже на темных участках.

4. Отношение сигнал-шум (SNR)

Сама по себе величина шума - характеристика понятийная и мало информативная. Как принято в электронике, говорить надо об отношении сигнал-шум. Математический анализ цифрового шума выявляет нелинейную структуру в электронных копиях документов.

Стандартное отклонение (отклонение среднего значения) SNR дает представление о взаимосвязи между значениями пикселей (*сигнал*) и *шумом*.

Эту взаимосвязь можно просто измерить, разделив значение пикселей любого участка серой шкалы Kodak на соответствующий показатель шума или стандартное отклонение. Если, например, значение пикселя образца 19 составляет 36, а показатель шума составляет 4,75, SNR будет $36/4,75=7,5$. Эта цифра означает, что 1/7,5 часть (или 13%) образца 19 состоит из шума. Поэтому чем выше стандартное отклонение (отклонение среднего значения) SNR, тем лучше соотношение между сигналом и шумом.

Для любого значения пикселя любого образца серой шкалы Kodak SNR не должен быть 6 и ниже. Если изображение на 1/6 часть и более состоит из шума, то уровень шума данного изображения окажется настолько высок, что окажет негативное воздействие на визуальное восприятие изображения. SNR и соответствующая оптическая плотность (плотность входящего потока) отражают динамический диапазон системы сканера или камеры.

Отношение сигнал/шум можно вычислить используя данные, полученные в результате измерений показателей освещенности нейтрально-серой шкалы. Этот показатель вычисляется как разница между истинным значением показателей и результатами измерений по каждому участку полученного изображения градаций серой шкалы.

Пример вычисления:

Для участка А
 $242 - 240 = 2$

Для участка 1
 $220 - 218 = 2$

.....

Для участка 18
 $41 - 37 = 4$

Для участка 19
 $36 - 33 = 3$

Стандартное отклонение (отклонение среднего значения) SNR. Находят как среднеарифметическое всех значений. В данном случае, для исследуемой сканирующей системы оно выражается как 4,75. Данные представлены в Таблице 14.

Таблица 14

Образец №	Оптическая плотность	Значение пикселей (теоретическое)	Значение пикселей (реальное) для сканирующей системы	Разница между значениями	Отношение сигнал/шум	% содержание шума в цифровом изображении
А	0.05	242	240	2	50,53	0,02
1	0.15	218	220	2	46,32	0,02
2	0.25	196	200	4	42,11	0,02
3	0.35	177	180	3	37,89	0,03
4	0.45	159	161	2	33,89	0,03
5	0.55	143	147	4	30,95	0,03
6	0.65	129	131	2	27,58	0,04
7	0.75	116	120	4	25,26	0,04

8	0.85	105	110	5	23,16	0,04
9	0.95	94	100	6	21,05	0,05
10	1,05	85	92	7	19,37	0,05
11	1,15	77	85	8	17,89	0,06
12	1,25	69	75	6	15,79	0,06
13	1,35	62	69	7	14,53	0,07
14	1,45	56	64	8	13,47	0,07
15	1,55	50	57	7	12,00	0,08
16	1,65	45	51	6	10,74	0,09
17	1,75	41	46	5	9,68	0,10
18	1,85	37	41	4	8,63	0,12
19	1,95	33	36	3	7,58	0,13

Вычисление значения сигнал/шум:

Для участка А
 $240/4,75 = 50,53$

Для участка 1
 $220/4,75 = 46,32$

.....

Для участка 18
 $41/4,75 = 8,63$

Определение процентного отношения шума в цифровом изображении:

Для участка А
 $1/50,53 \times 100 = 2\%$

Для участка 1
 $1/46,32 \times 100 = 2\%$

.....

Для участка 18
 $1/8,63 \times 100 = 12\%$

Для участка 19
 $1/7,5 \times 100 = 13\%$

В данном случае показывает, что на участке с оптической плотностью 1,95 сканируемого оригинала и освещенностью в пикселях, для данного участка, равным 36 в цифровом изображении присутствует не более 13% нежелательных элементов (цифрового шума)

5. Точность воспроизведения деталей

Единое значение параметра, которое отображает разницу между оригиналом и символами отсканированного изображения, определяется при бинарном сканировании тестовой миры. Значение представляет собой совокупное влияние диаметра функции рассеяния точки и бинарного порога яркости (интенсивности) и используется для генерации синтетических символов, подобных символам, отсканированным при тех же условиях, что и тестовая мира.

Растр, полученный в результате двухуровневого (черно-белого) сканирования высококонтрастного изображения, существенно зависит от параметров сканера. Эти параметры могут изменяться со временем, они зависят от оборудования и не всегда досконально известны. В результате бинарного сканирования необходимо определить параметр, который определяет результат бинарного сканирования напечатанной линии миры (например, стала ли линия толще или тоньше и насколько). Этот параметр является совокупностью двух других параметров, которые оказывают сильнейшее воздействие на возникновение искажений при сканировании.

Функция рассеяния точки (размытость) и порог бинаризации считаются существенными факторами. Для определения размытости используют пороговые параметры по бинарному отсканированному изображению тест-объекта. Предлагается генерировать совокупности синтетических символов с различными значениями параметров и с помощью тестов статистических гипотез оценивать значения параметров, наиболее близко соответствующие синтетической совокупности базы данных отсканированных символов.

Модель размытки, выборки и установки порога основывается на общепринятых понятиях и используется для разработки алгоритма оценки изменения толщины линии бинарного растра. Алгоритм был успешно протестирован на отсканированных тест-объектах. Параметр, отображенный алгоритмом, использовался для генерации растров символов, подобных растрам символов, отсканированных при схожих условиях.

Для определения параметров был использован звездообразный секторный тест-объект (Рис. 13), который был отсканирован с помощью сканера ZEUTSCHEL OS 12000 при оптическом разрешении 400 dpi в 8-битном сером режиме и с помощью программы был обработан по нескольким порогам. В зависимости от порога (Рис. 15), черные линии становятся уже или шире. При более высоком пороге линии становятся уже, и в областях с высокой частотой центр элемента становится белым, тогда как при низком пороге он становится черным. При промежуточных значениях порога видны чередующиеся черные и белые лучи.

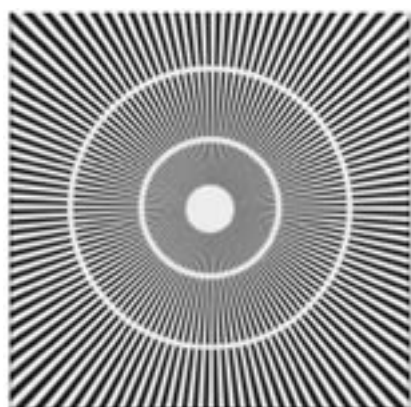


Рис. 13. Отсканированный в сером режиме звездообразный тест-объект с 120 секторами

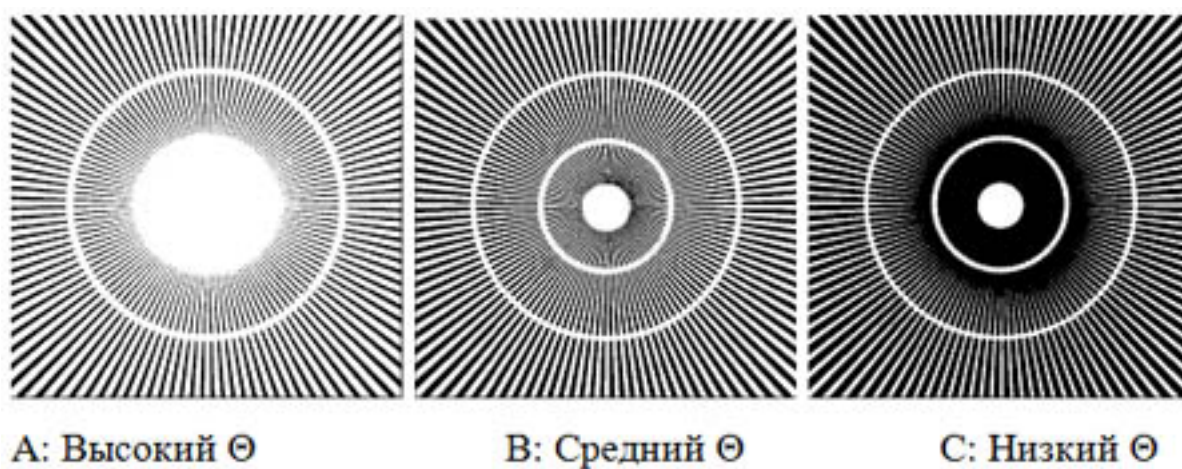


Рис. 15. Звездообразный секторный тест-объект, обработанный по трем различным порогам

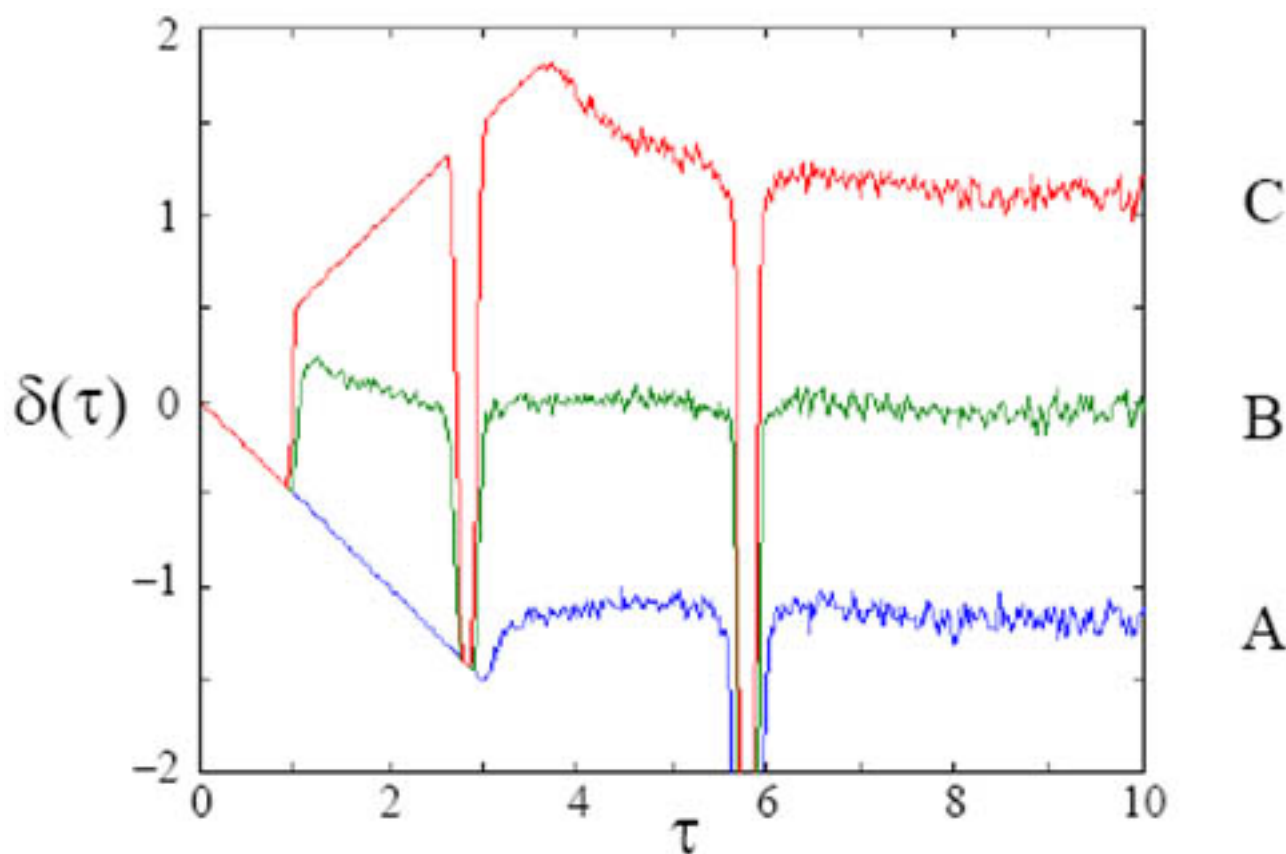


Рис. 16. Кривые $\delta(\tau)$ тест-объектов, представленных на Рис. 15

изучения данных. Значения w и Θ фиксированы, но неизвестны для каждого тест-объекта. Количество черных пикселей звездообразного тест-объекта при данном значении τ подсчитывается по кругу на соответствующем радиусе ($120\tau/\pi$), отмечая цвет пикселя на каждом шаге. Отношение количества черных пикселей к общему количеству наблюдаемых пикселей составляет дробную долю, $fr(\tau)$. Дробные данные звезд преобразовывается в δ по формуле $\delta(\tau)=(fr(\tau)-1/2)\tau$, как было описано выше. Измеренные кривые $\delta(\tau)$ звезд с изображены на Рис. 15.

В центре тест-объекта, где линии расположены близко друг к другу, линии либо пропадают, либо сливаются, образуя белые или черные круги. Тут можно пронаблюдать только сузились или расширились ли линии, но однозначно определить δ невозможно. Участок кривой δ на рис. 15, соответствующий линии с единичным уклоном, представляет собой показатель δ , весьма незначительно влияющий на изменение линий. Большой всплеск при $\tau = 3$ вызывается внутренним белым кругом. Значения δ в других частях графика вне этой зоны позволят оценить среднее значение δ_c .

Звездообразный тест-объект был обработан на нескольких порогах при значениях $\Theta_{серый}$, которые соответствуют трем изображениям на Рис. 15. Используя данные, приведенные на Рис. 15, процедура оценки отразила значения δ_c , показанные в Таблице 15. Как и ожидалось, значение δ_c для Звезды А выявляет сужение черных секторов, значение δ_c для Звезды В показывает примерное сохранение контрастности, а значения для Звезды С показывают, что черные сектора расширились почти настолько же, насколько сузились сектора Звезды А. Заметно, что изменение порога между Звездами А и С может вызывать различия в смещении края почти на 3 пикселя. Значения $\Theta_{серый}$ не симметричны около 127 из-за схемы серой шкалы сканера.

Таблица 15. Расчетные значения и значения, использованные для симуляции

Звезда	$\Theta_{серый}$	δ_c	(w_1, Θ_1)	(w_2, Θ_2)	(w_3, Θ_3)
А	70	-1,20	(2.75, 0.94)	(3.0, 0.90)	(3.5, 0.84)
В	145	-0,06	(1.5, 0.54)	(2.5, 0.52)	(3.5, 0.51)
С	220	1,13	(2.5, 0.05)	(3.0, 0.12)	(3.5, 0.18)

Оценки δ_c могут применяться для генерации символов и обучения классификатора тому типу данных, который должен создавать данный сканер. Комплект печатных символов был отсканирован на том же сканере и при тех же настройках, что и звездообразный тест-объект. Эти символы были напечатаны с раstra шаблонных символов с помощью фотонаборной машины с разрешением 2000dpi на высококачественном материале. С помощью процесса печати, подобного тому, который использовался для создания тест-объектов и анализу процесса сканирования, стало возможным предотвратить эффекты, возникающие при печати из-за.

Вспомним, что то же значение δ_c можно было получить с помощью различных комплектов w_i и Θ_i , как показано на Рис. 21. Для каждой из трех звезд оценка δ_c использовалась для выбора трех эквивалентных комплектов w_i и Θ_i , указанных в Таблице 15. Эти (w_i, Θ_i) использовались для генерации синтетических символов с размыткой и пороговой обработкой, как описывалось в Разделе 2.1. Отсканированные и синтетические символы показаны в Таблице 16 в масштабе 2x. Показаны три символа, которые наиболее часто классифицируются ошибочно. Между ними содержатся кривые, изогнутые, а также горизонтальные и вертикальные прямые линии. Синтетические символы, сгенерированные при трех (w_i, Θ_i) комбинациях, соответствующих одинаковому δ_c , похожи и друг на друга, и на символ, отсканированный и обработанный при тех же настройках, но сильно отличаются от символов, отсканированных при других настройках. Различия между растрами, например, количество скругленных засечек у m , происходят из-за взаимодействия параметров (w_i, Θ_i) , когда края

расположены близко друг от друга.

Таблица 16. Сравнение отсканированных и синтетических символов

$\Theta_{серый}$	Отсканированный символ	Синтетические символы	Отсканированный символ	Синтетические символы	Отсканированный символ	Синтетические символы
90	c	ccc	e	eee	m	mmm
150	c	ccc	e	eee	m	mmm
220	c	ccc	e	eee	m	mmm

Было продемонстрировано, что различные комбинации значений ширины функции рассеяния точки и порога могут вызвать одинаковый эффект рассеяния линии, и таким образом, не обязательно пытаться оценивать их по отдельности, если сканер допускает только бинарный вывод. Был разработан и протестирован простой метод оценки параметра рассеяния линии δ_c для сканера и отношения этого параметра к порогу бинаризации и прямоугольного импульса ширины функции рассеяния точки. Значения δ_c , полученные при оценке звездообразного тест-объекта, использовались для генерирования синтетических символов, соответствующих символам, отсканированным при тех же настройках, что и тест-объект. Это позволит повысить эффективность классификатора при работе с текстом, отсканированным при тех же настройках. Исследование продолжается с целью определить достаточно точный совмещенный параметр δ_c и методы оценки ширины и пороговых параметров.

6. Определение разрешающей способности оптической системы сканера

Разрешающую способность оптической системы сканера можно определить по воспроизведению миры Т0-2 по ГОСТ 13.1.701-87 (Рисунок 17).

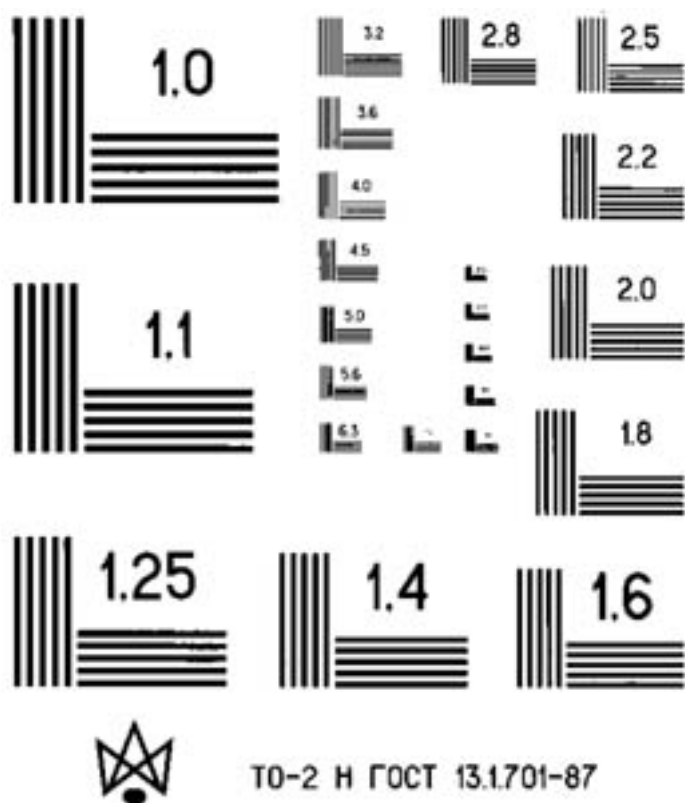


Рис. 17. Тест-объект ТО-2 по ГОСТ 13.1.701-87

Оптическое разрешение dpi сканирующей системы было пересчитано в разрешение пар л/м. Данные представлены в Таблице 17.

Таблица 17

Разрешение dpi	Размер пикселя мм	Соответствует кол-во л/мм
300	0,084	5,9
400	0,063	7,8
600	0,042	11,8
800	0,031	15,7
1200	0,021	23,6

Для определения разрешающей способности оптической системы сканера пар л/мм тест-объект ТО-2 был отсканирован с помощью сканера ZEUTSCHEL OS 12000 при оптическом разрешении 300,400,600,800 и 1200 dpi в режиме black and white. Полученные результаты приведены на Рис. 18.

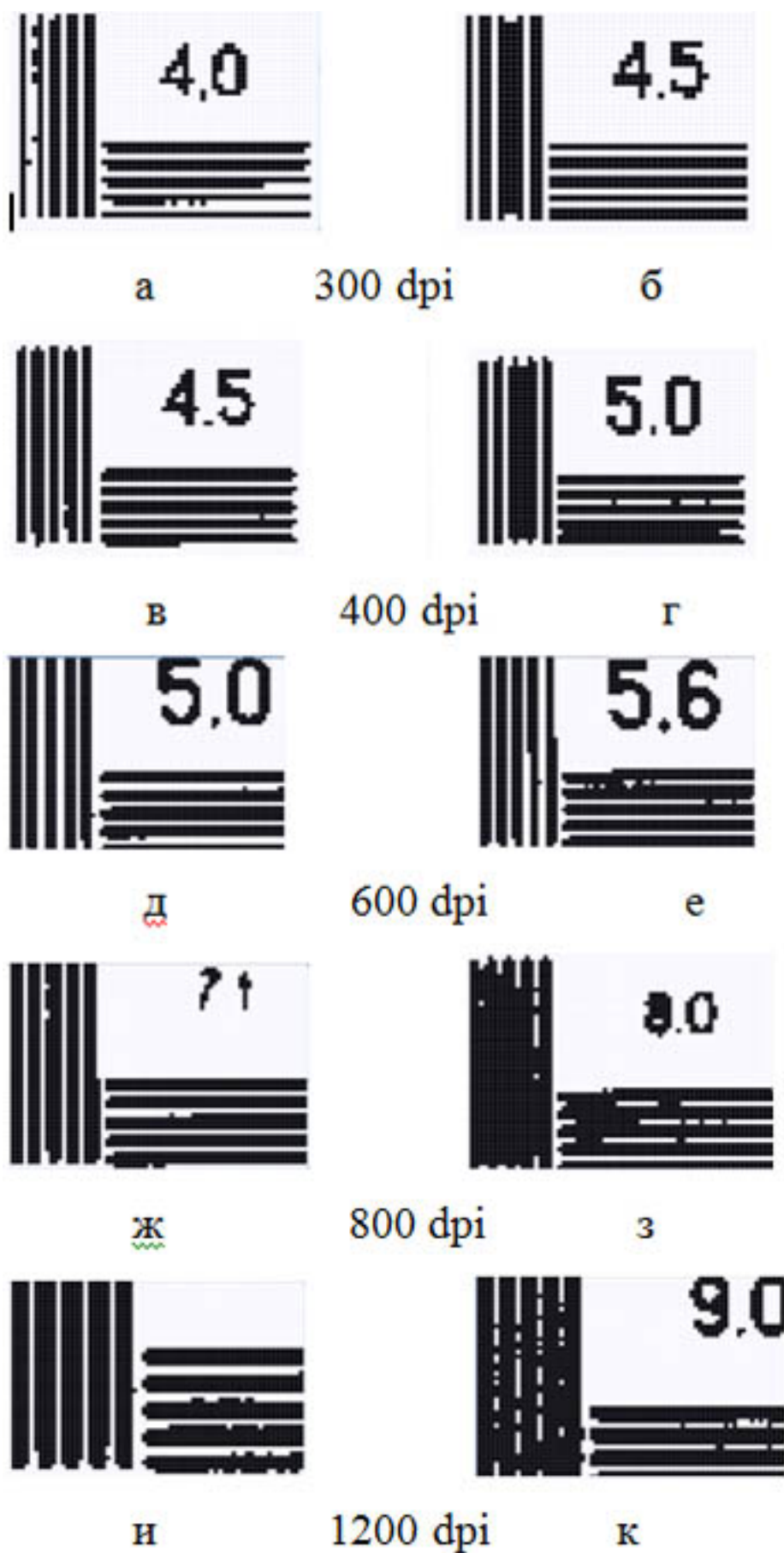


Рис. 18. Оптическое разрешение в пар.л/мм

Исследования проводились в программе Corel PHOTO-PAINT при увеличении 1600%.

Исследуемая мира тест-объекта ТО-2 была расположена строго с направлением сканирования. Все линии миры расположены вертикально и горизонтально. В данном случае каждая самая тонкая линия описывается одним пикселем. При размещении миры тест-объекта ТО-2 под углом 45° линия уже описывается уже двумя пикселями. При расположении миры под углом 30° или 60° каждая линия будет уже описываться уже тремя пикселями, что снижает оптическое разрешение сканирующей системы. На Рис. 19 представлена мира отсканированная с разрешением

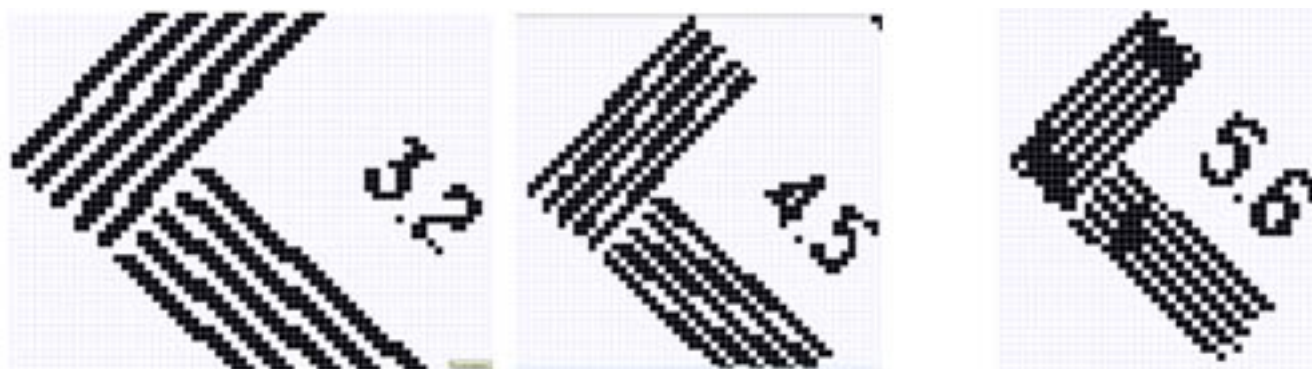


Рис. 19. Миры отсканированные под углом 45°

Принимаем за разрешение в парах линий на мм то разрешение, где четко просматриваются все пять линий. Исследования начинают от участков миры с меньшими значениями к большему. Если линии «слипаются», то разрешение не считается и принимается меньшее значение. Анализ показывает, что даже при увеличении разрешения сканирования до 1200 dpi не удастся получить разрешение внешнего представления на экране дисплея выше 9 пар линий на мм. При сканировании вертикально-горизонтально расположенных линий, при расположении под углом 45° сканирующая система не способна выдавать более 4,5 пар линий на мм. Результаты исследований представлены на графике (Рис. 20).

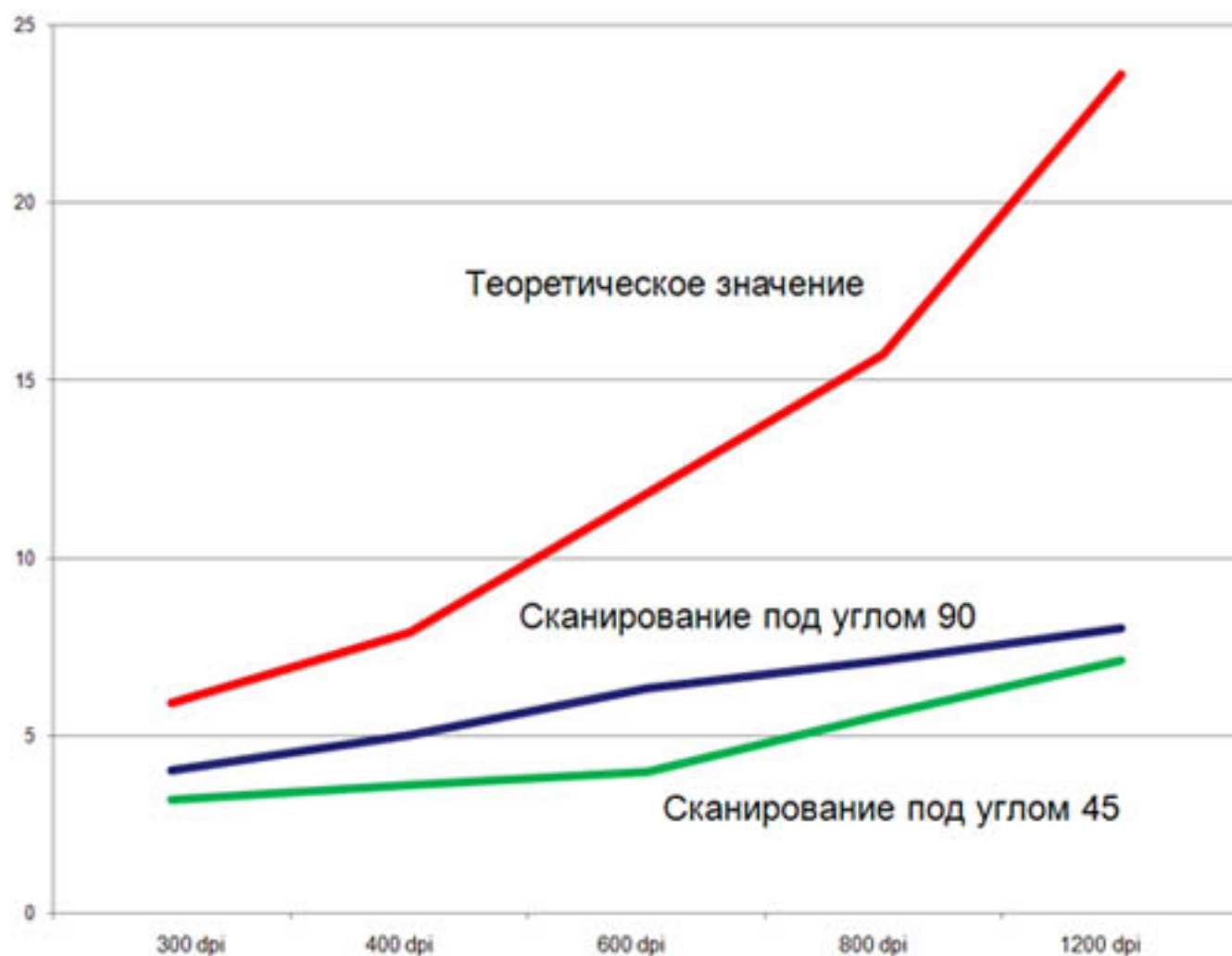


Рис. 20. Результаты исследования

На основании исследования полученных данных можно сделать вывод о способности оптической системы сканера точно воспроизводить мелкие детали. Для данного типа сканера такое значение находится в пределах 7–8 пар линий на мм. Это соответствует 400 dpi, что и заявлено производителем данного оборудования.

Предложенный метод позволяет проверить истинность заявленных производителем оборудования характеристик.

По критерию «Цена»

При определении значимости критерия «цена» стоит учитывать такие факторы, как совокупная стоимость владения сканера, стоимость основного и дополнительного (опционального) программного обеспечения, варианты поставки и комплектации сканирующей системы, а также стоимость доставки оборудования и обучения специалистов.

По критерию «Сервис»

При анализе критерия «сервис» необходимо принимать во внимание наличие авторизованных

сервисных центров поставщика, возможность интерактивной онлайн-поддержки. Здесь же можно рассматривать в качестве обязательного требования к наличию русифицированного программного обеспечения и инструктивных документов на оборудование.

По критерию «Вредные воздействия»

Все представленные на мировом рынке сканеры оказывают негативное воздействие на подлинники документов, так как их технические параметры в процессе оцифровки превышают допустимые условия по освещенности и температуре в несколько десятков (иногда сотен) раз.

Кроме того оказывается вредное механическое воздействие на оригинал архивного документа в процессе оцифровки.

К негативным воздействиям, оказываемым на подлинники документов в процессе оцифровки следует отнести:

- температура во время сканирования
- освещенность предмета во время сканирования
- механические нагрузки на документ во время сканирования.

Температура во время сканирования не должна превышать установленные значения, определенные в «Правилах организации хранения, комплектования, учета и использования документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов в государственных и муниципальных архивах, музеях и библиотеках, организациях Российской академии наук». Указанным документом определена температура окружающей среды при использовании подлинника документа, которая не должна превышать 200°C.

Освещенность предмета во время сканирования, у всех существующих сканеров, значительно превышает все допустимые значения.

В процессе сканирования архивных документов на подлинник действуют механические нагрузки: разворот сшитых документов на угол более 90°, воздействие механизма «прижимного стекла».

Исходя из вышеуказанного, при определении типа сканирующего устройства для оцифровки архивных документов необходимо учитывать такие параметры устройств как:

- использование источника света (лампа с холодным катодом)
- характеристики видимого диапазона светового спектра (минимизирование ультрафиолетового и инфракрасного воздействия)
- расстояние от источника света до объекта сканирования (исключающие нагревание оригинала и конструктивных элементов сканирующего оборудования) (мм)
- интенсивность светового излучения (Килолюкс (Klx))

- время воздействия светового излучения на оригинал – скорость сканирования (сек.)
- возможность использования «книжной колыбели» обеспечивающей ограниченный угол раскрытия документа
- возможность сканирования документов толщиной до 15 см
- возможность смещения левой и правой площадки сканирования и обеспечения свободного места для переплета сшитого документа
- возможность сканирования документа без прижимного стекла с необходимой глубиной резкости.

Для обеспечения сохранности оригиналов документов, в процессе оцифровки, следует отдавать предпочтение моделям сканеров производителей зарекомендовавших себя на рынке в качестве надежных компаний, гарантирующих безопасность использования своих сканеров и высокий уровень технического сервиса.

Для определения параметров вредного воздействия на оригиналы документов используют характеристики, заявленные производителями оборудования. При недостаточности информации данные характеристики должны запрашиваться у производителей и поставщиков оборудования.

По критерию «Надежность»

В данной критерии имеются в виду возможность использования сменных узлов, наличие автоматической системы предупреждения о неполадках и неисправностях, системы устранения ошибок и т.д.

По критерию «Скорость» (производительность)»

В данном аспекте следует принимать во внимание возможность автоматизации рутинных операций, наличие пакетного режима обработки документов, наличие автоматического программного устранения ошибок сканирования (перекося, тонокоррекция и т.д.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный в отчете вариант методических рекомендаций разработан с использованием научных подходов к решению задач многокритериального выбора на основе анализа содержательной (качественной и количественной) информации о критериях качества и возможностях сканирующих устройств.

В методических рекомендациях отражена классификация, основные показатели и требования к пригодности сканирующих устройств для использования при оцифровке оригиналов архивных документов.

Методические рекомендации разработаны с учетом специфики типа и состояния подлежащего оцифровке документального фонда архивов Российской Федерации, где в частности, одним из ведущих является требование к безопасному воздействию сканера на оригинал.

Результаты работы обеспечивают возможность комплексной оценки различных видов и типов сканирующих устройств применительно к практическим задачам оцифровки архивной документации. При этом они содержат набор базовых критериев оценки сканирующего оборудования и возможность экспертного определения их весовых показателей (приоритетов), включая качество, надежность, сервис, производительность, стоимость и др.

Предлагаемая методика выбора сканеров является достаточно гибким аналитическим инструментом, не ограничивающим свободу заказчика в выборе критериев и их ранжировании при сравнении друг с другом. Методика позволяет адаптировать ее для решения в том числе и задач выбора специализированного оборудования для особых видов архивной документации. Заказчику не навязываются конкретные показатели и технические характеристики, а предоставляется право самостоятельно и коллегиально определить значимость тех или иных качественных и количественных характеристик оборудования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. AIIM MS44-1988 (R1993): Recommended Practice for Quality Control of Image Scanners
2. ISO 12653-1:2000, Electronic imaging – Test target for the black-and-white scanning of office documents – Part 1: Characteristics
3. ISO 12653-2:2000, Electronic imaging – Test target for the black-and-white scanning of office documents – Part 2: Method of use
4. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. – М, 1991.
5. Саати Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. – М, 2008.
6. Карл-Магнус Дрейк. Национальный архив Швеции (NAS)/ Текущие программы/проекты NAS с использованием сканеров с линейкой матрицы ПЗС для книг/карт (A3-A0) и цифровой камеры с книжной колыбелью.
7. Гаврилин А.П., Клещарь С.Н., Данилова Т.Н., Завалишин П.Е. Оценка качества сканирования бумажных оригиналов в России и за рубежом. Справочник руководителя учреждений культуры 2011 г., № 7. с. 16.
8. Юмашева Ю.Ю. Создание электронных копий архивных документов: проблемы и пути решения. Материалы проблемного семинара и круглого стола в рамках Восемнадцатой Международной Конференции «Крым 2011».
9. Х. Элен. Выбор параметров сканирования для получения качественного результата. – Материалы проблемного семинара и круглого стола в рамках Восемнадцатой

Международной Конференции «Крым 2011».

10. *Х. Ван Дормолен*. Архивное формирование цифровых изображений в национальной библиотеке Нидерландов. – Материалы проблемного семинара и круглого стола в рамках Восемнадцатой Международной Конференции «Крым 2011».

Опубликовано: 10.02.2012, последнее изменение: 11.02.2012

Источник: <http://archives.ru/documents/recomendacii-vybor-scan-oborudovanija-2011.shtml>