

БАЗА ДАННЫХ ЛОКАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ "БАССЕЙН РЕКИ ВОРОН"

Огородник И. Н., аспирант кафедры физической географии и океанологии

Базы данных (БД) являются обязательными компонентами географических информационных систем (ГИС), их информационной основой. Впервые понятие "база данных" появилось в начале 80-х годов. Данные в то время обычно представлялись в виде простых последовательных файлов на магнитной ленте и зависели от программной обработки. Если менялась организация данных или тип запоминающего устройства, программисту приходилось заново переписывать программу. Существовали многочисленные версии одного и того же файла, большинство из них применялись только для одного программного продукта. С появлением БД проблемы, связанные с зависимостью данных от программ и дублирования информации, были в основном сняты. Базу данных можно определить как совокупность взаимосвязанных, хранящихся вместе данных при наличии такой минимальной избыточности, которая допускает их использование оптимальным образом для одного или нескольких приложений; данные запоминаются так, чтобы они были независимы от программ, использующих эти данные для добывания новых или модификации существующих данных, а также для поиска данных в базе данных применяется общий управляемый способ. Данные структурируются таким образом, чтобы была обеспечена возможность дальнейшего наращивания приложений [1].

База данных состоит из баз графических, тематических данных и базы знаний. Оба вида баз представляют из себя файлы (наборы) данных, хранящихся на магнитных носителях. Под базой знаний понимается организованная совокупность общедоступных и индивидуальных знаний в виде фактов, правил и управляющих структур [2].

В БД ГИС хранится совокупность данных и отношений между ними. Сами данные являются отражением в информационной системе наших знаний о географической среде. Как известно, различают логический и физический аспект БД [3, 4]. В соответствии с этим разделением разработку логической структуры осуществляет географ, который определяет данные и отношения в БД. Разработка физической структуры БД, т.е. как все конкретно реализовать в памяти ЭВМ – задача программиста.

Разработка логической структуры БД один из важнейших моментов проектирования ГИС, от которого во многом зависит ее эффективность. Определение логической структуры опирается на описания (структурные элементы) данных. Описание общей логической структуры БД называется схемой, общей моделью или концептуальной схемой. Схема структуры базы данных ГИС "Бассейн реки Ворон" приведена на рисунке 1.

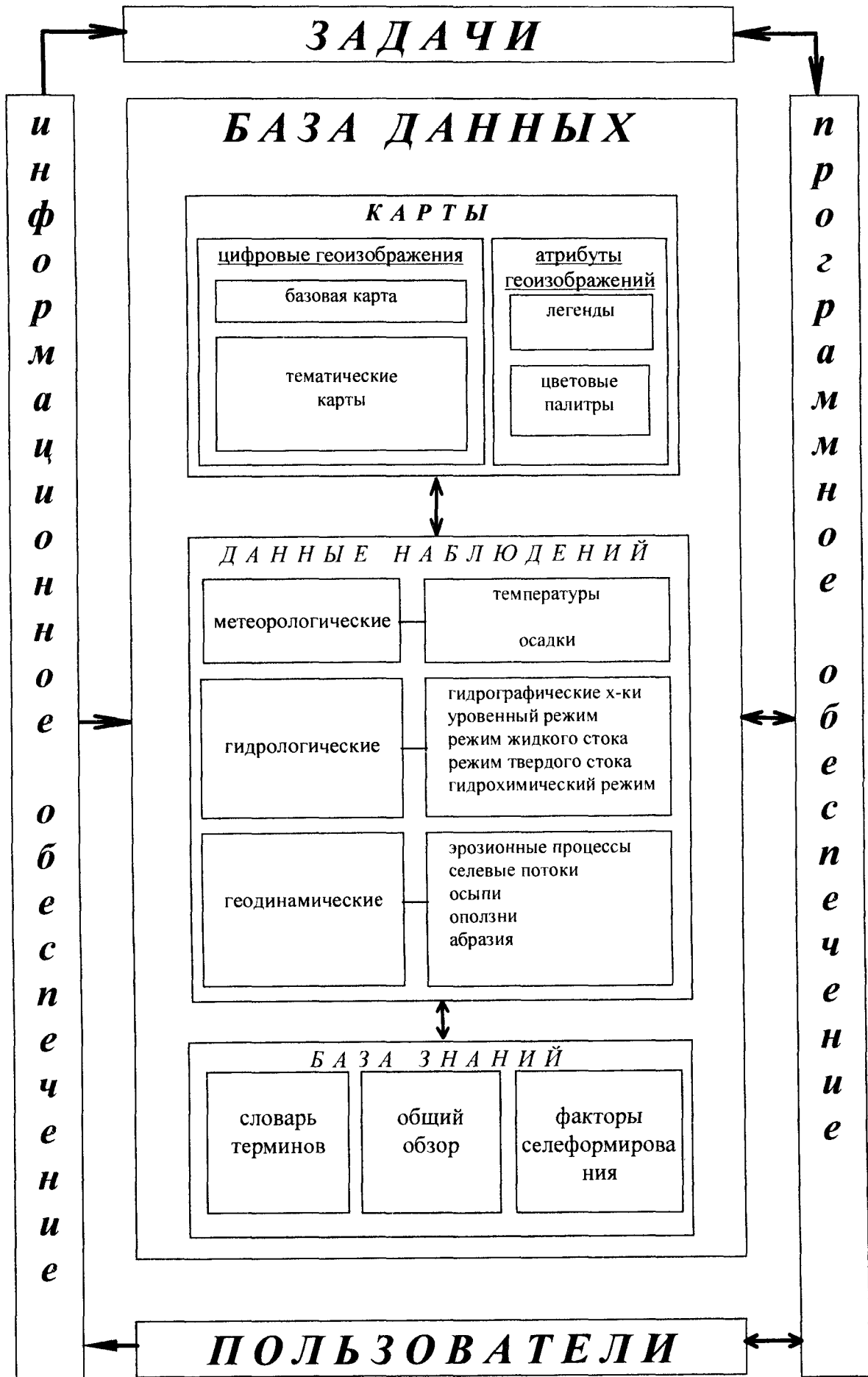


Рис.1. Схема базы данных ГИС "Бассейн реки Ворон"

База данных состоит из трех подсистем: "Карты", "Данные наблюдений" и "Базы знаний". Картографическая информация представлена в виде "базовой карты", которая содержит наиболее характерные сведения о территории и достаточное количество ориентиров для взаимного координирования других картографических источников (для рассматриваемой территории в качестве основного элемента содержания базовой карты выбраны: граница бассейна, гидрографическая сеть, населенные пункты, дороги, горизонталы рельефа) и отраслевого блока, представляющего собой серию электронных тематических карт: пунктов наблюдений, геологического строения, четвертичных отложений, геоморфологическая, инженерно-геологического районирования, селевая и ландшафтная.

Подсистема "Данные наблюдений" включает в себя три блока информации: метеорологическую, гидрологическую и геодинамическую. Блок метеорологической информации содержит данные по осадкам, измеренным суммарными осадкомерами и данные по температурам воздуха и почвы метеостанций "Судак", "Алушта", "Караби Яйла".

Содержание блока гидрологической информации открывается основными гидрографическими параметрами реки Ворон (длина, уклон, площадь бассейна, средняя высота водосбора, лесистость, количество притоков и т.д.). Далее в блоке расположены результаты многолетних гидрологических наблюдений на реках Ворон и Ай-Серез. В первую очередь о характерных уровнях воды в реках, таблица содержит графы: средний, высший и низший уровень за год, годовая амплитуда колебаний уровня, средняя, ранняя и поздняя дата наступления характерных уровней. Очередной файл посвящен средним месячным расходам воды и среднему годовому расходу. Далее приводятся данные о паводках, здесь помещены данные о единичных наибольших паводках в теплый и холодный периоды года. Эти сведения включают: наибольший расход и дату прохождения, продолжительность паводка и его основных фаз, объем и слой стока за паводок. Затем в блок помещен файл, дающий сведения о расходах, стоке взвешенных наносов и мутности воды. Далее приводятся данные по гранулометрическому составу взвешенных наносов и донных отложений.

Блок геодинамической информации содержит результаты многолетних наблюдений за экзогенными геологическими процессами и явлениями в бассейне. Здесь помещены файлы, дающие сведения по смыву и выветриванию горных пород. Средние величины смыва и выветривания за многолетие приведены по площадкам наблюдений и равноуклонным зонам. Далее приведена характеристика видов денудационных склонов: значения крутизны, гранулометрический состав грунтов, значения проективного покрытия травянистой растительностью. Очередные файлы посвящены осыпям. Здесь содержатся данные по гранулометрическому составу отложений и скорости осыпного сноса со склонов оврагов. Затем в

блоке расположены файлы, характеризующие оползни бассейна. Они включают информацию о местоположении, причине возникновения, литологической характеристики слагающих масс, размерах и динамике оползней. Очередные файлы посвящены данным по динамике пляжа на экспериментальном участке к западу от села Морского.

Подсистема "База знаний" включает в себя слова терминов (по рекам, селевым потокам и экзогенным процессам суши), общие сведения о бассейне реки Ворон и факторы селеформирования как для Крыма в целом, так и для бассейнов рек Ворон и Ай-Сереz в частности.

Доступ к базам данных обеспечивается системами управления базами данных (СУБД), которые предназначены для манипулирования данными. Они выполняют функции формирования набора данных, поиска, сортировки и корректировки текстовых, графических и цифровых данных. Обычно различают три класса СУБД, обеспечивающих работу иерархических, сетевых и реляционных систем баз данных. Однако различия между этими классами постепенно стираются и появляются новые классы.

В ГИС "Бассейн реки Ворон" будет использована СУБД реляционного типа MapInfo. Преимущества реляционных моделей данных заключаются в следующем: 1) в распоряжении пользователя предоставляется простая структура данных – они рассматриваются как таблицы; 2) пользователь может не знать, каким образом его данные структурированы в базе – это обеспечивает независимость данных; 3) возможно использование простых непроедурных языков запроса [5].

MapInfo имеет три возможных типа окна для просмотра данных: текстовое, картографическое и графическое. На экране монитора могут присутствовать одновременно окна различного типа. Текстовое окно имеет вид таблицы, подобно электронной со строками и столбцами. Каждая строка представляет из себя запись и каждая колонка определяет поле записи. Система позволяет дополнять, редактировать и уничтожать записи. Пользователь может отбирать нужные столбцы для просмотра в окне и менять их размер. Картографическое окно при показе использует послойное изображение. Характеристики каждого слоя могут быть показаны выборочно, отредактированы, показаны в порядке, устраивающем пользователя. Внешне картографическое окно оформляется также, как и текстовое, оно снабжено возможностями горизонтального и вертикального прокручивания для показа соседних областей. Графическое окно используется для работы с объектами типа точка, линия, сектор и т.п.

За счет пользовательских предложений, написанных на языке MapBasic, может быть расширен перечень форматов экспорта/импорта данных. Система осуществляет чтение тематической информации из форматов dBASE, ASCII, Lotus 1-2-3, Microsoft Excel. Графические данные читаются из форматов DXF, MapInfo Interchange Format или из трех других обменных

форматов используемых под DOS. Табличные данные могут быть сохранены в форматах ASCII, dBASE и MapInfo. Графические данные могут быть экспортированы в формат DXF или MapInfo Interchange Format.

MapInfo использует два подхода в поиске данных. В первом случае у пользователя запрашивается логическое выражение для поиска или спецификация поля. Логическое выражение может быть встроено, а может быть составлено из набора, предлагаемого выпадающими меню. Набор содержит широкий ряд операций и математических функций. Второй метод использует язык SQL, с помощью которого строится запрос на проверку или поиск. Как и в первом случае, пользователь может осуществить типовой выбор или построить выражение или группу выражений языка при помощи наборов из выпадающих меню. Найденные записи могут быть показаны в картографическом и текстовом окнах, выведены на принтер, плоттер, сохранены в файле или отдельной таблице. Точки, линии и полигоны могут быть помечены на экране согласно их атрибутивным значениям. Поиск и проверки могут быть осуществлены как в пакетном, так и в интерактивном режиме.

Литература.

1. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах. – М.: Мир, 1980. – 662 с.
2. Семенов В. И., Солнцева О. И., Тикунов В. С. Геоинформатика: понятия, этапы развития // Геодезия и картография. – 1991. – № 5. – С. 35-37.
3. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. – М: МГУ, 1990. – 80 с.
4. Трофимов А. М., Панасюк М. В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. – Казань: КГУ, 1984. – 80 с.
5. Коновалова В.Н, Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие. – Петрозаводск: Издательство Петрозаводского Университета, 1995. – 148 с.