

УДК 004.738.52

**МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ  
ПО КУРСУ «БАЗЫ ДАННЫХ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИКИ»  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА  
MICROSOFT OFFICE ACCESS**

**Акиншева И.В., Подолян С.В.**

**Учреждение образования**

**«Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь**

Реализация современных требований к качеству подготовки выпускников технических вузов ставит перед преподавателями ряд задач. Одной из них является задача выбора современных технологий обучения, в полной мере способствующих развитию профессиональных навыков выпускника.

Кафедра «Автоматизации технологических процессов и производств» осуществляет подготовку инженеров, работающих в области автоматизации производственных процессов. Известно, что вид будущей профессиональной деятельности определяет структуру профессиональной компетентности специалиста. Высокий профессионализм инженеров в области автоматизации производства невозможен без глубокой, прежде всего, естественнонаучной и общепрофессиональной подготовки.

«Базы данных в системах автоматики» (далее – БД в СА) относятся к числу профессиональных дисциплин. Ее содержание определяется новыми достижениями технической мысли и отражает возможности математического моделирования и его реализации в прикладных программах. Дисциплина формирует у будущих специалистов навыки работы в средах обмена информацией на уровне автоматических систем управления (АСУ), т.е. архивированием и анализом статистической информации о ходе процесса управления, что очень важно для становления инженера. Овладение такими методами обеспечивает комплексное построение автоматических систем управления технологическими процессами (АСУ ТП).

Одной из составляющих учебной программы по дисциплине БД в СА являются лабораторные работы, цель которых – применение теоретических знаний для создания рабочей базы данных (далее – БД).

Существует множество программных пакетов, позволяющих организовать систему управления БД.

Для решения задачи обеспечения лабораторных занятий современными программными средствами разработки баз данных на кафедре автоматизации технологических процессов и производств используется программный пакет Microsoft Office Access. Разработаны и используются в учебном процессе методические указания к выполнению лабораторных работ [1], в основу которых положена педагогически обоснованная технология «игрового проектирования».

При выполнении лабораторной работы значительное внимание уделяется самостоятельной работе студентов, которым предлагается создать базу данных «Склад» и заполнить поля таблиц, составляющих БД. Тематикой основной таблицы БД «Товары» являются программные продукты, приборы и средства автоматизации, компьютерная и множительная техника. Следующим этапом работы студента с разработанной рабочей БД является реализация связей между таблицами.

В ходе выполнения лабораторной работы студенту необходимо правильно спроектировать БД, что обеспечит удобный доступ к хранящейся в ней информации, уменьшит затраты времени и усилий на ввод данных в базу, внесение изменений и извлечение данных из базы.

После создания макетов таблиц, студентам следует указать Access, какие действия необходимо выполнять по объединению данных в таблицах в единое информационное пространство БД. В частности, только после установления связей между таблицами Microsoft Office Access студент сможет использовать эти связи для поиска информации в разных таблицах БД.

В настоящее время на персональных компьютерах наиболее распространены так называемые реляционные модели БД. В основе реляционной модели данных лежит понятие отношения, или реляции (relation – отношение, англ., отсюда и происходит термин реляционные БД). При соблюдении определенных ограничивающих условий отношение удобно и наглядно представляется в виде двумерной (плоской) таблицы. Данные в таблицах могут быть связанными, тогда сама реляционная база данных (РБД)

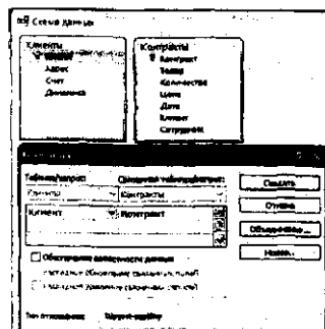
представляет собой набор таких взаимосвязанных таблиц [2].

В РБД все объекты разделяются на типы, т.е. каждый объект относится к некоторому типу. Объекты одного и того же типа имеют свой, соответствующий их типу, набор атрибутов. Поэтому объекты одного типа в РБД представляются записями с одинаковым количеством полей, а каждый отдельный объект можно представить как вектор с соответствующим количеством измерений. Например, если  $n$  – количество атрибутов объекта данного типа, то  $i$ -й объект можно представить как вектор  $\vec{A}_i = (A_{i1}, A_{i2}, \dots, A_{in})$ . Вся совокупность из  $m$  объектов данного типа может быть представлена матрицей размерностью  $m \times n$  вида

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1n} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{m1} & A_{m2} & \dots & A_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Множество строк в матрице (1), т.е. объектов данного типа, и называется отношением. Матрица в РБД представляется в виде таблицы, поэтому совокупность всех возможных значений таблицы  $R_{ij}$  в спроектированной БД называется схемой отношений.

Этап установки связей между таблицами нужен для того, чтобы указать, какие действия надо предпринимать студенту для объединения содержимого таблиц, составляющих РБД. В теории РБД существует три типа межтаблицных отношений или связей: *один-ко-многим*, *многие-ко-многим* и *один-к-одному*. При проведении лабораторных занятий основные трудности возникают при формировании связей *один-к-одному* и *многие-ко-многим*. Пример реализации связи *один-к-одному* в разработанной студентами БД представлен на рисунке 1.



а) создание связи на схеме данных

Клиент	Адрес	Оф	Личные	Добавлено
Клиент 1 Шимаров, М	М2037			
Клиент 2 Петрович, М	М2032			
Клиент 3 Петров, М	М2031			
Клиент 4 Петров, М	М2030			
Клиент 5 Петров, М	М2029			
Клиент 6 Петров, М	М2028			
Клиент 7 Петров, М	М2027			
Клиент 8 Петров, М	М2026			
Клиент 9 Петров, М	М2025			
Клиент 10 Петров, М	М2024			
Клиент 11 Петров, М	М2023			
Клиент 12 Петров, М	М2022			
Клиент 13 Петров, М	М2021			
Клиент 14 Петров, М	М2020			
Клиент 15 Петров, М	М2019			
Клиент 16 Петров, М	М2018			
Клиент 17 Петров, М	М2017			
Клиент 18 Петров, М	М2016			
Клиент 19 Петров, М	М2015			
Клиент 20 Петров, М	М2014			
Клиент 21 Петров, М	М2013			
Клиент 22 Петров, М	М2012			
Клиент 23 Петров, М	М2011			
Клиент 24 Петров, М	М2010			
Клиент 25 Петров, М	М2009			
Клиент 26 Петров, М	М2008			
Клиент 27 Петров, М	М2007			
Клиент 28 Петров, М	М2006			
Клиент 29 Петров, М	М2005			
Клиент 30 Петров, М	М2004			
Клиент 31 Петров, М	М2003			
Клиент 32 Петров, М	М2002			
Клиент 33 Петров, М	М2001			
Клиент 34 Петров, М	М2000			
Клиент 35 Петров, М	М2009			
Клиент 36 Петров, М	М2008			
Клиент 37 Петров, М	М2007			
Клиент 38 Петров, М	М2006			
Клиент 39 Петров, М	М2005			
Клиент 40 Петров, М	М2004			
Клиент 41 Петров, М	М2003			
Клиент 42 Петров, М	М2002			
Клиент 43 Петров, М	М2001			
Клиент 44 Петров, М	М2000			
Клиент 45 Петров, М	М2009			
Клиент 46 Петров, М	М2008			
Клиент 47 Петров, М	М2007			
Клиент 48 Петров, М	М2006			
Клиент 49 Петров, М	М2005			
Клиент 50 Петров, М	М2004			
Клиент 51 Петров, М	М2003			
Клиент 52 Петров, М	М2002			
Клиент 53 Петров, М	М2001			
Клиент 54 Петров, М	М2000			
Клиент 55 Петров, М	М2009			
Клиент 56 Петров, М	М2008			
Клиент 57 Петров, М	М2007			
Клиент 58 Петров, М	М2006			
Клиент 59 Петров, М	М2005			
Клиент 60 Петров, М	М2004			
Клиент 61 Петров, М	М2003			
Клиент 62 Петров, М	М2002			
Клиент 63 Петров, М	М2001			
Клиент 64 Петров, М	М2000			
Клиент 65 Петров, М	М2009			
Клиент 66 Петров, М	М2008			
Клиент 67 Петров, М	М2007			
Клиент 68 Петров, М	М2006			
Клиент 69 Петров, М	М2005			
Клиент 70 Петров, М	М2004			
Клиент 71 Петров, М	М2003			
Клиент 72 Петров, М	М2002			
Клиент 73 Петров, М	М2001			
Клиент 74 Петров, М	М2000			
Клиент 75 Петров, М	М2009			
Клиент 76 Петров, М	М2008			
Клиент 77 Петров, М	М2007			
Клиент 78 Петров, М	М2006			
Клиент 79 Петров, М	М2005			
Клиент 80 Петров, М	М2004			
Клиент 81 Петров, М	М2003			
Клиент 82 Петров, М	М2002			
Клиент 83 Петров, М	М2001			
Клиент 84 Петров, М	М2000			
Клиент 85 Петров, М	М2009			
Клиент 86 Петров, М	М2008			
Клиент 87 Петров, М	М2007			
Клиент 88 Петров, М	М2006			
Клиент 89 Петров, М	М2005			
Клиент 90 Петров, М	М2004			
Клиент 91 Петров, М	М2003			
Клиент 92 Петров, М	М2002			
Клиент 93 Петров, М	М2001			
Клиент 94 Петров, М	М2000			
Клиент 95 Петров, М	М2009			
Клиент 96 Петров, М	М2008			
Клиент 97 Петров, М	М2007			
Клиент 98 Петров, М	М2006			
Клиент 99 Петров, М	М2005			
Клиент 100 Петров, М	М2004			
Клиент 101 Петров, М	М2003			
Клиент 102 Петров, М	М2002			
Клиент 103 Петров, М	М2001			
Клиент 104 Петров, М	М2000			
Клиент 105 Петров, М	М2009			
Клиент 106 Петров, М	М2008			
Клиент 107 Петров, М	М2007			
Клиент 108 Петров, М	М2006			
Клиент 109 Петров, М	М2005			
Клиент 110 Петров, М	М2004			
Клиент 111 Петров, М	М2003			
Клиент 112 Петров, М	М2002			
Клиент 113 Петров, М	М2001			
Клиент 114 Петров, М	М2000			
Клиент 115 Петров, М	М2009			
Клиент 116 Петров, М	М2008			
Клиент 117 Петров, М	М2007			
Клиент 118 Петров, М	М2006			
Клиент 119 Петров, М	М2005			
Клиент 120 Петров, М	М2004			
Клиент 121 Петров, М	М2003			
Клиент 122 Петров, М	М2002			
Клиент 123 Петров, М	М2001			
Клиент 124 Петров, М	М2000			
Клиент 125 Петров, М	М2009			
Клиент 126 Петров, М	М2008			
Клиент 127 Петров, М	М2007			
Клиент 128 Петров, М	М2006			
Клиент 129 Петров, М	М2005			
Клиент 130 Петров, М	М2004			
Клиент 131 Петров, М	М2003			
Клиент 132 Петров, М	М2002			
Клиент 133 Петров, М	М2001			
Клиент 134 Петров, М	М2000			
Клиент 135 Петров, М	М2009			
Клиент 136 Петров, М	М2008			
Клиент 137 Петров, М	М2007			
Клиент 138 Петров, М	М2006			
Клиент 139 Петров, М	М2005			
Клиент 140 Петров, М	М2004			
Клиент 141 Петров, М	М2003			
Клиент 142 Петров, М	М2002			
Клиент 143 Петров, М	М2001			
Клиент 144 Петров, М	М2000			
Клиент 145 Петров, М	М2009			
Клиент 146 Петров, М	М2008			
Клиент 147 Петров, М	М2007			
Клиент 148 Петров, М	М2006			
Клиент 149 Петров, М	М2005			
Клиент 150 Петров, М	М2004			
Клиент 151 Петров, М	М2003			
Клиент 152 Петров, М	М2002			
Клиент 153 Петров, М	М2001			
Клиент 154 Петров, М	М2000			
Клиент 155 Петров, М	М2009			
Клиент 156 Петров, М	М2008			
Клиент 157 Петров, М	М2007			
Клиент 158 Петров, М	М2006			
Клиент 159 Петров, М	М2005			
Клиент 160 Петров, М	М2004			
Клиент 161 Петров, М	М2003			
Клиент 162 Петров, М	М2002			
Клиент 163 Петров, М	М2001			
Клиент 164 Петров, М	М2000			
Клиент 165 Петров, М	М2009			
Клиент 166 Петров, М	М2008			
Клиент 167 Петров, М	М2007			
Клиент 168 Петров, М	М2006			
Клиент 169 Петров, М	М2005			
Клиент 170 Петров, М	М2004			
Клиент 171 Петров, М	М2003			
Клиент 172 Петров, М	М2002			
Клиент 173 Петров, М	М2001			
Клиент 174 Петров, М	М2000			
Клиент 175 Петров, М	М2009			
Клиент 176 Петров, М	М2008			
Клиент 177 Петров, М	М2007			
Клиент 178 Петров, М	М2006			
Клиент 179 Петров, М	М2005			
Клиент 180 Петров, М	М2004			
Клиент 181 Петров, М	М2003			
Клиент 182 Петров, М	М2002			
Клиент 183 Петров, М	М2001			
Клиент 184 Петров, М	М2000			
Клиент 185 Петров, М	М2009			
Клиент 186 Петров, М	М2008			
Клиент 187 Петров, М	М2007			
Клиент 188 Петров, М	М2006			
Клиент 189 Петров, М	М2005			
Клиент 190 Петров, М	М2004			
Клиент 191 Петров, М	М2003			
Клиент 192 Петров, М	М2002			
Клиент 193 Петров, М	М2001			
Клиент 194 Петров, М	М2000			
Клиент 195 Петров, М	М2009			
Клиент 196 Петров, М	М2008			
Клиент 197 Петров, М	М2007			
Клиент 198 Петров, М	М2006			
Клиент 199 Петров, М	М2005			
Клиент 200 Петров, М	М2004			
Клиент 201 Петров, М	М2003			
Клиент 202 Петров, М	М2002			
Клиент 203 Петров, М	М2001			
Клиент 204 Петров, М	М2000			
Клиент 205 Петров, М	М2009			
Клиент 206 Петров, М	М2008			
Клиент 207 Петров, М	М2007			
Клиент 208 Петров, М	М2006			
Клиент 209 Петров, М	М2005			
Клиент 210 Петров, М	М2004			
Клиент 211 Петров, М	М2003			
Клиент 212 Петров, М	М2002			
Клиент 213 Петров, М	М2001			
Клиент 214 Петров, М	М2000			
Клиент 215 Петров, М	М2009			
Клиент 216 Петров, М	М2008			
Клиент 217 Петров, М	М2007			
Клиент 218 Петров, М	М2006			
Клиент 219 Петров, М	М2005			
Клиент 220 Петров, М	М2004			
Клиент 221 Петров, М	М2003			
Клиент 222 Петров, М	М2002			
Клиент 223 Петров, М	М2001			
Клиент 224 Петров, М	М2000			
Клиент 225 Петров, М	М2009			
Клиент 226 Петров, М	М2008			
Клиент 227 Петров, М	М2007			
Клиент 228 Петров, М	М2006			
Клиент 229 Петров, М	М2005			
Клиент 230 Петров, М	М2004			
Клиент 231 Петров, М	М2003			
Клиент 232 Петров, М	М2002			
Клиент 233 Петров, М	М2001			
Клиент 234 Петров, М	М2000			
Клиент 235 Петров, М	М2009			
Клиент 236 Петров, М	М2008			
Клиент 237 Петров, М	М2007			
Клиент 238 Петров, М	М2006			
Клиент 239 Петров, М	М2005			
Клиент 240 Петров, М	М2004			
Клиент 241 Петров, М	М2003			
Клиент 242 Петров, М	М2002			
Клиент 243 Петров, М	М2001			
Клиент 244 Петров, М	М2000			
Клиент 245 Петров, М	М2009			
Клиент 246 Петров, М	М2008			
Клиент 247 Петров, М	М2007			
Клиент 248 Петров, М	М2006			
Клиент 249 Петров, М	М2005			
Клиент 250 Петров, М	М2004			
Клиент 251 Петров, М	М2003			
Клиент 252 Петров, М	М2002			
Клиент 253 Петров, М	М2001			
Клиент 254 Петров, М</				

Для создания связи **многие-ко-многим** студентам дается задание создать промежуточную таблицу, включающую ключевые поля тех таблиц, которые необходимо связать реляцией **многие-ко-многим**. Полученный результат представлен на рисунке 2.

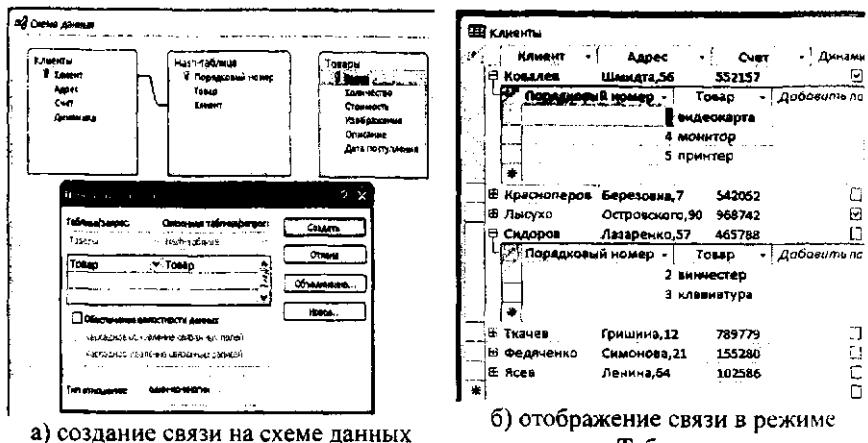


Рисунок 2 -- Реализация связи **многие-ко-многим** между двумя таблицами разработанной базы данных «Склад»

После того как студент установит связи между таблицами, система управления БД Microsoft Office Access сможет использовать эти связи для поиска связанной информации в разных таблицах БД. Связывать можно не только таблицы разработанной рабочей БД, но и запросы, которые будут создаваться на основе таблиц БД и установленных связей между ними.

Технология «игрового проектирования» применена на этапе разработки студентом проекта рабочей БД, который заключается в заполнении таблиц БД, предоставляемой свободе выбора объектов и их атрибутов, реализации логических взаимосвязей между объектами, что в совокупности позволяет привить навыки творческой и самостоятельной работы по созданию БД у будущих специалистов. Программные средства и знание разделов «Линейная алгебра» и «Векторная алгебра» из общего курса высшей математики дают возможность студентам успешно справляться с выполнением лабораторной работы на тему «Организация связей между таблицами и заполнение таблиц». При формировании рабочего варианта учебной программы по высшей математике учтены потребности названной дисциплины, что подчеркивает важность анализа междисциплинарных связей и мотивирует студента к изучению упомянутых выше разделов. Разработанная база данных с правильно организованными в ней связями между таблицами является основой для выполнения последующих лабораторных работ по дисциплине «Базы данных в системах автоматики».

### **Список литературы**

- 1 Акиншева, И.В. Базы данных в системах автоматики. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Базы данных в системах автоматики» для студентов специальности 1-53 01 01 / И.В. Акиншева. – Могилев: УО МГУП, 2012. – 50 с. [электронный вариант].
- 2 Оскерко, В.С. Технологии баз данных: учебное пособие / В.С. Оскерко. – Минск: УО БГЭУ, 2007. – 171 с.