

УДК.681.3.01(07)

## ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТА

**Л.М. Симбирская, к.т.н., доцент,  
Одгерел Герелчулуун, студент, ХНАДУ**

***Аннотация.** На основе современной компьютерной технологии (системы управления базами данных Microsoft Access 2010) создана компьютерная информационная система контроля безопасности дорожного движения для регистрации, сохранения, систематизации, обработки и анализа информации о нарушениях правил дорожного движения и о дорожно-транспортных происшествиях. Система обеспечивает сохранение информации, редактирование данных, выполнение запросов по условиям, составления и печати отчетов.*

***Ключевые слова:** информация, данные, база данных, моделирование, предметная область, компьютерные технологии, безопасность, автотранспорт, происшествия, нарушения.*

## ІНФОРМАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ КОНТРОЛЮ БЕЗПЕКИ РУХУ АВТОТРАНСПОРТУ

**Л.М. Симбірська, к.т.н., доцент,  
Одгерел Герелчулуун, студент, ХНАДУ**

***Анотація.** На основі сучасної комп'ютерної технології (системи управління базами даних Microsoft Access 2010) створена комп'ютерна інформаційна система контролю безпеки дорожнього руху для реєстрації, збереження, систематизації, опрацювання та аналізу інформації про порушення правил дорожнього руху та дорожньо-транспортні пригоди. Система забезпечує збереження інформації, редагування даних, виконання запитів за ознаками, складання і друкування звітів.*

***Ключові слова:** комп'ютерна база даних, комп'ютерна технологія, інформаційна модель, контроль безпеки руху*

## INFORMATIVE DESIGN CONTROL OF SAFETY OF MOTION OF MOTOR TRANSPORT

**L. Simbirskaya, assistant professor, cand. eng. sc.,  
Odgerel Gerelchuluun, student KhNAHU**

***Annotation.** On the basis of modern computer technology (control systems by the databases of Microsoft Access 2010) there is the created computer informative checking system of safety of road motion for registration, saving, systematization, working and analysis of information about violation of rules of the road and adventures. The system provides saving of information, data editing, implementation of queries after signs, drafting and seal of reports.*

***Keywords:** computer database, computer technology, informative model, control of safety of motion.*

### **Введение**

В настоящее время на автомобильных дорогах Украины наблюдается повышенная

интенсивность движения, что является результатом диспропорции между ростом парка автомобилей и сетью автомобильных дорог.

Также существует диспропорция между уровнем подготовки водителей, транспортной культурой участников движения, массовостью профессии водителя. Рост интенсивности, изменение структуры и скоростных режимов транспортных потоков, неудовлетворительное состояние дорожного покрытия, недостаточная освещенность улиц создают критические ситуации. Указанные факторы способствуют высокому уровню аварийности автотранспорта на дорогах. В данной работе рассматриваются вопросы создания информационной компьютерной системы приема и накопления данных регистрации критических ситуаций при движении автотранспорта, обработки этих данных, анализа нарушений и назначения взысканий с целью профилактики нарушений правил дорожного движения для обеспечения максимально возможной безопасности движения автотранспорта.

### Обзор публикаций

Критическими ситуациями считаются нарушения правил дорожного движения и дорожно-транспортные происшествия (ДТП). Для разработки мероприятий по снижению количества критических ситуаций необходимо иметь полный объем информации о нарушениях и ДТП, обеспечить ее хранение, систематизацию, обработку, анализ и отчетность [1, 2]. Решение этих задач требует использования современных систем и технологий, которые в максимальной степени предоставляются системой управления базами данных (СУБД) Microsoft Access 2010 [3].

### Информационный анализ предметной области

Основой разработки мероприятий по предупреждению ДТП являются точные сведения о них. По существующим правилам учет ДТП выполняется Государственной автоинспекцией (ГАИ); при этом все обстоятельства события регистрируются на основании первичных документов, оформленных дежурной группой ГАИ на месте ДТП. Статистика ДТП ведется местными органами ГАИ и автотранспортными предприятиями (АТП). В первичных документах ГАИ регистрирует характер ДТП, факторы и обстоятельства

ДТП, условия их возникновения, состояние транспортного средства, количество пострадавших и последствия. В свою очередь, АТП должны хранить полную информацию о водителях и периодически ее возобновлять. Структура рассматриваемого процесса может быть представлена в виде отдельных логических блоков, взаимосвязанных функционально. Сведения о происшествиях вместе с информационными, системными и технологическими и программными средствами обработки данных образуют базу данных - информационную систему безопасности движения автотранспорта ("СБД"), структурная схема которой отображена на рис. 1.

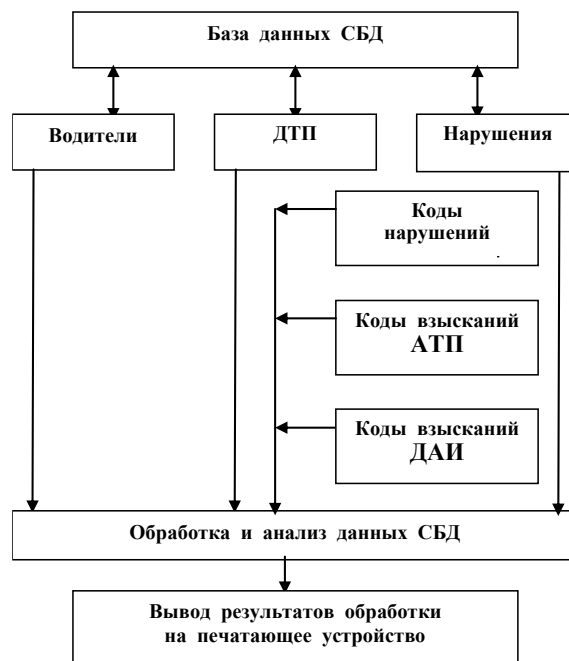


Рис. 1. Структура и взаимосвязи информационной базы данных "СБД"

Развитие теоретических основ и технических средств регистрации информации, ее обработки и транспортировки создало предпосылки для разработки компьютерных информационных систем контроля, анализа и прогнозирования безопасности движения автотранспорта. Для решения указанной информационной задачи может быть применена реляционная система управления базами данных MS Access 2010 [3], в которой данные используются в табличном виде: строка таблиц эквивалентна одной записи (в нашем случае - данных конкретного водителя), а столбцы образуют поля и являются отдельными характеристиками

(параметрами) записи.

Максимальная эффективность работы MS Access 2010 с данными обусловлена следующими факторами: улучшенное взаимодействие с данными, ускоренные и упрощенные процессы их обработки и отображения, простое и быстрое начало работы. Благодаря концентрации элементов управления на Ленте с вкладками создана возможность доступа к управлению (к командам) из любого состояния без потери отображения на экране; обеспечено профессиональное оформление компонентов баз данных. Поиск и использование объектов БД, возможность навигации по БД с помощью метода перетягивания, упрощенный построитель вычисляемых выражений позволяют быстрее создавать логические и вычислительные операции в БД, реализовывать быстросействующее и более простое выполнение задач.

Рассматриваемая информационная система "СБД" позволяет в диалоговом режиме выполнять просмотр информации, ее редактирование, введение новых данных, удаление избыточных или устаревших. Программа MS Access 2010 с помощью операций в базе данных предоставляет возможность анализа информации - разнообразных запросов с условием выбора информации, запросов с вычислениями,

графического представления информации, составления отчетов и вывода любой информации, как на экран дисплея, так и на печатающее устройство. Введенная в базу данных информация периодически обновляется (например, в конце года). Сбор информации и ввод данных в компьютер выполняется в процессе производственного функционирования системы независимо от периодичности и очередности. Обмен информацией выполняется пересылкой файлов с помощью локальной сети.

### **Информационный состав базы данных "СБД"**

Базу данных "СБР" составляют следующие шесть таблиц: 1) "Информация" (рис.2) - таблица 23 параметров (полей, столбцов) учета кадрового состава АТП (водителей) с данными служебной и общей информации; могут выполняться операции ввода, просмотра, редактирования и удаления; 2) "Нарушения" (рис.3) - таблица содержит все зарегистрированные данные нарушений всех водителей АТП; 3) "Учет ДТП" (рис.4) - таблица содержит информацию о ДТП; 4) "Коды нарушений" (рис.5) - таблица кодов 11 видов нарушений правил дорожного движения; 5) "Коды взысканий АТП" (рис.6) - коды и виды взысканий руководством АТП; 6) "Коды взысканий ГАИ" (рис.7) - коды и виды взысканий работниками ГАИ.

Microsoft Access (Сбой активации продукта) Работа с таблицами

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных Поля Таблица

Режим Вставить Фильтр Обновить все Записи Найти По размеру формы Перейти в другое окно Форматирование текста

Режимы Буфер обмена Сортировка и фильтр

Таблицы

- Информация
- Коды розысканий АТП
- Коды розысканий ГАИ
- Коды нарушений
- Нарушения
- Учет ДТП

Информация

| №  | ФИО            | №_тс | №_р | Д_рож      | Нац      | Образ   | Ст | Кл |
|----|----------------|------|-----|------------|----------|---------|----|----|
| 1  | Ауллов Г.П.    | 151  | 1   | 27.06.1927 | русский  | среднее | 46 | 1  |
| 11 | Борец О.А.     | 154  | 7   | 20.10.1966 | украинец | среднее | 8  | 3  |
| 21 | Возник И.И.    | 282  | 2   | 15.01.1944 | украинец | 7 кл.   | 26 | 1  |
| 31 | Дубина Н.Н.    | 191  | 1   | 06.12.1965 | украинец | 8кл.    | 13 | 2  |
| 41 | Куриленко С.Л. | 622  | 2   | 22.04.1938 | украинец | 7кл.    | 39 | 1  |
| 51 | Крит И.Н.      | 413  | 1   | 29.11.1966 | украинец | среднее | 11 | 3  |
| 61 | Москаленко А.  | 937  | 9   | 21.07.1961 | украинец | среднее | 10 | 3  |
| 71 | Нагорный В.М.  | 975  | 4   | 26.12.1938 | украинец | 7кл.    | 32 | 2  |
| 81 | Присяжный А.И. | 565  | 3   | 15.01.1941 | украинец | 8кл.    | 27 | 1  |
| 91 | Решетняк А.М.  | 363  | 1   | 10.10.1939 | украинец | среднее | 37 | 1  |

Запись: 11 из 11 Нет фильтра Поиск

Режим таблицы Расширяемое выделение

Рис. 2. Фрагмент таблицы "Информация" в окне среды MS Access 2010

Microsoft Access (Сбой активации продукта) Работа с таблицами

Файл Главная Создание Внешние данные Работа с базами данных Поля Таблица

Режим Вставить Фильтр Обновить все Записи Найти По размеру формы Перейти в другое окно Форматирование текста

Режимы Буфер обмена Сортировка и фильтр

Таблицы

- Информация
- Коды розысканий АТП
- Коды розысканий ГАИ
- Коды нарушений
- Нарушения
- Учет ДТП

Нарушения

| №_тс | Д_нар      | Вр_п | Тип_тс    | №_тс    | М_нар         | Код | Пер |
|------|------------|------|-----------|---------|---------------|-----|-----|
| 154  | 22.07.1992 | 0    | КАМАЗ 532 | 04-68ф  | г.Кировоград  | 1   | ГАИ |
| 154  | 14.03.1982 | 0    | КАМАЗ     | 11-14т  | а/д Москва-Бр | 3   | ГАИ |
| 154  | 17.01.1984 | 0    | КАМАЗ     | 11-14т  | г.Пярну       | 3   | ГАИ |
| 191  | 10.02.1987 | 0    | КАМАЗ     | 93-51л  | г.Баку        | 3   | ГАИ |
| 191  | 17.05.1991 | 0    | КАМАЗ     | 66-59   | пгт Петрово   | 0   | ГАИ |
| 282  | 02.12.1992 | 0    | КАМАЗ     | 66-59м  | Винницкая об. | 0   | ГАИ |
| 282  | 05.02.1993 | 0    | ЗИЛ 130   | 55-27м  | г.Кировоград  | 1   | ГАИ |
| 363  | 20.03.1986 | 0    | ЗИЛ 130   | 85-17СВ | г.Карши       | 4   | ГАИ |
| 363  | 13.11.1989 | 0    |           | 53      | 60-89л        | 1   | ГАИ |
| 413  | 20.08.1990 | 0    | ГАЗ 53    | 78-64м  | г.Кировоград  | 3   | ГАИ |
| 413  | 17.01.1993 | 0    | КАМАЗ 551 | 13-82т  | г.Кировоград  | 0   | АТП |
| 565  | 15.02.1991 | 0    | КАМАЗ 532 | 04-31л  | Харьков-Винн  | 1   | ГАИ |
| 565  | 26.01.1992 | 0    | КАМАЗ     | 41-29п  | г.Черкассы    | 0   | АТП |
| 622  | 19.02.1992 | 0    | КАМАЗ 532 | 41-29п  | г.Кировоград  | 0   | АТП |
| 622  | 06.09.1992 | 0    | КАМАЗ     | 41-29п  | г.Запорожье   | 0   | ГАИ |
| 937  | 25.01.1993 | 0    | КАМАЗ     | 41-29п  | г.Кировоград  | 0   | ГАИ |
| 937  | 26.05.1986 | 0    | КАМАЗ     | 03-12н  | г.Укмерга     | 4   | ГАИ |
| 975  | 26.09.1983 | 0    | ГАЗ 52    | 92-42н  | г.Кировоград  | 0   | ГАИ |
| 975  | 24.10.1987 | 0    | ВАЗ       | 31-02о  | пгт Долинская | 4   | ГАИ |
| 975  | 22.09.1989 | 0    | КАМАЗ     | 84-80м  | г.Кировоград  | 0   | АТП |

Запись: 1 из 20 Нет фильтра Поиск

Режим таблицы Расширяемое выделение

Рис. 3. Фрагмент таблицы "Нарушения"

| №_тс | Эд_в | Д_дтп      | Тип_тс     | №_тс     | М_дтп        |
|------|------|------------|------------|----------|--------------|
| 151  | T    | 19.02.1988 | ГАЗ 52     | 03-43н   | г.Кировогра, |
| 154  | HT   | 21.01.1978 | ГАЗ 53     | 63-39к   | г.Кировогра, |
| 154  | HT   | 19.02.1992 | КАМАЗ 5320 | 41-29п   | г.Кировогра, |
| 191  | T    | 22.09.1989 | КАМАЗ      | 84-80м   | г.Кировогра, |
| 191  | T    | 20.04.1992 | КАМАЗ      | 61-18м   | г.Кировогра, |
| 282  | T    | 27.06.1992 | ММЗ        | 97-73н   | г.Кировогра, |
| 282  | T    | 07.05.1991 | ММЗ        | 97-73н   | г.Кировогра, |
| 363  | T    | 19.08.1992 | КАМАЗ      | 97-94н   | г.Евпатория  |
| 363  | T    | 02.08.1953 | ГАЗ 53     | 60-89л   | г.Кировогра, |
| 413  | T    | 23.02.1990 | ГАЗ 53     | 60-89л   | г.Кировогра, |
| 413  | HT   | 13.01.1989 | ГАЗ 53     | 81-11КДК | г.Кировогра, |
| 565  | HT   | 23.06.1992 | КАМАЗ      | 97-23о   | г.Кировогра, |
| 565  | HT   | 17.04.1989 | ГАЗ 53     | 08-26л   | г.Кировогра, |
| 622  | HT   | 03.08.1989 | КАМАЗ      | 57-79м   | г.Москва     |
| 622  | HT   | 13.12.1989 | КАМАЗ      | 57-79м   | с.Пантаевка  |
| 937  | T    | 15.04.1989 | ГАЗ 53     | 77-29э   | г.Кировогра, |
| 937  | T    | 21.12.1990 | ГАЗ 53     | 60-79л   | г.Кировогра, |
| 975  | T    | 12.10.1982 | КАЗ 608    | 91-96т   | Полтава-Ки   |
| 975  | T    | 25.03.1986 | КАЗ 608    | 91-96т   | г.Кировогра, |
| 975  | T    | 02.01.1990 | КАЗ 608    | 91-96о   | г.Кировогра, |

Рис. 4. Фрагмент таблицы "Учет ДТП"

| Код_н | Вид_нар                                 |
|-------|---|
| 00100 | Другие нарушения                        |
| 00101 | Управление в нетрезвом состоянии        |
| 00102 | Использование в личных целях            |
| 00103 | Нарушение правил проезда Ж/Д переездов  |
| 00104 | Нарушение правил обгона                 |
| 00105 | Проезд перекрестков                     |
| 00106 | Скорость                                |
| 00107 | Невыполнение требований дорожных знаков |
| 00108 | Управление тех. неисправным транспортом |
| 00109 | Сигналы светофора                       |
| 00110 | Несоблюдение дистанции                  |
| 00111 | Стоянка и остановка                     |
| 00112 | Проезд мимо остановок                   |
| 00113 | Правила перевозки людей                 |
| 00114 | Правила перевозки груза                 |
| 00115 | Правила буксирования                    |
| 00116 | Маневрирование                          |
| 00117 | Без путевого листа                      |
| 00118 | Нет записи спидометра в п/л             |
| 00119 | Столкновение и наезд                    |
| 00120 | Без тех. талона                         |

Рис. 5. Фрагмент таблицы "Коды нарушений"

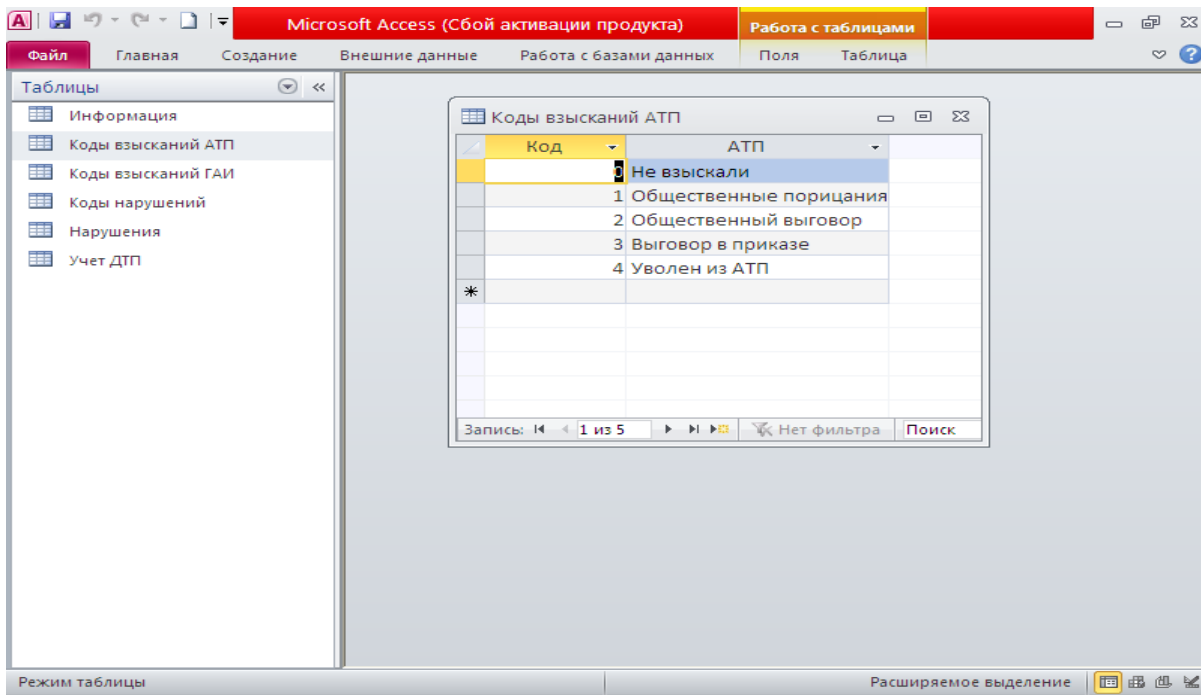


Рис. 6. Фрагмент таблицы "Коды взысканий АТП"

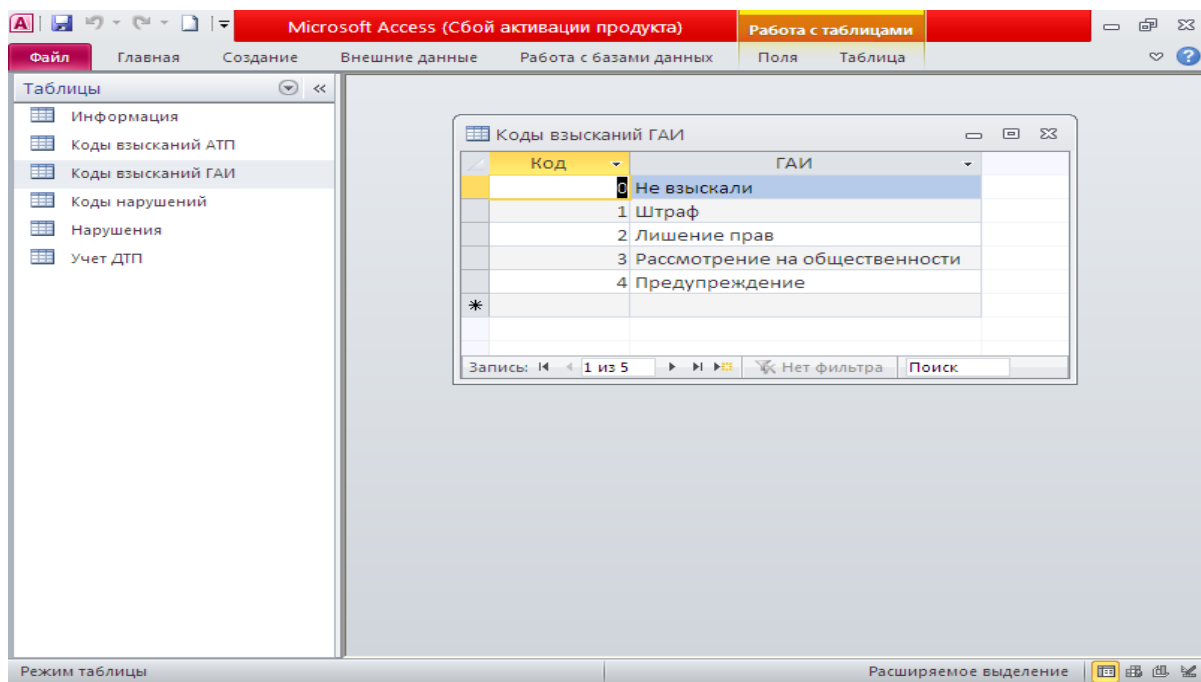


Рис. 7. Фрагмент таблицы "Коды взысканий ГАИ"

Количество записей (строк) в таблицах не ограничено и определяется количеством объектов исследования. Имя поля - способ обращения к данным этого поля при автоматических операциях с БД (по умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбиков таблиц). "Тип поля" - тип данных, которые содержатся в конкретном поле. Размер поля определяется

предельной длиной (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле. "Формат поля" - способ форматирования данных в ячейках поля. Некоторые поля отдельных таблиц БД могут быть связаны между собой, образуя "схему данных" (рис. 8); базы данных, состоящие из связанных таблиц, образуют "реляционные" базы данных.

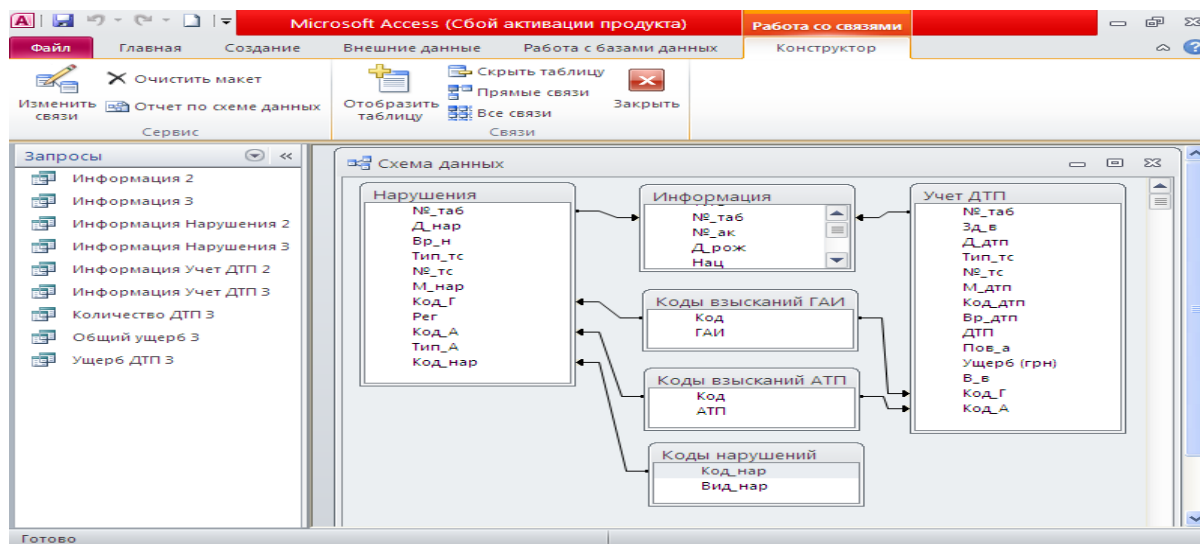


Рис. 8. Схема данных базы данных "СБД"

### Создание запросов в базе данных "СБД"

Запрос представляет собой гибкое и удобное средство для анализа и обработки информации в БД. Для одной и той же таблицы можно создать несколько запросов, каждый из которых выберет из таблицы отдельную часть информации. В итоге из исходной БД формируются таблицы запросов с определенной частью общей информации.

Важным свойством запросов является возможность вместе с отбором информации из БД одновременно ее обрабатывать: сортировать данные, фильтровать, объединять, распределять, изменять и вычислять; при этом базовые таблицы остаются неизменными.

В среде Access 2010 предусмотрена возможность создавать запросы нескольких типов:

- 1) запрос на выбор - выбираются записи, отвечающие указанным условиям выбора параметров;
- 2) запрос на изменение - выполняется копирование или изменение данных, удаление или обновление записей, добавление новых записей, создание новой таблицы из определенных записей;
- 3) перекрестный запрос - позволяет выполнять статистические вычисления (суммы данных, количества записей, средних величин) по данным одного поля записи;
- 4) запрос с параметрами - обеспечивает ввод дополнительной информации, которая

впоследствии используется в качестве критериев отбора;

5) запрос на вычисление - способствует выполнению вычислений по формулам с использованием содержимого полей.

Система управления базой данных "СБД" представляет собой пакет программ и процедур и предусматривает необходимость наличия меню - составленной заранее и предназначенной для пользователя системы выборов команд.

Пользователь вводит с помощью клавиатуры в процессе диалога с персональным компьютером тот или иной запрос и получает необходимую информацию. В пакете программы представлены 4 раздела, которые, в свою очередь, содержат вторичные разделы:

1. Ведение БД
  - 1.1 Информация о водителях
  - 1.2 Ведение нарушений
  - 1.3 Ведение ДТП
  - 1.4 Виды нарушений
  - 1.5 Виды взысканий
2. Анализ БД
  - 2.1 Анализ нарушений без ДТП
  - 2.2 Анализ ДТП
  - 2.3 Справки о нарушениях
  - 2.4 Общий анализ нарушений
3. Выход в режим СУБД
4. Настройка СБД

При обращении к разделу 1.1 пользователь имеет возможность ввода, просмотра, добавления, коррекции, удаления служебной

и общей информации учета кадрового состава АТП; учету подлежат 23 параметра - фамилия и инициалы водителя, табельный номер, порядковый номер, дата рождения, национальность, образование и т. д. Раздел 1.2 содержит данные обо всех нарушениях водителей базы данных. Раздел 1.3 хранит информацию о водителях, участвовавших в ДТП: табельный номер: дату, время и место ДТП; состояние здоровья водителя и т. д. Указанные разделы используются для реализации служебных функций ввода новых данных, удаления лишних или устаревших, просмотра и редактирования. Раздел 1.4 содержит 11 видов нарушений и соответствующих им кодов: управление в нетрезвом виде, использование в личных целях, нарушение правил проезда железнодорожных переездов, нарушение правил обгона, проезд перекрестка, превышение скорости, невыполнение требований дорожных знаков, управление технически неисправным средством, игнорирование сигналов светофора, несоблюдение дистанции, запрещенные стоянка и остановка. Раздел 1.5 включает

коды и виды взысканий отдельно по ГАИ (нет взыскания, штраф, лишение прав, рассмотрение общественностью, предупреждение) и АТП (нет взыскания, общественное порицание, общественный выговор, выговор в приказе, увольнение из АТП). Раздел 2.1 позволяет получить сведения о нарушениях по автоколонне: данные о водителе (класс вождения автомобиля, общий стаж работы и т.д.); количество даты и коды нарушений; кто выявил нарушение и т. д. Раздел 2.2 анализирует сведения о ДТП: количество, дату, вид ДТП; последствия ДТП и принятые меры; раздел 2.3 информирует о ДТП по автоколоннам. На рис. 9 – 11 отображены результаты создания запросов по выбору параметра (поля, атрибута), ввод условия отбора, и результат выполнения запроса с условием отбора. На рис. 12 – 14 отображены результаты вычислений количества нарушений каждым водителем, ущерб, нанесенный каждым водителем, графическое представление указанного ущерба.

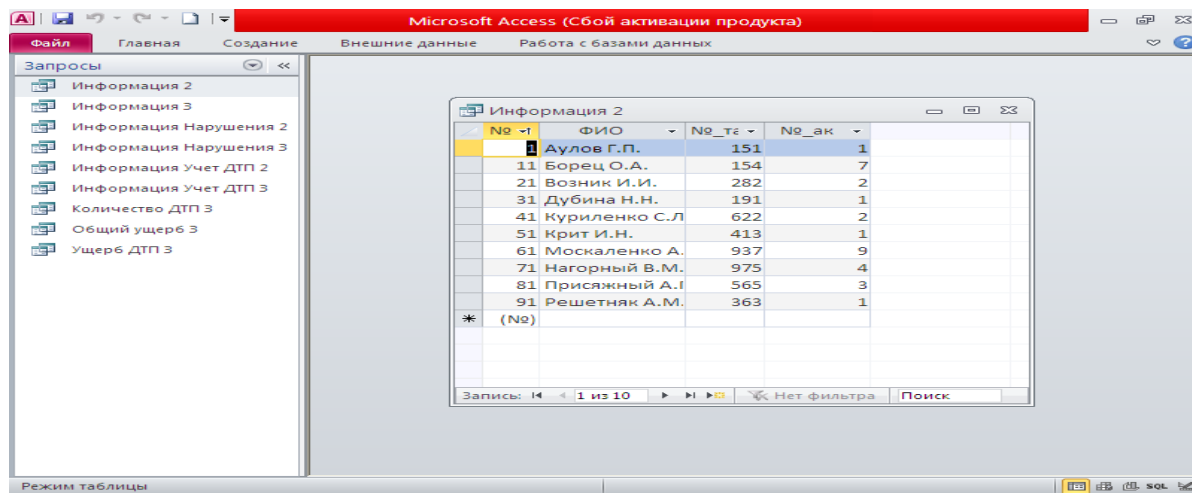


Рис. 9. Отображение запроса по одному параметру

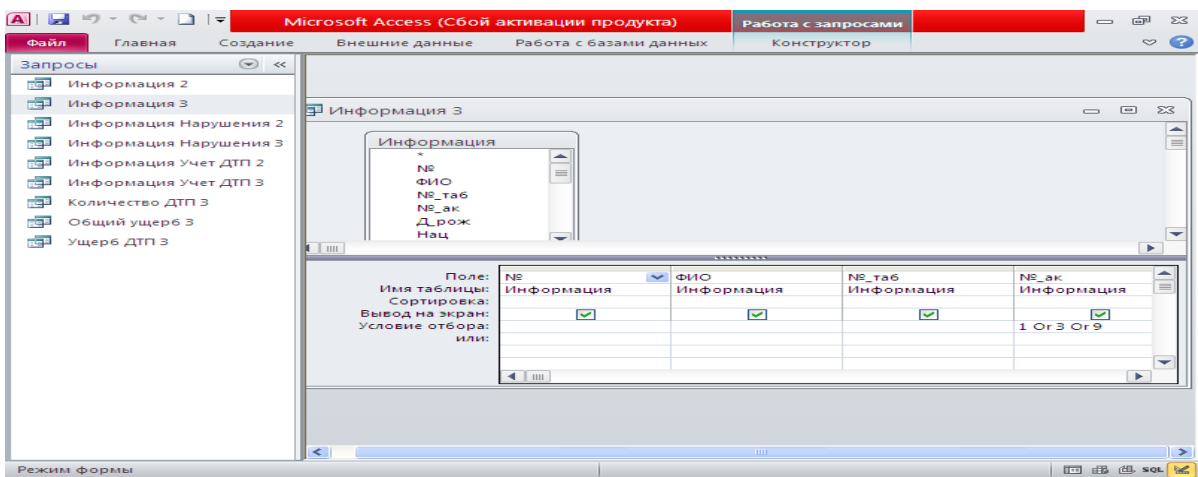


Рис. 10. Вид окна режима Конструктор для ввода условия отбора

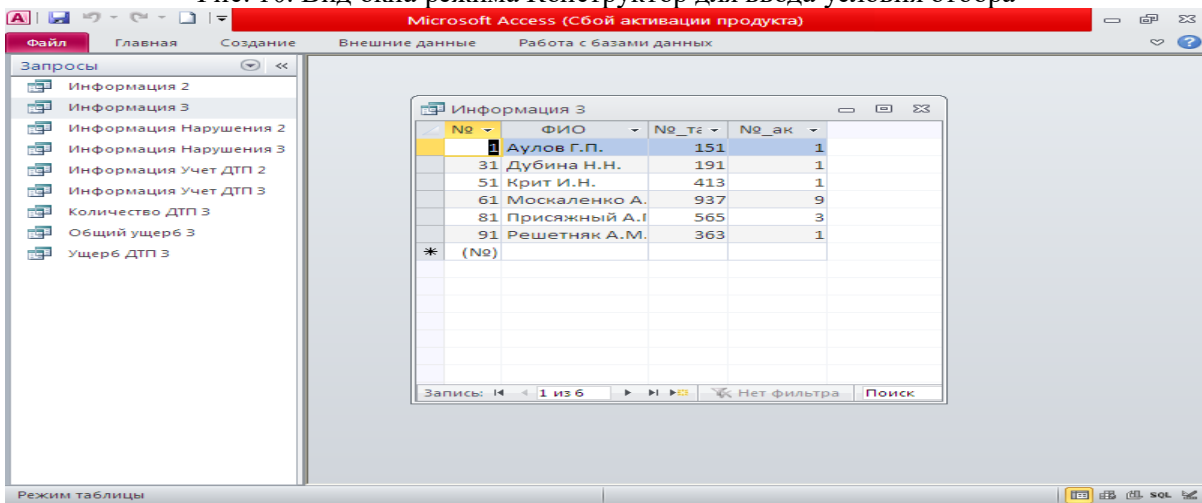


Рис. 11. Результат отбора информации по условию, отображаемому на рис. 10

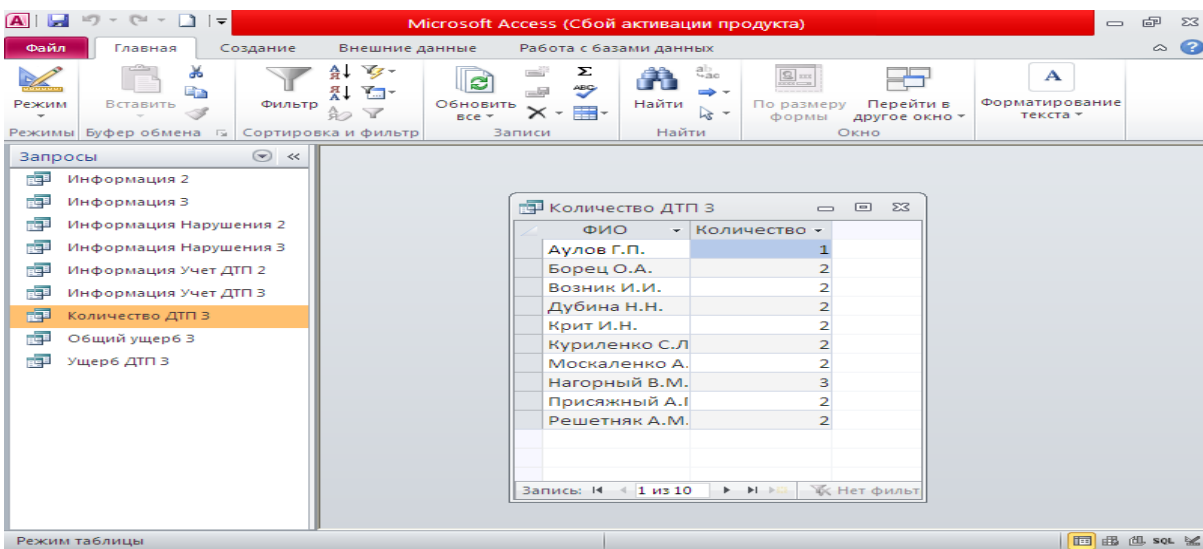


Рис. 12. Результат отбора информации о количестве ДТП каждого водителя АТП

Microsoft Access (Сбой активации продукта)

Режимы: Буфер обмена, Сортировка и Фильтр

Запросы:

- Информация 2
- Информация 3
- Информация Нарушения 2
- Информация Нарушения 3
- Информация Учет ДТП 2
- Информация Учет ДТП 3
- Количество ДТП 3
- Общий ущерб 3
- Ущерб ДТП 3

Ущерб ДТП 3

| ФИО            | Ущерб ДТП |
|----------------|-----------|
| Аулов Г.П.     | 4567      |
| Борец О.А.     | 7840      |
| Возник И.И.    | 15423     |
| Дубина Н.Н.    | 10236     |
| Крит И.Н.      | 6912      |
| Куриленко С.Л. | 1912      |
| Москаленко А.  | 8045      |
| Нагорный В.М.  | 20977     |
| Присяжный А.П. | 14443     |
| Решетняк А.М.  | 135428    |

Запись: 14 | 1 из 10 | Нет филт

Рис. 13. Результат отбора информации о сумме ущерба, нанесенного каждым водителем АТП в процессе ДТП

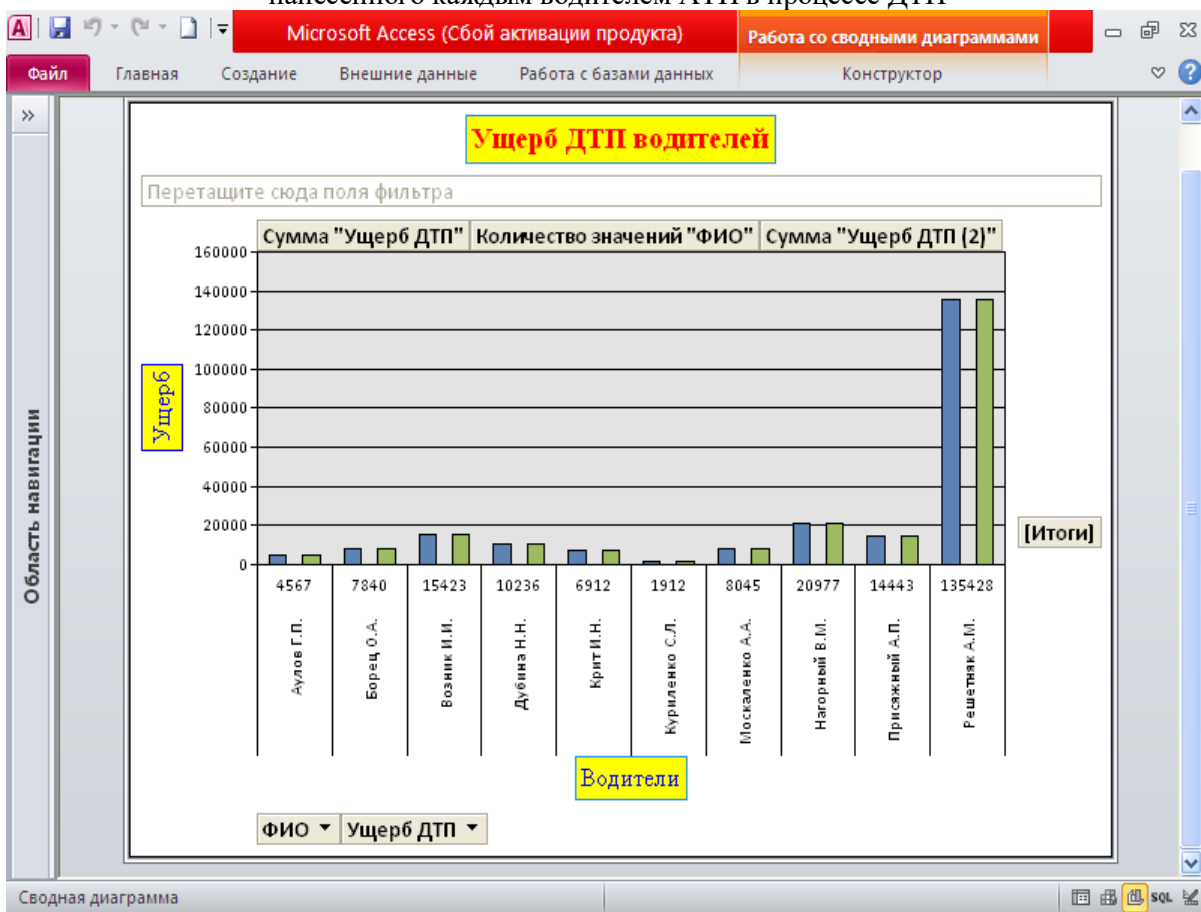


Рис. 14. Графическое представление о сумме ущерба, нанесенного каждым водителем

### Выводы

В процессе выполнения исследований на основе анализа задачи, предметной области информационных систем и технологий создана база данных контроля безопасности движения автотранспорта. С этой целью

выполнено следующее:

- 1) осуществлен анализ предметной области;
- 2) определена модель базы данных;
- 3) создана база данных в среде Access 2010;
- 4) построена схема связей в базе данных;

- 5) созданы запросы с условиями выбора;
- 6) созданы запросы с вычислениями;
- 7) созданы диаграммы по результатам вычислений.

Статистические данные, хранящиеся в "СБД", позволят оперативно составлять отчеты об аварийности и травматизме на дорогах, квалифицировать их по группам сложности и т. п.

Анализ информации "СБД" может способствовать прогнозу и предупреждению ДТП, увеличению безопасности движения.

### Литература

1. Автоматизированная система обработки информации и управления на автомобильном транспорте: Учебник для сред. проф. образования/ Под ред. А. Б. Николаева. - М.: Изд. центр "Академия", 2003. - 224 с.
2. Лапкина И. А., Онищенко С. П. Информационные системы на транспорте: Учебное пособие. - О.: Феникс, 2006. – 196 с.
3. Microsoft Access 2010. Лучший самоучитель - 3-е изд., доп. и перераб. / А. С. Сурядный. - М.: Астрель; Владимир: ВКТ, 2012. - 448 с. - (Учебный курс).

Рецензент: А.С. Гольцов, д.т.н., доцент кафедры "Системы управления летательными аппаратами", ХНАКУ им. Н.Е. Жуковского

Статья поступила в редакцию 24.10.2015