

Огородник И.Н.

ПРОЕКТ ЛОКАЛЬНОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ЮГО-ВОСТОЧНОМ КРЫМУ

Бурное развитие вычислительной техники и автоматики привело к широкому внедрению геоинформационных систем (ГИС) в важнейшие сферы деятельности: социальную и экономическую политику, управление хозяйством и ресурсами, охрану природы и экологию, учет и оценку земель, кадастр, навигацию, образование и др.

ГИС - это автоматизированная система, интегрирующая технические, программные, информационные средства централизованного сбора, хранения, обработки, преобразования и отображения (выдачи) пространственно-локализованной информации.

Кроме географических информационных систем существуют информационные системы иного назначения, например, земельные (ЗИС), ресурсные (РИС), пространственные (ПИС), системы географических данных (СГД), системы обработки географических данных (СОГД), экологические (ЭИС), морские (МИС) и т.п. Все эти системы и термины, используемые для их обозначения, акцентируют внимание на тех или иных аспектах, свойствах, назначениях ГИС (пространственная, земельная, ресурсная, экологическая и др.). Поэтому понятие ГИС можно считать обобщающимⁱ.

По пространственному охвату ГИС можно подразделить на пять групп: глобальные ГИС (наиболее употребительные масштабы - 1:1 000 000 - 1:100 000 000), общегосударственные или национальные (1:1 000 000 - 1: 10 000 000), региональные (1:100 000 - 1:2 500 000), муниципальные (1:1 000 - 1:50 000), локальные (1:1 000 - 1:100 000). А по целевой ориентации различают проблемно-ориентированные ГИС, предназначенные для решения задач определенного типа и уровня, и многоцелевые ГИС, способные решать задачи разного типаⁱⁱ.

На географическом факультете Симферопольского государственного университета при участии С.В.Новикова и В.Б.Болдарева (Крымгеоинформатика) ведется разработка проекта локальной геоинформационной системы мониторинга. В качестве территории исследования выбран бассейн реки Ворон в юго-восточном Крыму.

Бассейн реки Ворон является типичным для юго-восточного Крыма, здесь на природные условия оказывает мощное воздействие антропогенный прессинг. Выпас скота и вырубка леса в прошлом и настоящем привела к интенсивной эрозии на горных склонах и оврагах, а также глубинной и боковой эрозии в руслах рек, формированию осыпей и как следствие – формированию селевых паводков. В пределах – бассейна существует 12 оползней, а западнее расположен экспериментальный участок Института минеральных ресурсов по изучению динамики пляжей.

Территория хорошо изучена. На нее составлены все отраслевые географические карты в масштабе 1:25 000. Нами произведена оценка действующих в настоящем времени и в прошлом наблюдений за состоянием окружающей среды в бассейне реки Ворон.

1. Гидрологические наблюдения проводятся на четырех водомерных постах: р.Ворон - с.Ворон, р.Ай-Сerez - с.Междуречье, Скалистая балка - д.Ай-Сerez, р.Шелен - с.Громовка. Оборудование водомерного поста стандартное - водомерная рейка, максимальная рейка, самописец уровня воды "Валдай", рейки для измерения уклона. Пост Ворон поврежден в связи со строительством дороги и требует переноса дороги в другое место.

2. Метеорология. Проводится с помощью осадкомеров и самописцев дождя на четырех водомерных постах. Оборудование - осадкомер Третьякова, самописец дождя. По границам бассейна установлены суммарные осадкомеры, которые находятся в ведении Крымской селестоковой станции. На метеостанции "Судак" измеряется температура и влажность в психрометрической будке, скорость и направление ветра с помощью флюгера, количество жидких осадков, температура почвы. Метеостанция находится в 10 км от бассейна и ее данные по температуре являются достаточно репрезентативными. Что касается сведений об осадках, которые очень сильно меняются по площади, то здесь можно использовать только данные по осадкомерам, находящимся на водомерных постах, и сведения по суммарным осадкомерам.

3. Геодинамика - изучение экзогенных процессов. Широко были развернуты исследования склонового смыва и плоскостной эрозии с помощью метода микронивелировки, предложенного А.Ф.Поляковымⁱⁱⁱ. Всего в бассейне Ворона и прилегающих участках было заложено 234 площадки (к 1991 году их насчитывалось 140). Для изучения физического выветривания и осыпного сноса применялись площадки, предложенные в свое время М.И.Ивероновой^{iv}. Таких площадок было заложено 46 (к 1991 году их осталось 28). А.Н.Олиферовым^v для изучения деформации русел балок и конусов выноса на притоках р.Ай-Серез были заложены морфостворы. Кроме того, на каждом морфостворе маркировались камни. Для наблюдения за твердым стоком временных водотоков было установлено четыре наносоуловителя в устьях небольших оврагов. Проведено изучение осыпей методом искусственного дождевания. Наблюдения на 12 оползнях проводятся сотрудниками Ялтинской гидрогеологической и инженерногеологической партиями по стандартной методике. Режимные наблюдения за динамикой пляжа проводит производственная партия Института Минеральных ресурсов.

Научно-исследовательской работой в бассейне р.Ворон занимались доцент А.А.Клюкин, профессора В.А.Боков и В.В.Корженевский.

Необходимо отметить, что в связи с уменьшением финансирования и общим сокращением объемов наблюдений с апреля 1994 года прекращены работы по микронивелированию, а с начала 1996 года - работы по определению скорости денудации объемным методом и твердого стока временных водотоков.

Одним из важнейших этапов создания ГИС стала разработка ее структуры, которая определила основные направления, способы функционирования и перспективы использования.

Практически все существующие в настоящее время и перспективные автоматизированные ГИС имеют сходную структуру. Есть основания говорить об общей структуре ГИС. Она состоит из определенным образом организованных массивов информации, называемых базой данных (знаний) ГИС и системы программ, моделирующих функции ГИС - программного обеспечения^{vi}.

Схема локальной геоинформационной системы "Бассейн р.Ворон" приведена на рисунке (рис.1).



Рис. 1. Схема локальной геоинформационной системы "Бассейн реки Ворон"

В основу структурной организации системы положен блочный принцип, который предполагает, что отдельные компоненты системы могут создаваться и существовать некоторое время относительно самостоятельно, но в них должна быть заложена возможность простой интеграции в более общие структуры в будущем. ГИС состоит из следующих блоков: информационного обеспечения, базы данных, технического и программного обеспечения, основных задач, решаемых системой, и использования информации.

Информационное обеспечение ГИС рассматривается как совокупность методов, средств и процессов, направленных на сбор, оценку, систематизацию и классификацию информации для создания баз данных. Основными источниками информации для системы являются картографические материалы, гидрометеорологические данные, данные наблюдений за экзогенными процессами.

В качестве программной оболочки ГИС "Бассейн р.Ворон" выбрана система MapInfo - программный продукт Mapping Information Systems Corporation (США). Пакет сочетает универсальность с мощностью, многообразием инструментария и сравнительной простотой в использовании. MapInfo представляет относительно невысокие требования к аппаратным ресурсам. Кроме того, MapInfo имеет специальный язык MapBasic, позволяющий писать пользовательские приложения, за счет которых может быть расширен перечень выполняемых системой функций. Она обладает широкими возможностями для импорта и экспорта 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 dBASE, ASCII и MapInfo. Графические данные могут быть экспортированы в формат DXF или MapInfo Interchange Format.

База данных состоит из двух подсистем: картографической и данных наблюдений. 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: границы бассейна, гидрографическая сеть, населенные пункты, дороги, горизонталы рельефа, растительность) и отраслевого блока, представляющего собой серию электронных тематических инвентаризационных карт: пунктов наблюдений, геологического строения, четвертичных отложений, геоморфологическая, инженерно-геологического районирования, углов наклона, густоты горизонтального расчленения рельефа, противоселевых мероприятий, ландшафтная.

Содержание подсистемы "Данные наблюдений" открывается основными гидрографическими параметрами р.Ворон (длина, уклон, площадь бассейна, средняя высота водосбора, лесистость, количество притоков и т.д.). Далее в нее занесен список пунктов гидрологических наблюдений, которые включают следующие разделы: река, пункт наблюдений, расстояние от истока реки, период наблюдений. Затем в эту подсистему помещены результаты многолетних гидрологических наблюдений на рр.Ворон и Ай-Серез. В первую очередь о характерных уровнях воды, расходах, паводках, стоке и расходах взвешенных наносов в реках.

Далее приводятся данные по гранулометрическому составу взвешенных наносов и донных отложений.

Отдельно занесены данные по осадкам, которые были измерены суммарными осадкомерами, и данные по температурам, полученным на метеостанции "Судак".

Следующие разделы подсистемы "Данные наблюдений" посвящены смыву и выветриванию на учетных площадках стационара "Ворон" за многолетие. Очередные файлы содержат сведения о динамике оползней и данные по динамике пляжа на экспериментальном участке к западу от с.Морское.

Из основных потенциальных потребителей ГИС можно назвать Госкомитет Крыма по охране окружающей среды, дирекцию Республиканского цифрового кадастра, Крымскую селестоктовую станцию, совхоз "Морской".

ГИС "Бассейн р.Ворон" подведет итог тридцатилетнему изучению различными службами самого селеопасного бассейна Крыма и позволит сделать прогноз развития неблагоприятных стихийных процессов в этом районе. Разработанная структура баз данных может пополняться информацией и о других речных бассейнах. Кроме того, ГИС может широко применяться в учебном процессе при подготовке студентов по специальности географ и эколог.

ⁱ БЕРЛЯНТ А.М. Новые теоретико-методологические проблемы географической картографии// Вест. Моск.ун-та. Сер. география. - 1989. - №6. - С.9-16.

ⁱⁱ БЕРЛЯНТ А.М., КАПРАЛОВ Е.Г., КРАВЦОВА В.И. Цифровое тематическое картографирование в университетах России// Вест.Моск.ун-та. Сер. география. - 1995. - №6. - С.60-67..

ⁱⁱⁱ ПОЛЯКОВ А.Ф. Эрозионные процессы при сплошных рубках в горных лесах Карпат// Бюллетень научно-технической информации УкрНИИЛХА. - 1957. - № 2. - С.16-21.

^{iv} ИВЕРОНОВА М.И. Анализ эрозионных процессов в северном Тянь-Шане// Проблемы физической географии. - М-Л: Изд-во. АН СССР. - 1951. - Т.16. - С.25-40.

^v ОЛИФЕРОВ А.Н. О водно-аккумулятивных селевых очагах в Горном Крыму// Сб.работ Киевской гидрометеорологической обсерватории. - Киев. - 1969. - Вып.5. - С.24-30.

^{vi} ТРОФИМОВ А.М., ПАНАСЮК М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. - Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1984. - 142 с.