

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Информационные технологии»

**Н. В. Водополова**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЭКОНОМИСТА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА  
В СРЕДЕ MS EXCEL**

**ПОСОБИЕ**

**по курсам «Информационные технологии»,  
«АРМ менеджера» для студентов экономических  
специальностей дневной и заочной форм обучения**

**Гомель 2010**

УДК 004.5(075.8)  
ББК 32.973.26-018.2я73  
В62

*Рекомендовано научно-методическим советом  
факультета автоматизированных и информационных систем  
ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 4 от 14.12.2009 г.)*

Рецензент: начальник отдела АСУ ВЦ ГГТУ им. П. О. Сухого *Н. С. Шестакова*

**Водополова, Н. В.**

В62

Автоматизация профессиональной деятельности экономиста на примере разработки пользовательского интерфейса в среде MS Excel : пособие по курсам «Информационные технологии», «АРМ менеджера» для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / Н. В. Водополова. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 15 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://lib.gstu.local>. – Загл. с титул. экрана.

Пособие посвящено вопросам разработки пользовательского интерфейса. Определены структурные элементы интерфейса, критерии качества диалога, представлены типы диалогов и способы их реализации. Рассмотрены проблемы форматирования экрана: этапы размещения данных и общие принципы расположения информации на экране, выбора выводимой на экран информации, а также общие принципы расположения информации и выделения ее на экране.

Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 004.5(075.8)  
ББК 32.973.26-018.2я73

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2010

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКОНОМИСТА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА В СРЕДЕ MS EXCEL

<b>1. Интерфейс «человек-компьютер»</b> .....	3
<b>1.1. Пользовательский интерфейс</b> .....	3
<b>1.2. Структурные элементы интерфейса</b> .....	5
<b>1.3. Критерии качества диалога</b> .....	7
<b>1.4. Типы диалогов и их реализация</b> .....	8
<b>1.4.1. Структура диалога типа «Вопрос-ответ»</b> .....	8
<b>1.4.2. Структура диалога типа Меню</b> .....	9
<b>1.4.3. Структура диалога на основе экранных форм</b> .....	9
<b>1.4.4. Структура диалога на основе командного языка</b> .....	10
<b>2. Форматирование экрана</b> .....	11
<b>2.1. Этапы размещения данных и общие принципы   расположения информации на экране</b> .....	11
<b>2.2. Выбор выводимой на экран информации</b> .....	12
<b>2.3. Формат вывода данных</b> .....	12
<b>2.4. Общие принципы расположения информации</b> .....	13
<b>2.5. Выделение информации на экране</b> .....	15

## **1. Интерфейс «человек-компьютер»**

### **1.1. Пользовательский интерфейс**

Любую информационную систему можно оценить с помощью двух критериев: *точность* и *удобство*.

Традиционно критерий точности (при поступлении на вход системы заданных значений на ее выходе получают заданные результаты) всегда привалировал. Гораздо меньше внимания уделялось концепции удобства работы с вычислительной системой. Более того, в 60-х и начале 70-х гг. прошлого столетия удобство работы пользователя игнорировалось большинством разработчиков систем.

Расширение числа пользователей ЭВМ благодаря развитию персональных компьютеров, переход к пакетной обработке данных, внедрение сетевых технологий и развитие технологий хранения данных поставило критерий удобства работы как с данными, так и с программными продуктами в один ряд с точностью получаемых результатов.

Современный пользователь информационных систем имеет право ожидать не только точных результатов обработки, но и удобства в использовании системы. Прежде всего это значит, что при использовании программного продукта человек не должен существенно менять стиль своей работы. Поскольку процесс обработки данных пользователь непосредственно не чувствует, то он и не может существенно повлиять на стиль и качество работы пользователя. Наоборот интерфейс «человек-компьютер», как среда, через которую пользователь взаимодействует с системой, становится мерилем удобства и качества ее работы.

Чтобы работа с компьютером была удобной, пользователь должен при взаимодействии с системой ощущать комфорт. Таким образом, на удобство работы влияют факторы, которые вызывают чувство комфорта.

Основными *эргономическими характеристиками* реальной информационной системы, существенно улучшающими или ухудшающими отношение к ней, являются

- конструктивные особенности оборудования;
- качество разработки диалоги;
- доступность и надежность системы;
- чувствительность системы.

Конструктивные особенности оборудования (как компьютера, так и дополнительных устройств) и размещение его на рабочем месте могут повлиять на чувство *физического комфорта* пользователя при работе с системой. *Психологический дискомфорт* пользователь ощущает, если

1. нет доступа к системе в любое время и в удобном для пользователя месте;
2. система ненадежно, т.е. имеют место регулярные сбои в работе;
3. имеет место длительное ожидание ответа на запрос (в течение 20с и более);
4. пользователь может прочесть текст, но не может понять его смысл из-за непонятных слов или непривычной формы представления текста, т.е. качество разработки диалога не соответствует *эмоциональному* и *умственному* комфорту.

На этот аспект работы системы, получившей название *диалога*, разработчики программного обеспечения могут повлиять как в положительную, так и в отрицательную сторону, т.к. эргономические (как

физические, так и психологические) характеристики интерфейса оказывает существенное влияние на производительность пользователя.

Разработка автоматизированного рабочего места специалиста прежде всего направлена на повышение физического комфорта пользователя путем согласования физических возможностей системы и человека. Разработка интерфейса связана с повышением психологического комфорта пользователя путем согласования стиля диалога с потребностями и представлениями человека.

### ***1.2. Структурные элементы интерфейса***

Интерфейс человек-компьютер включает два основных компонента:

1. процесс диалога, который связывает все фоновые процессы в единую систему;
2. набор процессов ввода-вывода, которые обеспечивают физическую связь между пользователем и процессом диалога (а данной работе не рассматривается).

*Диалог между человеком и компьютером* можно определить как обмен информацией между вычислительной системой и пользователем, проводимый с помощью интерактивного терминала и по определенным правилам.

*Процесс диалога* – это механизм обмена информацией, который можно рассматривать как некую оболочку, включающую все процессы системы по выполнению конкретных заданий.

Задачи диалогового процесса:

1. определение задания, которое пользователь возлагает на систему;
2. прием логически связанных входных данных от пользователя и размещение их внутри системы;
3. вызов процесса выполнения требуемого задания;
4. вывод результатов обработки по окончании процесса в подходящем для пользователя формате.

Правила ведения диалога с компьютером должны быть такими, чтобы облегчалась работа пользователя, а не упрощался процесс вычислений.

Во время диалога происходит обмен информацией между его участниками. Информация передается в виде сообщений. Существует несколько типов сообщений:

➤ *подсказка* – выходное сообщение системы, побуждающее пользователя вводить данные. Реакция пользователя на подсказку может вызвать процесс выполнения некоторого задания (например, задать имя файла), ввести исходные данные и быть комбинированной, т.е. за один сеанс обмена вызывается нужный процесс и вводятся требуемые данные. Соответственно различают *входные управляющие сообщения*, *сообщения ввода данных* и *сложные сообщения*;

➤ *сообщение об ошибке* – это сигнал диалогового процесса о том, что невозможно дальнейшее выполнение работы, т.к. он или вызванный процесс выполнения задания не может обработать сообщение, введенное пользователем;

➤ *выходные данные* – это данные, которые возвращает процесс по окончании обработки, причем в формате, удобном пользователем;

➤ *сообщение о состоянии системы* – это информация для пользователя о том, что произошло или происходит в системе;

➤ при затруднении пользователя диалоговый процесс может вывести *справочную информацию*, поясняющую, что делать дальше и почему.

Классификация сообщений в соответствии с выполняемыми ими функциями представлена на рис. 1.

Диалоговые процессы можно классифицировать

1. по способу выделения диалога;
2. по формату поддерживаемых входных сообщений.

Классификацию можно уточнять с учетом вида подсказок, инициализирующих запрос на вход.

По способу ведения диалога различают

1. *диалог, управляемый системой*, – это диалог, в котором процесс жестко задает, какое задание можно выбрать и какие данные вводить. Это осуществляется с помощью системы подсказок пользователю, которые регламентируют ввод требуемой информации на каждом этапе.

2. *диалог, управляемый пользователем*, – это диалог, в котором инициатива принадлежит пользователю, т.е. он непосредственно задает команду на выполнение нужного на данном этапе задания. Для этого пользователь, как правило, вводит комбинированные данные, с помощью которых он одновременно выбирает процесс и вводит необходимые для обработки данные.

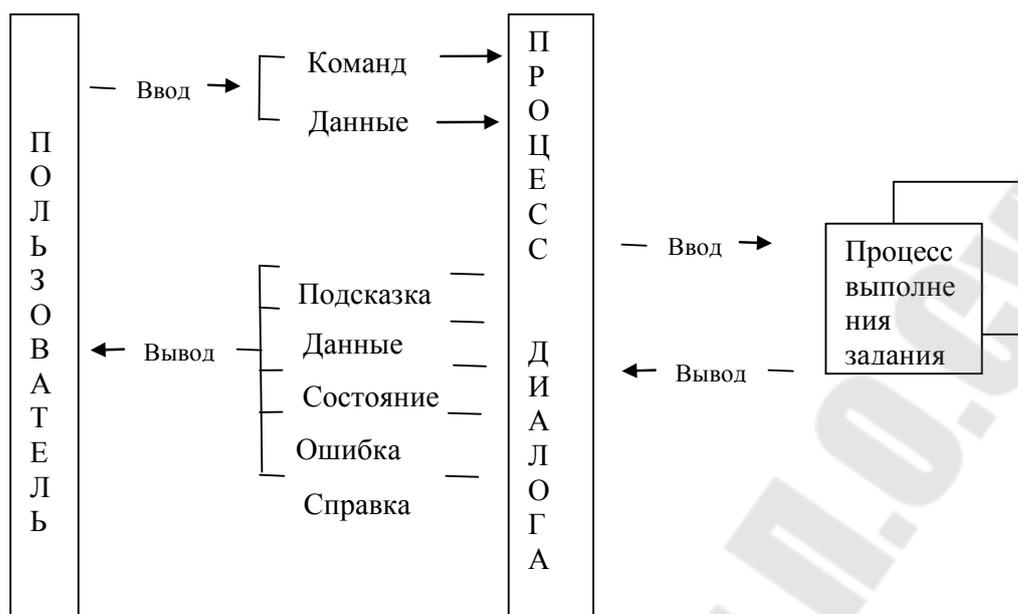


Рис.1.

Диалог, управляемый системой, более удобен, т.к. он лучше подстраивается под пользователя, но при этом имеет больше ограничений, чем диалог, управляемый пользователем. Также предполагается, что диалог ведется в соответствии со строго структурированными, как правило иерархическими, заданиями.

Формат, в соответствии с которым пользователь вводит свои сообщения, называют *грамматикой диалога*.

Различают следующие форматы поддерживаемых входных сообщений:

- коды (например, ввод не фамилии, имени и отчества, кода работника и т.д.);
- цепочки ключевых слов, напоминающих программу (формат командной строки);
- ограниченный естественный язык;
- естественный язык.

### ***1.3. Критерии качества диалога***

Качество любого диалога можно оценивать, руководствуясь пять основными критериями:

1. *Естественность*. Естественный диалог – это диалог, который не вынуждает пользователя, взаимодействующего с системой, существенно изменять свои традиционные способы решения задачи.

2. *Последовательность.* Диалог, отличающийся логической последовательностью, гарантирует, что пользователь, освоивший работу одной части системы, не запутается, разбираясь в особенностях описания и работы другой части системы.

3. *Краткость.* Краткий диалог требует ввода только минимума информации, необходимой для работы системы. Такой диалог обладает тем достоинством, что взаимодействие с ним становится более быстрым и осуществляется с меньшим числом ошибок, т.к. оно напрямую зависит от количества требуемых нажатий на клавиши.

4. *Поддержка пользователя.* Это мера помощи, которую диалог оказывает пользователю при его работе с системой. Выделяют три основных аспекта такой поддержки:

- количество и качество имеющихся инструкций;
- характер выдаваемых сообщений об ошибках;
- подтверждение каких-либо действий системы.

5. *Гибкость.* Гибкость – это мера того, насколько хорошо диалог соответствует различным уровням подготовки и производительности труда пользователя.

#### **1.4. Типы диалогов и их реализация**

Различают четыре основные структуры диалога, каждый из которых соответствует определенному типу взаимодействия между людьми:

1. Вопрос-ответ;
2. Меню;
3. Экранная форма;
4. Структура на базе командного языка.

##### **1.4.1. Структура диалога типа «Вопрос-ответ»**

В каждой точке диалога система выводит в качестве подсказки один вопрос, на который пользователь дает один ответ. В зависимости от полученного ответа система может решить, какой следующий вопрос задавать. Если дан некорректный ответ, система обычно повторяет вопрос, сообщая, что ответ не подходит.

Данный тип диалога в MS Excel реализуется с помощью стандартных встроенных окон ввода информации и вывода сообщений, с помощью графического объекта *Кнопка*, а также гиперссылок.

Структура устарела с появлением современных устройств отображения информации. Однако имеет ряд достоинств:

- это промежуточная структура, которая может удовлетворить требования различных пользователей и типов данных;
- структура гибка и в достаточной степени обеспечивает поддержку пользователя.

Область использования – при реализации диалога со множеством «ответвлений», т.е. в тех случаях, когда на каждый вопрос предусматривается большое число ответов, каждый из которых влияет на то, какой вопрос будет задан следующим. Поэтому структура часто используется в качестве диалоговой структуры в экспертных системах.

#### **1.4.2. Структура диалога типа Меню**

Сущность структуры меню – у пользователя есть список возможных вариантов данных для ввода, из которого нужно выбрать то, что требуется.

Меню можно использовать как для ввода управляющих сообщений, так и данных. Приемлемая структура меню зависит от размера и организации меню (в виде списка, строки меню, меню в виде блока данных, в виде пиктограмм или строки данных и т.д.) и реальной потребности пользователя в поддержке со стороны меню.

При большом числе возможных вариантов выбора их следует сгруппировать в иерархию небольших меню.

Реализация структуры типа меню осуществляется в два этапа:

1. меню отображается на экране;
2. запрос на ввод повторяется до тех пор, пока не будет сделан правильный выбор.

Для реализации диалога этого типа может использоваться пользовательская панель управления (один пункт – одно действие); элементы управления *Список*, *Счетчик*; графические объекты (выбор с указанием на объект) и др.

Меню – структура, удобная для неподготовленного пользователя, однако может утомить подготовленного пользователя. Поэтому должна содержать так называемые элементы опережающего ввода.

#### **1.4.3. Структура диалога на основе экранных форм**

Основная идея такого диалога – получение всей информации от пользователя путем заполнения формы. Важно, чтобы форма, отображаемая на экране, была похожа на ту форму на бумаге, которая является источником информации. Все вводимые элементы данных

должны располагаться в том же относительном порядке и иметь такой же формат, что и в исходном документе.

Структура диалога типа экранной формы строится в два этапа:

1. форма отображается целиком;
2. вопросы повторяются до тех пор, пока не завершится заполнение формы. Заполнение формы заканчивается вводом знака завершения, либо ответами на все вопросы.

Многие интерактивные системы используют для ввода данных стандартные группы вопросов. В этих случаях удобна экранная форма, т.к. она работает быстрее по сравнению со структурой «Ответ - вопрос», может манипулировать более широким диапазоном входных данных, нежели меню, и ее могут использовать пользователи любой квалификации.

#### ***1.4.4. Структура диалога на основе командного языка***

Структура диалога на основе командного языка в информационных системах для обычных пользователей используется крайне редко, т.к. требует от него дополнительных знаний.

Итак, четыре структуры диалога различаются весьма незначительно и в действительности являются просто разновидностью структуры типа «Вопрос - ответ».

Структура диалога типа меню – это такая модификация структуры диалога типа «Вопрос - ответ», когда справочная информация первого уровня, т.е. само меню, автоматически отображается до запроса возможных вариантов ответа. Структура типа экранных форм отображает сразу весь комплекс вопросов (собственно форму), а затем по очереди запрашивают ответы. Структура на основе языка команд по сути структура типа «Вопрос -ответ», в рамках которого пользователь широко применяет метод «опережающего ввода».

Второй вывод: для различных частей диалога нужны различные структуры диалога. Поэтому в большинстве прикладных программ организация диалога должна поддерживать различные его типы.

Третий вывод: не существует единственной структуры диалога, которая одинаково хорошо подходила бы для всех вариантов диалога.

Поэтому основные структуры комбинируют друг с другом. Такие комбинации называются *смешанной* структурой диалога.

## 2. Форматирование экрана

### 2.1. Этапы размещения данных и общие принципы расположения информации на экране

Для эффективного взаимодействия между пользователем и системой нужен диалог, который

- естественен;
- последователен;
- неизбыточен;
- обеспечивает поддержку пользователя;
- гибок.

Эти критерии применимы не только к основным структурам диалога и содержанию отображаемых сообщений, но и к тому, как они выглядят на экране. Внешний вид экрана зависит от того, какие поля сообщений отображаются, в каком месте и с какими атрибутами.

Процесс размещения данных на экране включает следующие этапы:

- решить, какая информация, т.е. какие поля должны появляться на экране;
- определить основной формат этой информации;
- решить, где она должна появляться на экране, т.е. определить область вывода для каждого поля;
- решить, какие требуются средства для выделения полей, т.е. какие атрибуты необходимы для каждого поля;
- разработать проект размещения данных на экране;
- оценить эффективность этого размещения.

Процесс повторяется до тех пор, пока разработчик и потенциальный пользователь не будут удовлетворены.

Для сокращения временных и материальных расходов при разработке диалога следует придерживаться следующих правил:

1. Данные должны располагаться так, чтобы пользователь мог просматривать экран в логической последовательности.
2. Пользователь легко мог бы
  - выводить нужную информацию;
  - идентифицировать связанные группы информации;

- различать исключительные ситуации (сообщения об ошибках или предупреждения);
- определять, какое действие с его стороны требуется (и требуется ли вообще) для продолжения выполнения задания.

## **2.2. Выбор выводимой на экран информации**

1. Экран не должен содержать избыточной информации. Важно, чтобы на экране отображалась вся информация, но относящаяся к решаемой на данном, конкретном этапе задачи.

2. Не следует заставлять пользователя запоминать информацию на одном экране, чтобы позднее воспользоваться ею для обработки информации на следующем экране. Если вся информация исходного документа не помещается на одном экране, некоторые элементы данных могут повторяться на других экранах для сохранения последовательности обработки. Однако такая информация должна располагаться в одном и том же месте на всех используемых экранах.

3. Группа логически связанных данных, т.е. группа данных, которые необходимо видеть сразу, чтобы решить поставленную задачу, не должны разделяться по разным экранам. (ряды данных могут быть логически связанными, если они описывают один аспект задачи либо вводятся из одного документа и т.д.).

## **2.3. Формат вывода данных**

На этом этапе разработчик должен указать размер области вывода и атрибуты, связанные с каждым полем.

1. Естественность диалога предполагает, что информация представлена таким образом, что ее сразу же можно использовать, т.е. не требуется дополнительных справочников, использования калькулятора для получения суммарных итогов по строкам и столбцам и т.д.

2. Формат для ввода даты и времени должен быть стандартным, а не выводиться во внутреннем представлении системы.

3. Восприятие информации повышается с использованием общепринятой системой сочетания прописных и строчных букв (Гомель – общепринятое написание в отличие ГОМЕЛЬ).

4. Бухгалтеры привыкли отрицательные числа выделять красным цветом или заключать их в скобки, т.е. знак «минус» не используется.

5. Использование наименований полей необходимо для правильной интерпретации входных и выходных данных. Они должны точно определять содержимое соответствующего поля и отделяться от данных.

#### ***2.4. Общие принципы расположения информации***

1. Плотность расположения информации зависит от конкретного пользователя и задачи. Однако существуют правила, регулирующие плотность расположения данных на экране с помощью интервалов:

- Приблизительно половина экрана должна быть пустой;
- После каждой пятой строки таблицы должна быть пустая строка или каждая пятая строка выделена цветом;
- Между данными столбцов таблицы должно быть 4-5 пробелов.

Это общие правила, которые определяют лишь общие принципы.

2. Если данные выводятся на несколько экранов, то делить их нужно так, чтобы сохранялась четкая граница раздела (если таковая имеется).

3. Нельзя нарушать логические связи в группе данных.

4. На одном экране должны находиться все необходимые данные для принятия конкретного решения.

5. На любом экране логически связанные данные должны представляться отдельной группой. Этого можно достичь, оставляя по несколько пробелов с каждой стороны группы, либо проводя горизонтальные или вертикальные линии, либо используя различные атрибуты для полей разных групп.

6. Фрагменты текста должны располагаться на экране так, чтобы взгляд пользователя сам перемещался по экрану в нужном направлении. Содержимое полей не должно «прижиматься» к краю экрана, а располагаться около горизонтальных и вертикальных осей. Меню, содержащее относительно небольшой объем информации, должно смещаться в левую верхнюю часть экрана. Чтобы подчеркнуть симметрию, содержимое и наименование полей, относящихся к одной группе, должны выравниваться по вертикале. По возможности необходимо выравнивать все логически связанные группы данных.

7. Необходимо определить *точку начала отсчета*. Естественнонее всего ее связать с левым верхним углом экрана и перемещаться слева направо и сверху вниз.

8. Один и тот же тип информации должен проявляться всегда в одном и том же месте экрана.

9. Важно учитывать и эстетические характеристики.

10. Если расположенные данные необходимо согласовывать в пределах одной программы или между несколькими программами, пользуются единым шаблоном. Например:

<b><i>Заголовок и данные о состоянии системы</i></b>
<b><i>Верхняя область для вывода сообщений</i></b>
<b><i>Основная область</i></b>
<b><i>Нижняя область для вывода сообщений</i></b>
<b><i>Описание функциональных клавиш и «запасной люк»</i></b>

Заголовок и состояние системы – выводятся в верхние 2-3 строки экрана. *Заголовок* – название активной подсистемы. *Состояние системы* – подтверждение о том, что система работоспособна.

Области в верхних и нижних частях экрана, предназначенные для вывода подсказок или индикации исключительных состояний. Подсказки, определяющие способы работы с информацией на экране, располагаются в верхней части, а подсказки, поясняющие, что делать дальше, – в нижней.

Любую из этих областей можно использовать для вывода справочной информации и сообщений об ошибках. Принято выводить справочные сообщения в верхнюю часть экрана, а сообщения об ошибках – в нижнюю. Сообщения, требующие подтверждения пользователя, лучше располагать в нижней части экрана.

Основная область экрана содержит главную информацию. Для меню – это список вариантов. Заголовок меню может располагаться либо в верхней части экрана либо основной. При заполнении формы это – часть экрана для вывода наименований и значений полей.

В нижней части экрана («запасной люк») иногда фиксируется место для описания средств прерывания процесса обработки.

## 2.5. Выделение информации на экране

*Выделение информации* – это использование таких атрибутов, которые позволяют привлечь внимание пользователя к некоторой области экрана.

Выделение слишком многих областей не допустимо, т.к. может не помочь, а запутать пользователя.

Выделение данных осуществляется с помощью цвета символов, цвета фона, уровня яркости и режима мерцания.

Мерцающий фон – самое сильное средство привлечения внимания. И в силу этого и самый отвлекающий фактор. Используется поэтому редко.

Цвет – второй по значимости фактор привлечения внимания. Разные цвета спектра воспринимаются по-разному. Области, фон которых представлен более теплыми оттенками в красной области спектра, кажутся крупнее, чем области, цвет фона которых смещен в голубу. Области экрана на белом фоне или на фоне цвета, который находится в средней области спектра, кажутся ярче и легче воспринимаются. Наибольший контраст между двумя областями экрана достигается, когда цвет фона одной из них – черный или близок к любому из концов спектра, а цвет фона другой – белый или взят из средней части спектра. Те же рассуждения справедливы для соотношения между цветами переднего плана и фона.

Яркость изображения – наименее назойливый способ привлечения внимания. Чаще используются для вывода наименований групп полей.

Для выделения данных можно использовать эффект подчеркивания значения поля или вывода другим шрифтом, а также звуковой сигнал.

**Водополова Наталия Виталиевна**

**АВТОМАТИЗАЦИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ЭКОНОМИСТА НА ПРИМЕРЕ РАЗРАБОТКИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА  
В СРЕДЕ MS EXCEL**

**Пособие**

**по курсам «Информационные технологии»,  
«АРМ менеджера» для студентов экономических  
специальностей дневной и заочной форм обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 13.05.10.

Пер. № 1Е.

E-mail: [ic@gstu.by](mailto:ic@gstu.by)

<http://www.gstu.by>