

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)**

Кафедра программного обеспечения

**Методические указания по выполнению и защите практических работ
по дисциплине «Б1.Д.В.6 Современные системы управления базами данных»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

Методические указания предназначены для обучающихся очной формы обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профилю Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем по дисциплине «Б1.Д.В.6 Современные системы управления базами данных»

Составитель _____



В.С. Богданова

О.В. Подсобляева

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании кафедры программного обеспечения, протокол № 1 от «01» сентября 2018 г.

Заведующий кафедрой _____



Е.Е. Сурина

Согласовано:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

«12» сентября 2018 г.



Е.Е.Сурина

© Богданова В.С., 2018
© Подсобляева О.В., 2018
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

Пояснительная записка

В результате изучения дисциплины «Б1.Д.В.6 Современные системы управления базами данных» у обучающихся должны быть сформированы знания, умения и навыки:

- изучить основные понятия и теоретические основы дисциплины;
- иметь представление о назначении программного обеспечения систем управления базами данных;
- изучить архитектуру современных систем управления базами данных, способы проектирования баз данных, основные SQL операторы и техническую базу современных баз данных.
- получить представление о сферах применения баз данных, их классификации и пригодности для решения конкретных задач;
- иметь представление о возможностях современных систем управления базами данных.
- сформировать умения и навыки применения баз данных для решения задач, возникающих в процессе обучения в вузе, а также задач предметной области своей будущей деятельности.

Одной из наиболее эффективных форм закрепления теоретических знаний и выработки навыков самостоятельной работы являются лабораторные занятия.

Целью проведения лабораторных занятий является:

- закрепление знаний студентов по основам проектной деятельности,
- формирование у студентов навыков использования современных технических средств и технологий для решения проектных и исследовательских задач.

Тематический план

Таблица 1 – Тематический план выполнения лабораторных работ по дисциплине «Б1.Д.В.6 Современные системы управления базами данных» для обучающихся направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль подготовки Прикладная информатика в экономике

Методические указания по выполнению и оформлению лабораторных работ

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Знакомство с СУБД Microsoft Office Access. Конструкторы таблиц.	2
2	1	Средства разработки приложений СУБД Microsoft Office Access	2
3	2	Конструкторы запросов. Запросы на выбор данных.	2
4	2	Язык SQL. DDL(Data Definition Language). Создание базы данных, таблиц, индексов, ограничений в СУБД MySQL.	2
5	2	Язык SQL. DML (Data Manipulation Language). Запросы на выбор данных из базы.	2
6	2	Язык SQL. DML (Data Manipulation Language). Обновление, удаление и добавление данных.	2
7	4	Объекты базы данных MySQL. Представления (VIEW)	2
8	4	Объекты базы данных MySQL. Язык хранимых процедур.	2
9	4	Объекты базы данных MySQL. Хранимые процедуры (PROCEDURE). Передача параметров, использование переменных, работа с курсорами.	2
10	4	Объекты базы данных MySQL. Триггеры.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
11	5	Серверное администрирование, определение прав пользователей, резервное копирование и восстановление данных.	4
12	6	Проектирование баз данных.	2
13	7	Разработка приложений баз данных с использованием компонентов ADO , ADO.net.	2
14	8	Подготовка печатных документов на основе базы данных. Редактор отчетов.	2
15	9	Модели индексов в базах данных. Формирование дерева поиска	4
		Итого:	34

Лабораторные работы по дисциплине «Современные системы управления базами данных» предполагают решение задач по темам, представленным в тематическом плане.

В практической работе должны быть выполнены все предусмотренные задания. В работе должна просматриваться логическая последовательность и взаимная увязка основных частей работы.

Рекомендуемая структура лабораторных работ:

- 1) цель практической работы;
- 2) задание в соответствии с выбранным вариантом;
- 3) теоретическая часть, включающая краткое изложение теоретических положений по теме практической работы, формулы для решения задания;
- 4) практическая часть, включающая решение задания по теме практической работы. Дополнительно для наглядности расчетный материал может быть представлен в виде таблиц, графиков;

5) выводы по практической работе;

6) список использованной литературы.

Лабораторные работы могут быть оформлены:

- машинописным текстом на листах формата А4.

Титульный лист оформляется на основе СТО 02069024. 101 – 2014 «РАБОТЫ СТУДЕНЧЕСКИЕ. Общие требования и правила оформления».

Работа защищается устно и принимается к зачету, если нет замечаний по ее выполнению и оформлению. При отсутствии зачтенных лабораторных работ студент не допускается к зачету по дисциплине «Б1.Д.В.6 Современные системы управления базами данных».

Лабораторная работа №1,2,3

Знакомство с СУБД Microsoft Office Access. Конструкторы таблиц. Средства разработки приложений СУБД Microsoft Office Access. Конструкторы запросов. Запросы на выбор данных.

Рассмотрим этапы создания базы данных на примере фирмы – посредника, которая покупает канцелярские принадлежности, хранит их и затем распределяет по магазинам. Работа начинается с создания проекта базы данных.

Представляем фирму в таблицах.

Фирма закупает товар у определенного предприятия в определенном количестве по определенной цене. За эту работу отвечает менеджер. Другой менеджер этот же товар продаст, но уже другому предприятию, в другом количестве и по другой цене. Каждая отдельная операция будет отражена в названии столбца, а конкретные данные будут записываться в строки таблицы.

Работа с такой таблицей вызывает множество проблем:

- в каждую новую запись необходимо вводить повторяющиеся значения, что трудоемко, поэтому возможны ошибки ввода

- невозможно упорядочить данные, например, по поступающим товарам

- при поступлении или продаже товара в таблицу необходимо добавлять новые ячейки

- в большой таблице не виден список всех имеющихся на фирме товаров с указанием цены

- надо рассчитывать сумму на закупку и продажу товара, получение дохода и т.д. в каждом отдельном случае.

Для устранения этих недостатков и служит база данных. Однако бумажная работа на этом не закончена. Для того чтобы учесть данные недостатки, перепишем таблицу в другом виде. Однако в одну таблицу все записать не сможем и вместо одной получим несколько таблиц, которые связаны между собой и подчиняются следующим правилам:

- каждая таблица содержит данные об одном предмете: например, таблица товара включает сведения о цвете, размере и весе этого товара, однако в ней не могут находиться данные о менеджере, который продал или купил товар

- во все таблицы надо добавить еще один столбец, в котором будет задаваться название каждой строки, то есть каждой записи присваиваться свой код (первичный ключ), по которому таблицы будут связываться между собой. Этот код даст возможность вносить не все данные в другие таблицы. Например, присвоим код пос1 менеджеру Егору Ефимовичу Волкову, с которым можно связаться по телефону 359-37-45, в таблице Менеджер поставки, тогда в таблице Поставка в столбце Менеджер будет указан только ключ пос1

- остальные (не ключевые поля) должны относиться к первичному ключу, то есть зависеть от него. Это значит, например, что тетради и тетради общие не могут иметь один и тот же первичный ключ, так же как и менеджеры, работающие в одной комнате с одним номером телефона, имеют тоже разные первичные ключи, так как у них разные фамилии или имена.

- в таблице каждое поле должно содержать единственный элемент данные: в нашем примере фамилии, имена и отчества менеджеров разместятся в трех одноименных полях.

- столбцы в таблице также не должны повторяться.

После разбивки основной таблицы на несколько (учитывая порядок работы предприятия) получим три отдельные таблицы.

Товары выделены в отдельную таблицу, так как они участвуют и в продаже, и в поставке.

КодТовара (первичный ключ)	Товар
1	Тетради
2	Карандаши цветные
3	Ручка шариковая
4	Папка
5	Скрепки
6	Карандаши автоматические
7	Тетради общие

В следующие таблицы товар будет записываться кодом. В таблице Товар код товара не повторяется, а в следующих двух он может повторяться, так как покупается и продается товар с одним и тем же названием несколько раз.

Разделим сферы деятельности предприятия. Выделим в отдельную таблицу все, что относится к поставке товара.

КодПоставки	КодТовара	Поставщик	КоличПостТов	ЦенаПост, руб	Менеджер поставки
1	1	АО Пионер	120	3,45	Волков
2	2	АО Карандаш	300	12,6	Лебедев

3	3	ТОО Школьник	150	7,3	Архипов
4	4	АО Пионер	50	21,0	Архипов
5	5	ТОО Школьник	250	3,4	Лебедев
6	6	АО Карандаш	500	4,2	Архипов
7	7	АО Салют	400	12,7	Волков
8	1	АО Пионер	100	3,45	Волков
9	2	АО Карандаш	250	12,6	Лебедев
10	3	ТОО Школьник	300	7,3	Архипов
11	4	АО Пионер	200	21,0	Волков

Все, что относится к деятельности предприятия по продаже товара, будет внесено в другую таблицу.

Продажа Товара (первичный ключ)	Код Товара (внешний ключ)	Клиент	КоличПродажи Товаров	ЦенаПродажи, руб	Менеджер Поставки
1	1	Магазин№71	100	3,7	Фешина
2	2	Магазин№50	150	13,2	Богданов
3	3	ТОО Мир	70	7,8	Малютина
4	4	ТОО Мир	25	22,0	Богданов
5	5	ТОО Мир	100	3,8	Фешина
6	6	Магазин№71	300	4,6	Фешина
7	7	Магазин№50	100	13,4	Малютина
8	1	Магазин№71	20	3,7	Фешина
9	2	ТОО Мир	300	13,2	Малютина
10	3	Магазин№50	340	7,8	Богданов
11	4	Магазин№50	100	22,0	Богданов
12	5	Магазин№71	200	3,8	Малютина
13	6	Магазин№71	400	4,6	Фешина
14	7	Магазин№50	100	13,4	Фешина

Таблицы Поставка товара и Продажа также разбиваются на отдельные таблицы, так как каждая из них должна содержать данные только об одном предмете (объекте). Так из таблицы Поставка товара выделяются еще две: в одной из них собраны данные о поставщике, а в другой записывается информация о менеджере, который несет ответственность за поставку товара.

Учитывая, что каждая новая таблица должна содержать первичный ключ, которому должны быть подчинены остальные поля, после составления новых таблиц в таблицах Поставка товара и Продажа данные заменяются первичными ключами вновь созданных таблиц. Для этих таблиц ключи будут называться внешними, так как они взяты из других таблиц. В результате мы получим семь таблиц: связующая таблица Товар и шесть вновь созданных таблиц.

КодПоставщика (первичный ключ)	Поставщик
1	АО Пионер
2	АО Карандаш
3	ТОО Школьник
4	АО Салют

КодМенеджераПоставки (первичный ключ)	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Фото
пос1	Волков	Егор	Ефимович	359-37-45	
пос2	Лебедев	Кирилл	Васильевич	359-37-52	
пос3	Архипов	Антон	Иванович	359-39-18	

КодПоставки (первичный ключ)	КодТовара (внешний ключ)	КодПоставщика (внешний ключ)	КоличТовараПоставки	ЦенаТовараПоставки, руб	КодМенеджераПоставки (внешний ключ)
1	1	1	120	3,45	пос1
2	2	2	300	12,6	пос2
3	3	3	150	7,3	пос3
4	4	1	50	21,0	пос3
5	5	3	250	3,4	пос2
6	6	2	500	4,2	пос3
7	7	4	400	12,7	пос1
8	1	1	100	3,45	пос1
9	2	2	250	12,6	пос2
10	3	3	300	7,3	пос3

КодКлиента (первичный ключ)	Клиент
1	Магазин№71
2	Магазин№50
3	ТОО Мир

КодМенеджераПродажи (первичный ключ)	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Фото
пр1	Фешина	Анна	Петровна	359-39-21	
пр2	Богданов	Сергей	Павлович	359-37-40	
пр3	Малютина	Тамара	Викторовна	359-39-31	

ПродажаТоваров(первичный ключ)	КодТовара (внешний ключ)	КодКлиента (внешний ключ)	КоличТовараПродажи	ЦенаТовараПродажи, руб	КодМенеджераПродажи (внешний ключ)
1	1	1	100	3,7	пр1
2	2	2	150	13,2	пр2
3	3	3	70	7,8	пр3
4	4	3	25	22,0	пр2
5	5	3	100	3,8	пр1
6	6	1	300	4,6	пр1
7	7	2	100	13,4	пр3
8	1	1	20	3,7	пр1

9	2	3	300	13,2	пр3
10	3	2	340	7,8	пр2
11	4	2	100	22,0	пр2
12	5	1	200	3,8	пр3
13	6	1	400	4,6	пр1
14	7	2	100	13,4	пр1

Теперь необходимо связать таблицы. Сами таблицы на будущей схеме изображаются прямоугольником, в котором записывается название таблицы и перечень полей. Таблицы на рисунке необходимо соединить линиями таким образом, чтобы было понятно, из какой в какую таблицу были внесены ключевые поля. При этом там, где это поле не повторяется, ставится значение 1. В таблицах же с внешним ключом, то есть там, где тот же ключ может повториться несколько раз, ставится значение ∞ . Такая связь между таблицами имеет тип один – ко – многим (один – первичный ключ, то есть данные не повторяются, ко многим – внешний ключ, то есть данные могут повторяться). В нашем примере связывающими будут таблицы Поставка товара и Продажа. Около полей этих таблиц размещены только значения ∞ , что обеспечивает между остальными таблицами отношение многие – ко – многим.

Постановка задачи

Мы добились того, что вся информация, с которой работает фирма, внесена в таблицы. После этого изучается деятельность предприятия. На данном этапе надо установить, что происходит с информацией внутри фирмы. Например, на крупных базах поступивший товар направляется на специализированный склад, потом распределяется по цехам и после переработки снова поступает на склад. Каждое подразделение ведет свою документацию. Мелкие предприятия такой разветвленной сети подразделений не имеют, поэтому производственная цепочка здесь короче, да и документация другого вида. Отсюда и возникают сложности применения одной базы данных ко многим хозяйственным субъектам. Другая сложность – взаимодействие со смежными предприятиями. Здесь тоже есть свои различия. Даже на двух совершенно одинаковых предприятиях вы найдете различия в использовании служебных обязанностей. Получается, что одна и та же информация внутри разных фирм и подразделений проходит разные пути, которые и надо изучить. Результатом будет сформированный список задач, которые предстоит решать базе данных.

Изучая деятельность нашего предприятия, сформулируем задачи для будущей базы данных:

1. Составить данные на приобретенный товар с учетом наименования предприятия, количества приобретенного товара, а также цены и даты покупки.
2. Собрать информацию о проданном товаре с учетом наименования предприятия, количества проданного товара, а также цены и даты продажи.
3. Рассчитать остаток продукции на складе по наименованию товара.
4. Произвести расчет прибыли предприятия из расчета разности суммы, затраченной на приобретение товара, и суммы, полученной от продажи, по каждому наименованию товара.
5. Предусмотреть вывод сведений о каждом товаре (о поставщике и покупателе).
6. Собрать данные по количеству проданного товара каждому покупателю.
7. Составить данные по количеству проданного товара каждому покупателю.
8. Учесть возможность введения нового вида товара.
9. Предусмотреть ввод данных по поставке и продаже с учетом имеющихся бланков предприятия с выводом на экран справочных данных о менеджерах, отвечающих за эту операцию.
10. Дать возможность вводить данные по приему и продаже товара одному сотруднику или предусмотреть разделение этой работы между двумя сотрудниками.
11. Предусмотреть вывод на печать приходной и расходной накладных при поступлении или продаже товара.

№ п/п	Товар	Поставщик	Колич. товара поставки	Цена поставки, руб	Менеджер поставки	Клиент	Колич. Продажи товара	Цена продажи товара, руб	Менеджер продажи
1	Тетради	АО Пионер	120	3,45	Волков	Магазин№71	100	3,7	Фешина
2	Карандаши цветные	АО Карандаш	300	12,6	Лебедев	Магазин№50	150	13,2	Богданов
3	Ручка шариковая	ТОО Школьник	150	7,3	Архипов	ТОО Мир	70	7,8	Малютина
4	Папка	АО Пионер	50	21,0	Архипов	ТОО Мир	25	22,0	Богданов
5	Скрепки	ТОО Школьник	250	3,4	Лебедев	ТОО Мир	100	3,8	Фешина
6	Карандаши автоматические	АО Карандаш	500	4,2	Архипов	Магазин№71	300	4,6	Фешина
7	Тетради общие	АО Салют	400	12,7	Волков	Магазин№50	100	13,4	Малютина
8	Тетради	АО Пионер	100	3,45	Волков	Магазин№71	20	3,7	Фешина
9	Карандаши цветные	АО Карандаш	250	12,6	Лебедев	ТОО Мир	300	13,2	Малютина
10	Ручка шариковая	ТОО Школьник	300	7,3	Архипов	Магазин№50	340	7,8	Богданов
11	Папка		200	21,0	Волков	Магазин№50	100	22,0	Богданов
12	Скрепки	ТОО Школьник	150	3,4	Лебедев	Магазин№71	200	3,8	Малютина
13	Карандаши автоматические	АО Карандаш	300	4,2	Архипов	Магазин№71	400	4,6	Фешина
14	Тетради общие	АО Салют	400	12,7	Волков	Магазин№50	100	13,4	Фешина

Лабораторная работа №4,5,6

Язык SQL. DDL(Data Definition Language). Создание базы данных, таблиц, индексов, ограничений в СУБД MySQL. Язык SQL. DML (Data Manipulation Language). Запросы на выбор данных из базы. Язык SQL. DML (Data Manipulation Language). Обновление, удаление и добавление данных.

Написать запрос для выбора автомобилей определенного цвета. Цвет задается в виде параметра в условии WHERE (например, 'белый').

1. Определить количество автомобилей, у которых номер фондового извещения начинается на "10" и не заканчивается на "39"

2. По каждой штатной группе а/м определить, сколько а/м каждой марки было выпущено в заданном году. Вывести названия групп и названия марок на экран.

3. Определить, какие а/м данного класса переданы в подразделения после указанной даты. Указать также номер автомобиля и дату документа передачи каждого а/м.

Произвести выборку автомобилей из двух полей «номер авто», «класс авто» (подставлять название из отношения MENU). Если поле «класс» в таблице MENU не существует, то выводить строку «Класс средства неизвестен» с помощью функции iif.

Определить, сколько а/м каждой марки имеют год выпуска меньший, чем округленный до целого средний год выпуска а/м заданной пользователем марки.

Определить какое количество а/м каждой марки в каком году было произведено (перекрестный запрос: марки а/м на год производства).

Лабораторная работа №7,8,9,10,11

Объекты базы данных MySQL. Представления (VIEW) Объекты базы данных MySQL. Язык хранимых процедур. Объекты базы данных MySQL. Хранимые процедуры (PROCEDURE).

Передача параметров, использование переменных, работа с курсорами. Объекты базы данных MySQL. Триггеры. Серверное администрирование, определение прав пользователей, резервное копирование и восстановление данных.

Обязательная часть

1. Создать базу данных по любой предметной области (желательно по курсовой работе), которая должна минимум содержать таблицу, состоящую минимум из 6 полей, где обязательно должно присутствовать поле типа date. Для создания таблиц БД использовать скриптовый файл или макрокоманду, содержащую набор SQL-команд из части языка SDL;

2. Реализовать процедуры Добавления, Удаления, Поиска и Изменения, с помощью SQL;

3. Организовать оконный интерфейс для функций, созданных на предыдущем этапе (добавления, удаления, поиска и изменения);

4. Поиск должен осуществляться с использованием индексов, т.е. поля, по которым осуществляется поиск, должны быть проиндексированы. Для создания индексов использовать CREATE INDEX.

Выполнение обязательных пунктов = 70% Бонус (+ 15%):

Для получения дополнительных баллов реализовать кодовые поля в основной таблице и справочник(и) для расшифровки этих полей (подобно базе allauto.mdb). Бонус (+ 15%): Организовать механизм авторизации – вход в БД по паролю для нескольких пользователей (статья справки «Пароли (MDB)»).

Лабораторная работа № 12.1,13.14,15

Обязательная часть

1. Необходимо реализовать главную форму, запускаемую автоматически при открытии БД (для allauto.mdb). Эта форма должна позволять редактировать данные о а/м в таблице AUTO: добавление, удаление, изменение автомобиля (или автомобилей). При запуске приложения в нормальном режиме не выводить окно базы данных.

2. Реализовать протоколирование – журнал изменений. Должны быть реализованы функции отката изменений БД (таких как добавление, удаление, изменение записи). Для этого организовать

специальную форму, позволяющую осуществлять: • "Откат назад" – откат назад на одно изменение в базе (не активен, если не было изменений или выполнены все откаты назад); • "Откат вперед" – откат вперед на одно изменение (может быть не активен). Не забудьте проиндексировать таблицу MENU.

Выполнение обязательных пунктов = 55%

Бонус (+ 15%): предусмотреть, что при аварийном завершении программы, существует возможность восстановления всей цепочки отката, и лишь только при "нормальном" завершении работы с программой цепочка отката обнуляется (для этого используйте макросы).

Бонус (+ 30%): Реализовать процедура поиска для главной формы. "Поиск" - содержит следующие подпункты (функции):

1. "Параметры" - выдается форма, содержащая перечень не менее 3х кодовых полей (любые, из таблицы AUTO). При выборе любого из этих пунктов выдается перечень возможных значений, который может принять данное кодовое поле (выпадающий список значений из menu). У значений могут быть свои подзначения, поэтому необходимо организовать рекурсивную (или циклическую) процедуру обхода дерева значений (словаря данных) – т.е. для каждого поля выводить не только его значения, но и подзначения. У ВСЕХ ДОЛЖНО БЫТЬ КОДОВОЕ ПОЛЕ "МАРКА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА". При выборе значений, заносить их в строку поиска, типа: = AND

2. "Строка поиска" - выводит на экран содержимое строки поиска.

3. "Очистить строку поиска" - обнуляет строку поиска.

4. "Найти" – поиск записей в таблице auto в соответствии со строкой поиска, если строка поиска пуста, то выводятся все записи. Все поля, которые используются для поиска, должны быть расшифрованы.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Гуцин, А. Н. Базы данных [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Н. Гуцин. – М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 311 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093&sr=1>.

2. Щелоков, С.А. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Щелоков. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. – 298 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260752&sr=1>.

Дополнительная литература

1. Маркин, А. В. Построение запросов и программирование на SQL.[Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Маркин. – Электрон. текстовые дан. - М.: Диалог-МИФИ, 2008. – 318 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/89077/>. - ISBN: 978-5-86404-227-4.

2. Енин, А. В. Локальная СУБД своими руками. Учимся на примерах. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Енин, Н. В. Енин. – Электрон. текстовые дан. - М.: СОЛОН – ПРЕСС, 2009. - 465 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117732/>. - ISBN: 5-98003-272-X.

3. Молочков, В. П. От Delphi 7 к Delphi 2006. Для начинающих [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. П. Молочков, В. Б. Карпинский. – Электрон. текстовые дан. - М.: Диалог-МИФИ, 2007. – 302 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/89289/>. - ISBN: 5-86404-213-7.

Периодические издания

1. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»
2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»
3. Журнал «Стандарты и качество»
4. Журнал «Прикладная информатика»