

О.Г. Трофименко

Ю. В. Прокоп

Н.І. Логінова

І.М. Копитчук

Організація баз даних

Навчальний посібник



ЗВ'ЯЗОК З АВТОРАМИ:

Трофименко Олена Григорівна – egt@ukr.net

Задерейко Олександр Владиславович – zadereyko@onua.edu.ua

*О. Г. Трофименко,
Ю. В. Прокоп,
Н. І. Логінова,
І. М. Копитчук*

ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ

Навчальний посібник

**Одеса
Фенікс
2019**

УДК 004.65(076)

О 64

Рекомендовано Вченою Радою
Національного університету «Одеська юридична академія»,
протокол № 4 від 27 грудня 2018 р.

Рецензенти:

Положаєнко С. А. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютеризованих систем управління Одеського національного політехнічного університету;

Троянський О. В. – кандидат технічних наук, доцент, директор інституту інформаційної безпеки, радіоелектроніки та телекомунікацій Одеського національного політехнічного університету.

Трофименко О. Г.

О 64 Організація баз даних : навч. посібник / О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп, Н. І. Логінова, І. М. Копитчук. 2-ге вид. виправ. і доповн. – Одеса : Фенікс, 2019. – 246 с.

ISBN 978-966-928-395-5

Навчальний посібник містить змістовний матеріал з теоретичних основ організації баз даних і систем керування базами даних. Докладно на численних прикладах наведено відомості з проектування, створення та обслуговування баз даних, відомості про фільтрування даних, побудову різноманітних запитів та звітів, конструювання форм для зручного інтерфейсу бази даних. Задля закріплення та перевірки набутих навичок створення та опрацювання баз даних наведено питання для самоконтролю з кожного розділу.

Навчальний посібник призначений для студентів технічних напрямів підготовки, які вивчають дисципліни, пов'язані з базами даних, наприклад: «Організація баз даних та знань», «Організація та збереження баз даних», «Організація баз даних» тощо. Може бути корисним для аспірантів та викладачів, що використовують у своїй діяльності зберігання та опрацювання будь-яких взаємопов'язаних табличних даних, оскільки дає змогу всебічно опанувати роботу над ними засобами сучасних інформаційних технологій.

УДК 004.65(076)

ISBN 978-966-928-395-5

© О. Г. Трофименко, Ю. В. Прокоп,
Н. І. Логінова, І. М. Копитчук, 2019

Передмова

Тенденції розвитку сучасного суспільства, його яскраво виражена інформатизація пояснюють потребу кваліфікованого використання інформаційних технологій. Комп'ютерна грамотність і вміння ефективного використання інформації та наукових знань у професійній діяльності є нагальною потребою для фахівця будь-якої сфери, оскільки кожному з них доведеться працювати в умовах інформаційних перенавантажень. Єдиний спосіб впоратися з викликами сьогодення полягає у кваліфікованому використанні новітніх інформаційних технологій, які змінюють не тільки процеси створення, передавання, оброблення великих масивів даних та прийняття рішень на її основі, а й усю діяльність підприємства, організації чи установи.

Пропонований навчальний посібник має за мету допомогти студентам засвоїти сучасні технологічні засоби для опрацювання табличної інформації з обліку різнорідних даних, а також підходи до їх використання в професійній діяльності. У посібнику розглядаються питання розроблення й ефективного застосування сучасних систем керування базами даних, використання ефективних моделей даних на основі вивчення та аналізу предметної області.

Метою є формування у майбутніх фахівців теоретичних знань та практичних навичок з ефективного використання сучасних систем керування базами даних у майбутній професійній діяльності. Глибокі знання в області сучасних програмних засобів для роботи з базами даних забезпечать майбутнім бакалаврам і фахівцям високу конкурентоздатність на ринку праці й ефективне виконання своїх професійних обов'язків.

Відповідно до мети навчальний посібник складається з п'яти розділів.

У *розділі 1* розглядаються теоретичні основи автоматичного обліку персональних даних, баз даних і систем керування базами даних: основні поняття, призначення та структура інформаційних систем; основні моделі баз даних, їхні переваги і недоліки; визначення й особливості реляційних баз даних. Наведено класифікацію систем керування базами даних (за моделями баз даних, за типами збереженої інформації, за способом організації доступу). Схарактеризовано етапи проектування баз даних, оскільки створення правильної логічної структури даних забезпечуватиме розв'язання всього набору необхідних завдань з автоматичного обліку персональних даних.

Розділ 2 присвячений розгляду засобів електронних таблиць MS Excel для зберігання й опрацювання різного роду інформації, оскільки Excel дає змогу не лише автоматизувати розрахунки як такі, а й працювати з різноманітними картотками, системами обліку, базами даних тощо. Excel має потужні можливості з аналізу наслідків прийняття тих чи тих рішень за конкретних обставин. На численних прикладах розглянуто характерні операції над таблицями БД, наявними в Excel, а саме: 1) сортування даних у певному порядку; 2) фільтрування даних для пошуку потрібної інформації; 3) проміжні підсумки; 4) зведені таблиці; 5) функції категорії *База даних*; 6) засоби для автоматизації документообігу.

Розділ 3 спрямовано на вивчення практичних аспектів створення баз персональних даних за допомогою таблиць в Access. На наочних прикладах розглянуто специфіку створення таблиць персонального обліку, визначення властивостей їхніх полів, встановлення зв'язків між таблицями, можливості імпортування і пов'язування даних із зовнішніх джерел.

Розділ 4 присвячено розгляду принципів оброблення персональних даних засобами MS Access щодо впорядкування та фільтрування даних за певними критеріями, створення форм для наочного подання даних, запитів для відбору певних даних з метою аналізу, формування електронних звітів тощо. Значна кількість наочних прикладів та ілюстрацій сприятиме швидкому засвоєнню матеріалу з метою подальшого успішного використання набутих знань при роботі з системами електронного документообігу в майбутній професійній діяльності.

У розділі 5 розглядаються елементи мови SQL – універсальної комп'ютерної мови, застосовуваної для створення, модифікації та керування даними в реляційних БД. Розглянуто на прикладах специфіку використання різних SQL-операторів для маніпулювання даними, визначення структури баз даних і для керування правами доступу до даних в багатокористувацькому середовищі. Значну увагу приділено прикладам з використання найпоширенішого SQL-оператора Select.

У розділі 6 схарактеризовано засоби технології ADO .NET платформи .NET Framework для надання програмного доступу до реляційних баз даних. На конкретному прикладі розглянуто специфіку створення клієнтського застосунка у Visual C# для підключення до БД Access. Наведено можливі способи формування SQL-запитів до таблиць БД Access зі створеного програмного застосунка.

Розділ 7 присвячений розгляду засобів MySQL при роботі з інтернет базами даних. Зазначено, що популярна реляційна СКБД MySQL працює як сервер для забезпечення багатокористувацького доступу до великої кількості баз даних і завдяки своїй доступності, швидкості та безпеці добре підходить для роботи з БД через інтернет. Розглянуто засоби веб-інтерфейсу phpMyAdmin для адміністрування сервера MySQL. Детально описано етапи створення БД, на численних прикладах розглянуто специфіку пошуку та відбору певних даних, різноманітного маніпулювання даними у таблицях БД.

Щоб забезпечити більш ефективно сприйняття матеріалу та формування практичних навичок наприкінці кожного розділу розміщені питання для самоконтролю засвоєння знань, а наприкінці посібника – підсумковий тест.

Автори сподіваються, що навчальний посібник буде корисним під час підготовки здобувачів вищої освіти галузі знань 12 “Інформаційні технології”, а також для всіх майбутніх фахівців, зацікавлених питаннями комп'ютеризації власної професійної діяльності.

Зміст

Передмова	3
Розділ 1 Теоретичні основи організації баз даних і систем керування базами даних	5
1.1 Теорія проектування баз даних	5
1.1.1 Термінологія	5
1.1.2 Класифікації СКБД	8
1.1.3 Моделі даних	9
1.1.4 Етапи проектування БД	15
1.2 Реляційні бази даних	16
1.2.1 Основні елементи реляційних БД	16
1.2.2 Типи зв'язків між таблицями	18
1.2.3 Розроблення ER-моделі предметної області	20
1.2.4 Проектування реляційних БД. Нормалізація	25
1.2.5 Реляційна алгебра	29
Питання для самоконтролю	38
Розділ 2 Засоби опрацювання баз даних в Excel.....	39
2.1 Основні операції Excel для роботи з таблицями як з базою даних	39
2.2 Сортування даних	39
2.3 Використання фільтрів	41
2.4 Проміжні підсумки	45
2.5 Створення зведених таблиць і діаграм	47
2.6 Функції категорії База даних	51
2.7 Засоби MS Excel для автоматизації документообігу	54
Питання для самоконтролю	59
Розділ 3 СКБД Access. Особливості створення таблиць.....	60
3.1 Основні об'єкти СКБД Access	60
3.2 Порядок створення БД в MS Access	62
3.3 Типи даних полів	64
3.4 Способи створення таблиць	67
3.5 Використання зовнішніх даних – імпортування таблиць	72
3.6 Створення в таблицях полів підстановки	74
3.7 Створення зв'язків між таблицями	78
Питання для самоконтролю	81
Розділ 4 Опрацювання даних в MS Access	82
4.1 Сортування та фільтрування даних	82
4.1.1 Сортування даних	82
4.1.2 Фільтрування даних	83
4.1.3 Правила формування критеріїв відбору	86

4.2	Способи формування запитів на відбір даних	87
4.2.1	Створення простого запиту засобами Конструктора	88
4.2.2	Режим SQL	90
4.2.3	Створення простого запиту засобами Майстра	91
4.2.4	Створення обчислюваних полів	93
4.3	Типи запитів в Access	96
4.3.1	Створення перехресного запиту	96
4.3.2	Створення запиту на відбір з параметром	98
4.3.3	Запит на оновлення записів	98
4.3.4	Запит на видалення записів	99
4.3.5	Запит на створення таблиці	101
4.3.6	Запит на додавання даних	102
4.4	Створення форм	102
4.4.1	Способи створення форм	102
4.4.2	Використання інструмента Форма	104
4.4.3	Використання Майстра форм	104
4.4.4	Використання пустої форми	105
4.4.5	Розроблення форми у режимі Конструктор	107
4.4.6	Створення підформ (підпорядкованих форм)	108
4.5	Створення звітів	112
4.5.1	Призначення звітів у програмі Access	112
4.5.2	Способи створення звітів	114
4.5.3	Послідовність створення звіту у програмі Access	116
4.5.4	Виділення даних засобами умовного форматування	117
4.5.5	Надання звітові професійного зовнішнього вигляду засобами тем	118
4.5.6	Додавання емблеми або зображення тла	118
4.5.7	Попередній перегляд і друк звіту	119
4.6	Створення макросів	119
4.6.1	Засоби програмування в Access	119
4.6.2	Специфіка використання макросів та засоби їх створення	121
4.6.3	Створення командної кнопки з макросом	122
4.6.4	Створення самостійного (глобального) макросу	124
4.6.5	Створення складного макросу	126
4.6.6	Створення модулів	129
4.7	Створення форм навігації бази даних	134
4.7.1	Створення форм навігації бази даних	134
4.7.2	Редагування форми навігації	135
4.7.3	Налаштування параметрів відображення форми навігації	136
	Питання для самоконтролю	137
Розділ 5	Елементи мови структурного програмування SQL	139
5.1	Вступ до SQL	139
5.1.1	Основи мови SQL	139
5.5.2	Склад мови SQL	140

5.2	Оператор відбору даних SELECT.....	144
5.2.1	Формат оператора SELECT.....	144
5.2.2	Приклади запитів з обов'язковими параметрами SELECT і FROM....	144
5.2.3	Створення запитів з умовами.....	146
5.2.4	Сортування полів засобами ORDER BY.....	148
5.2.5	З'єднання таблиць засобами JOIN.....	148
5.2.6	Запити по декількох таблицях.....	149
5.2.7	Групування засобами GROUP BY.....	151
5.2.8	Операція об'єднання UNION.....	152
5.2.9	Вкладені запити.....	154
	Питання для самоконтролю.....	155
Розділ 6 Використання технології ADO .NET.....		157
6.1	Технологія ADO .NET.....	157
6.2	Створення клієнтських застосунків засобами Visual C# для підключення до БД Access.....	159
6.3	Формування запитів.....	170
	Питання для самоконтролю.....	172
Розділ 7 СКБД MySQL і робота з інтернет базами даних засобами phpMyAdmin.....		173
7.1	Загальні відомості про MySQL.....	173
7.2	Типи даних полів MySQL.....	174
7.3	phpMyAdmin – інструмент адміністрування через веб-інтерфейс.....	178
7.4	Проектування та створення бази даних.....	181
7.4.1	Проектування структури БД Деканат.....	181
7.4.2	Створення таблиць БД Деканат.....	185
7.4.3	Заповнення даними таблиць БД Деканат.....	187
7.4.4	Зв'язування таблиць.....	195
7.5	Формування запитів на відбір даних.....	198
7.5.1	Пошук даних у таблиці.....	198
7.5.2	Відбір даних засобами MySQL.....	200
7.5.3	Робота над рядками в MySQL.....	203
7.5.4	Використання групових операцій при формуванні запитів.....	204
7.6	Вставлення і видалення записів із таблиці.....	206
7.7	Експорт даних із БД.....	208
7.8	Збережені процедури і функції (stored procedures and functions).....	209
7.9	Умови та цикли в MySQL.....	217
7.9.1	Засоби MySQL для перевірки умов.....	217
7.9.2	Циклічні конструкції MySQL.....	219
7.10	Перенесення БД на хостинг.....	227
	Питання та завдання для самоконтролю.....	230

Підсумковий тест.....	232
Список літератури.....	241

Список літератури

- 1) C# для вундеркиндів. Часть 4. Программирование в .NET Framework. URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb297402\(v=vs.80\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb297402(v=vs.80).aspx) (дата звернення: 22.12.2018).
- 2) How to open a secured Access database in ADO through OLE. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/kb/191754> (дата звернення: 22.12.2018).
- 3) PHP + MySQL. URL: <http://sites.znu.edu.ua/webprog/lect/1222.ukr.html> (дата звернення: 22.12.2018).
- 4) Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань : навч. посіб. Львів : "Магнолія-2006", 2012. 584 с.
- 5) Введение в программирование Access. URL: <http://office.microsoft.com/ru-ru/access-help/HA010341717.aspx?CTT=1#BMlearnaboutmacros> (дата звернення: 22.12.2018).
- 6) Гайна Г. А. Основы проектирования баз данных : навч. посіб. К. : Кондор, 2008. 200 с.
- 7) Дейт К. Дж. SQL и реляционная теория. Как грамотно писать код на SQL. СПб. : Символ-Плюс, 2010. 480 с.
- 8) Джелен Б., Александер М. Сводные таблицы в Microsoft Excel 2010 / пер. с англ. М. : ООО "И.Д. Вильямс", 2011. 464 с.
- 9) ДСТУ 2874-94. Системи оброблення інформації. Бази даних. Терміни та визначення. К. : Держстандарт України, 1995. 29 с.
- 10) ДСТУ 2938-94. Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення. К. : Держстандарт України, 1995. 32 с.
- 11) Зиборов В. В. Visual C# 2012 на примерах. СПб. : БХВ-Петербург, 2013. 480 с.
- 12) Знакомство с запросами. URL: <http://office.microsoft.com/ru/access-help/HA102749599.aspx> (дата звернення: 22.12.2018).
- 13) Экспорт данных Access у документ Word. URL: <http://office.microsoft.com/uk-ua/access-help/HA010341683.aspx> (дата звернення: 22.12.2018).
- 14) Завадський І. О. Основы баз данных : навч. посіб. К. : Видавець І. О. Завадський, 2011. 192 с.
- 15) Зарицька О. Л. Бази даних та інформаційні системи : метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2009. 132 с.
- 16) Кузнецов С. Базы данных. Вводный курс. URL: http://citforum.ru/database/advanced_intro (дата звернення: 22.12.2018).
- 17) Організація баз даних та знань: лабораторний практикум для студентів напряму 6.050101 "Комп'ютерні науки" ден. та заоч. форм навч. / уклад.: О.М. Мякшило та ін. К.: НУХТ, 2015. 86 с.
- 18) Основы баз данных. СКБД Access 2010 (2013) : практ. посіб. / Д. А. Покришень та ін. Чернігів : ТОВ НВП "Інтерсервіс", 2013. 225 с.

- 19) Павлов А. Н. Пособие для поддержки практических работ по освоению возможностей СУБД Access 2010. URL: <http://pavlov-rags.narod.ru/Access2010> (дата звернення: 22.12.2018).
- 20) Поставщики данных .NET Framework. URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/abcd7c08.aspx> (дата звернення: 22.12.2018).
- 21) Пошаговое руководство. Подключение к данным в базе данных Access (Windows Forms). URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms171893.aspx> (дата звернення: 22.12.2018).
- 22) Привязка элементов управления Windows Forms к данным в Visual Studio. URL: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/2b4be09b.aspx> (дата звернення: 22.12.2018).
- 23) Работа с базами данных на языке С#. Технология ADO .NET: учеб. пособ. / сост. О. Н. Евсеева, А. Б. Шамшев. Ульяновск: УлГТУ, 2009. 170 с.
- 24) Роб П., Коронер К. Системы баз данных : проектирование, реализация и управление. СПб. : БХВ, 2004. 1040 с.
- 25) Справочное руководство по MySQL. URL: <http://www.MySQL.ru/docs/man/index.html> (дата звернення: 22.12.2018).
- 26) Сучасні інформаційні та комунікаційні системи і технології: навч. посібн. / О. Г. Трофименко, Н. І. Логінова, О. В. Задерейко, О. Б. Козін; Одеса : Фенікс, 2016. 143 с.
- 27) Титенко С. В. СКБД MySQL і доступ до БД в PHP. URL: <http://www.znannya.org/labs/?view=mysql-i-intro> (дата звернення: 22.12.2018).
- 28) Тарасов О. В., Федько В. В., Лосев М. Ю. Використання мови SQL для роботи з сучасними системами керування базами даних. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 348 с.
- 29) Тарасов О. В., Федько В. В., Лосев М. Ю. Проектування баз даних : навч. посіб. Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. 200 с.
- 30) Трофименко Е. Г., Швайко И. Г., Северин Н. В. Работа в MS Excel : метод. указания для лаб. и практ. работ. Одесса : ИЦ ОНАС им. А.С. Попова, 2013. 140 с.
- 31) Трофименко Е. Г., Буката Л. Н., Швайко И. Г. Создание и обработка баз данных : курс лекций. Одесса : ОНАС им. А. С. Попова, 2014. 140 с.
- 32) Трофименко О. Г., Буката Л. М. СКБД Access: метод. вказівки для лаб. і практ. занять та самостійн. роботи з дисципліни "Створення та опрацювання баз даних". Одеса : ВЦ ОНАЗ ім. О. С. Попова, 2016. 96 с.
- 33) Трофименко О. Г., Логінова Н. І. Сучасні інформаційні та комунікаційні системи і технології : метод. вказівки для практ. занять. Одеса : ВЦ НУ "ОЮА", 2016. 120 с.
- 34) Трофименко О. Г., Буката Л. М., Прокоп Ю. В. Базы даних: створення та опрацювання: навч. посібн. Одеса, 2016. 226 с.
- 35) Федько В. В., Тарасов О. В., Лосев М. Ю. Організація баз даних та знань : навч.-прак. посібн. Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. 200 с.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

*Трофименко Олена Григорівна,
Прокоп Юлія Віталіївна,
Логінова Наталія Іванівна,
Копитчук Ігор Миколайович*

ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗ ДАНИХ

Навчальний посібник

Підписано до друку 03.05.2019.
Формат 60x84/16. Ум.-друк. арк. 14,15.
Зам. № 1905-06. Наклад 100 прим.

Видавець ПП «Фенікс»
(Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 1044 від 17.09.2002)
65059, м. Одеса, а/я 424, вул. Зоопаркова, 25,
тел. +38 048 7959160, +38 050 7775901
e-mail: fenix-izd@ukr.net
www.feniksbooks.com