

ЛОКАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЙ, ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ TMON

И. А. Комаров, А. Л. Холодов

Московский государственный университет, геол. ф-т, 119899, Москва, Воробьевы горы, Россия

Предложен подход к созданию баз данных геокриологической информации. Представлена структура базы данных TMON (рабочее название), предназначенной для сбора и хранения геокриологической и геоэкологической информации. Рассмотрены некоторые моменты ее реализации.

База данных, мониторинг территории, геокриологическая информация

LOCAL DATABASES OF GEOCRYOLOGICAL, GEOECOLOGICAL AND ENGINEER-GEOLOGICAL INFORMATION TMON

I. A. Komarov, A. L. Kholodov

Moscow State University, Department of Geology, geocryology department, 119899, Moscow, Vorobjovy Gory, Russia

Approach to creating data bases of geocryological information is suggested. Structure of data base system TMON is presented. Some moments of its realisation are considered.

Data base, territory monitoring, geocryological information

ВВЕДЕНИЕ

Предлагаемая система представляет собой программный комплекс, предназначенный для сбора и хранения данных инженерно-геологической, геокриологической и геоэкологической информации по территории. В предлагаемой системе реализовано представление о территории как об иерархической структуре — совокупности количественных и качественных показателей, характеризующих природные и техногенные элементы территории и воздействия на нее, и включающей в себя подсистемы: природные элементы (климат, ландшафт, геология), технические элементы и техногенные воздействия [Бойко и др., 1989; Коутс и др., 1990; Кузнецов и др., 1992; Фролов и др., 1989]. Система ориентирована на однозадачную ОС (конкретно — MS DOS) и достаточно ограниченные машинные ресурсы (работает даже на IBM PC/XT); она может использоваться как самостоятельный программный комплекс или в качестве терминала сетевых информационных систем. Основой системы является система управления базами данных, хранящая данные в стандартном формате DBF и позволяющая пользователю отображать содержание баз данных в графической форме (формат DXF).

Структура системы TMON. В соответствии с вышеописанным представлением предусмат-

ривается следующая структура базы данных геоэкологической информации (рис. 1): общая характеристика территории в границах зоны действия базы информации; система идентификации территории; данные, описывающие климатическую подсистему, ландшафтную подсистему, геологическую подсистему, транзитные воздействия, описывающие существующие техногенные воздействия, управляющие воздействия, проектируемые техногенные воздействия. Управляющие и техногенные воздействия описываются в соответствии с их физической природой. Технические элементы включены в состав природных (например, застройка рассматривается как элемент ландшафта). Всего система включает в себя 37 локальных баз данных, причем для некоторых экологических факторов приведено типовое содержание локальных баз, которое составляет пользователем для каждого вида в соответствии с их наличием.

Система идентификации данных. Одним из важных вопросов при создании баз данных геоэкологического профиля является пространственная идентификация данных. Под идентификацией территории понимается отождествление любого ее участка в границах территории относительно любых других участков. Разнооб-

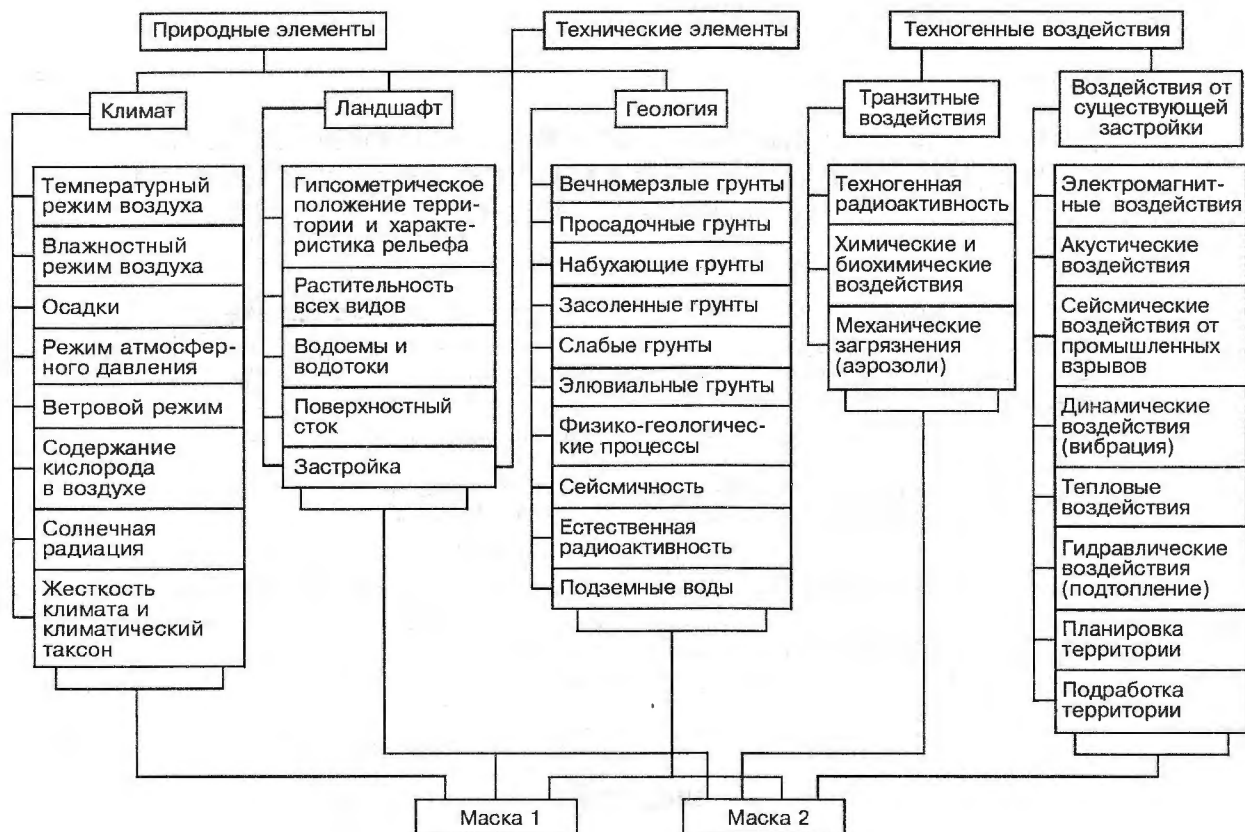


Рис. 1. Структура системы TMON.

разие, различная физическая природа и происхождение элементов геоэкологической ситуации, рассматриваемой в каждом данном случае территории, обуславливает необходимость разработки различных подходов адекватного отображения указанных элементов. Сплошные энергетические воздействия на территорию представляют собой, в основном, поля физических (например климатических) величин с переменными пространственно-временными потенциалами в определенных фиксированных точках территорий. Для характеристики этих данных в точках их определения приводятся стандартные средние показатели. Для остальной территории в случае необходимости указанные данные могут определяться интерполяцией с помощью иных обобщений или наблюдений. Кроме того, для отображения этих данных используются осредненные и экстремальные значения. В системе TMON для пространственной идентификации данных применяется система, при которой территория покрывается регулярными сетями трех генераций (например прямоугольная сетка 100×100 метров с шагом разбиения 10 м). Это позволяет рассматривать исследуемую территорию в разных масштабах. Предлагаемая система

предусматривает идентификацию данных тремя способами, определяемыми особенностями информации: единственный показатель для всей территории (климатические данные); локализация различных показателей (геологические процессы) и отображение значений в узлах регулярной сети (показатели химического загрязнения территории). В зависимости от масштаба представления территории и ряда других факторов (особенностей информации) выбирается шаблон, предваряющий элемент информации в локальных базах данных, который облегчает поиск необходимой информации (см. рис. 1). В системе TMON предусмотрены 2 типа таких шаблонов:

Маска 1. Координаты и абсолютные отметки фиксированных тем или иным способом точек территории, которые используются для отображения данных (метеостанции и т.д.), помещаемых в соответствующую локальную базу.

Маска 2. Содержит характеристику ячеек регулярной сети первого порядка, используемой для отображения информации той или иной локальной базы. Здесь приводятся: наименование (номер) ячейки; номера ограничивающих ее узлов регулярной сети; географические координаты узлов; топографические координаты узлов;

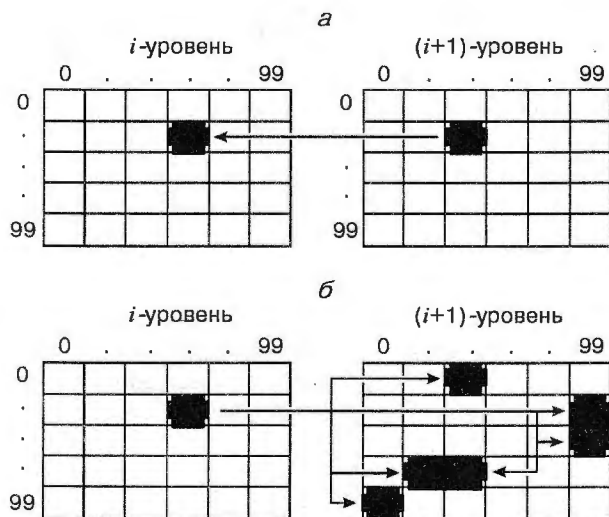


Рис. 2. Схема переноса данных с одного уровня разбиения территории на другой.

а — снизу вверх; б — сверху вниз.

абсолютные отметки узлов; наименования и координаты (в номерах ячеек 2-3 порядков) населенных пунктов, расположенных на территории данной ячейки; наименование точки по материалам которой характеризуется экологообразующий фактор.

Маска 1 предваряет информацию о региональных характеристиках (климат и т.д.) данной территории. *Маска 2* — информацию о локальных показателях (техногенные воздействия). Информация о ландшафтных и геологических показателях могут сопровождаться как маской 1, так и маской 2 (см. рис. 1)

Система ТМОН предусматривает возможность распространения данных с одного уровня разбиения на другие (система „прошивки“ данных). Прошивка — это перенос данных из загруженной БД, относящихся к текущей точке, на предыдущий или последующий уровень. При этом при прошивке „вверх“ (рис. 2, а), т.е. на уровень с большим шагом разбиения, информация из текущей точки помещается в точку верхнего уровня, если информация по ней внесена в БД. При прошивке „вниз“ (рис. 2, б) информация текущей ячейки помещается во все точки следующего уровня, географически расположенные на той же территории, если по ним есть какая-нибудь информация в БД, информация из узловых точек переносится в узловую точку следующего уровня.

Содержание локальных баз данных. Содержание большинства локальных баз данных определено нормативной документацией по соответствующим вопросам, что объясняется тем условием, что каждый элемент геоэкологической

ситуации должен характеризоваться наиболее существенными количественными показателями [Ревзон, 1992; СНиП 2.01.01.—82, 1983; СНиП 2.02.01—83, 1983 СНиП 2.02.04—83, 1988].

Система позволяет накапливать данные для получения информации о многолетней динамике того или иного показателя. Для примера содержания локальных баз данных приведем локальные режимы в рамках климатической подсистемы и химические загрязнения в рамках подсистемы, описывающей существующие техногенные воздействия.

Температурный режим воздуха:

- маска 1 (метеостанция, метеопост);
- среднемесячные и среднегодовые температуры воздуха;
- среднеэкстремальные температуры, абсолютные экстремумы;
- температура наиболее холодных суток:
 - а) с обеспеченностью 0,98 и 0,92;
 - температура наиболее холодной пятидневки:
 - а) с обеспеченностью 0,98 и 0,92;

— период (и средняя его температура) со средней суточной температурой

- а) равной или ниже 8 °С и 10 °С;
- период со среднесуточной температурой, равной или ниже 0 °С;

— годовые амплитуды температур:

- а) по среднемесячным температурам;
- б) по среднесуточным;
- в) по экстремальным;
- средние и максимальные суточные амплитуды температур по месяцам;
- характер и последствия экологического воздействия.

В системе помощи по климатической подсистеме содержатся сведения не только по работе программы, но и даются пояснения терминов и методики расчета некоторых параметров.

Химическое (биохимическое) загрязнение:

- маска 2;
- распределение зон загрязнения воздуха и поверхности грунта в номерах ячеек 2-3 порядков с концентрацией менее 1 ПДК, от 1 до 1,5 ПДК, более 1,5 ПДК;
- в узлах сетей 2 и 3 порядков приводится:
 - а) уровень загрязнения грунтов в ПДК по глубине и наименование грунта;
 - б) уровень загрязнения подземных вод с указанием глубин;
 - в) уровень загрязнения водоемов и водотоков;
 - г) уровень загрязнения донных отложений с указанием их состава и глубины;
 - положение источников загрязнения в номерах ячеек 2-3 порядка;

— описание источников загрязнения, в том числе и вероятных;

— сведения о динамике данного вида воздействия и их последствиях.

Некоторые моменты реализации системы TMON. Система GAMMA, представляющая собой ядро системы управления реляционными базами данных (СУБД) является упрощенным вариантом СУБД Dbase 4. Она позволяет логически организовывать множество БД в иерархическую структуру, предоставляет пользователю широкие возможности по редактированию и обработке БД. Система позволяет организовать взаимодействие между данными, содержащимися в формате DBF, и программами обработки. Простой входной язык описания объектов дает пользователю возможность указать с какими данными (БД) пользователь желает работать и каким образом он может их обрабатывать. Система предоставляет пользователю следующие возможности для работы с базами данных:

— создание иерархической системы файлов баз данных формата DBF, редактирование этой системы и работа с ней;

— редактирование содержимого DBF-файлов;

— в целях удобства формы представления DBF-файлов, защиты от несанкционированного доступа к полям записей, управления порядком вывода полей предусмотрен механизм описания формата представления DBF-файла. Описание формата содержится в так называемом НТВ-файле (текстовый файл);

— создание новых DBF-файлов, редактирование и копирование структуры ранее созданных DBF-файлов;

— вывод DBF-файла на принтер;

— преобразование файла формата DBF в текстовый файл;

— физическое удаление помеченных записей.

Работа пользователя осуществляется в двух альтернативных режимах: режим СУБД и режим графического представления (ГП). Оба режима являются взаимодополняемыми и пользователь имеет возможность переходить из одного в другой. Различие между ними заключается лишь в возможности проведения более сложной аналитики в режиме СУБД.

В обоих режимах осуществляется доступ к единой базе данных территории.

После выбора объекта (территории) пользователь входит в режим просмотра/редактирования тех или иных параметров (БД), описывающих его. Редактирование данных может происходить в двух режимах — табличном и в более наглядном — режиме экранных форм. В этом же режиме пользователь может использовать графическое представление (визуализацию) исход-

ных данных (переход в режим ГП). Подключение аналитических процедур осуществляется их описанием в файле листа. Пользователь запускает программу на выполнение и попадает так же, как и в случае работы с СУБД, в режим выбора интересующего его объекта исследования. После выбора объекта (территории) пользователь входит в режим просмотра/редактирования тех или иных параметров (БД), описывающих его.

Кроме того, поскольку имеется все-таки географическая привязка, должны быть предусмотрены средства просмотра/редактирования «географической подложки» анализируемого участка.

Разработана и создана система, позволяющая накапливать и обрабатывать данные экологического мониторинга территории. Данные хранятся в формате DBF. Система работает даже на компьютерах с ограниченными аппаратными возможностями. Содержание базы данных определяется существующей нормативной документацией по соответствующим вопросам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная система представляет собой программный комплекс для сбора и хранения информации о территории, как о совокупности природных элементов, технических элементов и техногенных воздействий. Содержание баз данных определено существующей нормативной документацией по соответствующим вопросам. Система ориентирована на ограниченные аппаратные ресурсы и позволяет в удобной для пользователя форме вводить и отображать информацию. Данные хранятся в формате DBF.

Литература

- Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. М., Финансы и статистика, 1989.
- Коутс Р., Влейминк И. Интерфейс „Человек — компьютер“. М., Мир, 1990.
- Кузнецов О.Н., Никитин А.А. Геоинформатика. М., 1992.
- Ревзон А.Л. Картографирование состояния геотехнических систем. М., Недра, 1992.
- СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика, 1982.
- СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений, 1983.
- СНиП 1.02.07-87. Инженерные изыскания для строительства, 1987.
- СНиП 2.02.04-88. Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах, 1988.
- Фролов Г.Д., Кузнецов Э.И. Элементы информатики. М., Высшая шк., 1989.

Поступила в редакцию
21 января 1998 г.