

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ КЫРГЫЗСТАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Проблема разработки математических моделей в таких приоритетных для Кыргызстана областях, как производство и транспортировка электроэнергии, горнодобывающая промышленность, предсказание сейсмических катастроф, охрана и восстановление окружающей среды, очень актуальна.

На данном этапе развития науки и науки о Земле имеется потребность в специалистах, имеющих навыки использования ГИС. Географическая Информационная Система (ГИС) широко используется в науках о Земле.

ГИС-технологии позволяют более оперативно и в удобной форме сопоставлять и анализировать различные данные, по-новому взглянуть на имеющуюся информацию, связанную, например, с оценкой сейсмических условий определенных территорий. Особенность этой технологии в том, что картографическая информация соединяется с различными базами данных и послойным отображением информации. На экране компьютера создается *картографическое отображение* данных о геологическом строении, геофизических полях, сейсмических событиях (инструментальных и макросейсмических данных) в виде слоев, которые можно просматривать как отдельно, так и в любом сочетании друг с другом. Появляется возможность



Рис 1. Схема ГИС

визуально анализировать различные данные и выводить на экран ту или иную информацию об объектах.

Сейсмологическая информация имеет в подавляющем большинстве случаев точную координатную привязку, как правило, по трем пространственным координатам. Это относится как к полевым наблюдениям и получаемой при этом первичной информации, так и к характеристикам и свойствам объектов, которые выявляются и оцениваются комплексами исходных данных. На рис. 2 показана карта эпицентров Кыргызстана, оцифрованная на ArgGIS 9.0.

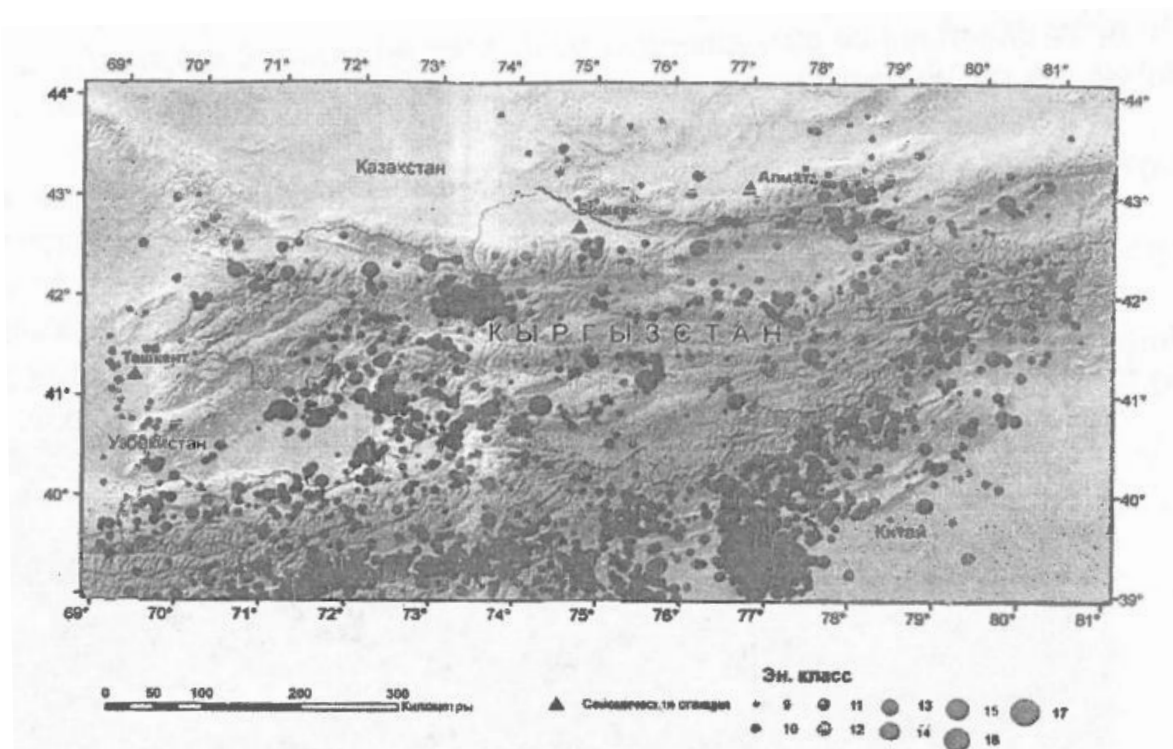


Рис 2. Карта эпицентров землетрясений с $K \geq 9$ Кыргызстана за 2008 год

ГИС общего назначения выполняет пять процедур с данными: ввод, манипулирование, управление, запрос и анализ, визуализацию.

-Ввод. Для использования в ГИС данные должны быть преобразованы в подходящий цифровой формат. Процесс преобразования данных с бумажных карт в компьютерные файлы называется оцифровкой. В современных ГИС этот процесс может быть автоматизирован с применением сканерной технологии, многие данные уже переведены в форматы, напрямую воспринимаемые ГИС-пакетами.

-Манипулирование. Часто для выполнения конкретного проекта имеющиеся данные нужно дополнительно видоизменить в соответствии с требованиями системы. Для совместной обработки и визуализации все данные удобнее представить в едином масштабе. ГИС-технология предоставляет разные способы манипулирования пространственными данными и выделения данных, нужных для конкретной задачи.

-Управление. В небольших проектах географическая информация может храниться в виде обычных файлов. Но при увеличении объема информации и росте числа пользователей для хранения, структурирования и управления данными эффективнее применять системы управления базами данных (СУБД) со специальными компьютерными средствами для работы с интегрированными наборами данных (базами данных). В ГИС наиболее удобно использовать реляционную структуру, при которой данные хранятся в табличной форме.

- Запрос и анализ. Современные ГИС имеют множество мощных инструментов для анализа, среди них наиболее значимы два: анализ близости и анализ наложения. Для проведения анализа близости объектов относительно друг друга в ГИС применяется процесс, называемый буферизацией. Наложение,

или пространственное объединение, позволяет интегрировать данные о почвах, уклоне, растительности и землевладении со ставками земельного налога.

-Визуализация. Для многих типов пространственных операций конечным результатом является представление данных в виде карты или графика. Карта - это очень эффективный и информативный способ хранения, представления » передачи географической (имеющей пространственную привязку) информации - Созданная пользовательская система для анализа сейсмической обстановки Кыргызской Республики разработана на языке C# с базой данных на MS Access 2007, где главная страница имеет следующий вид (см. рис. 3).

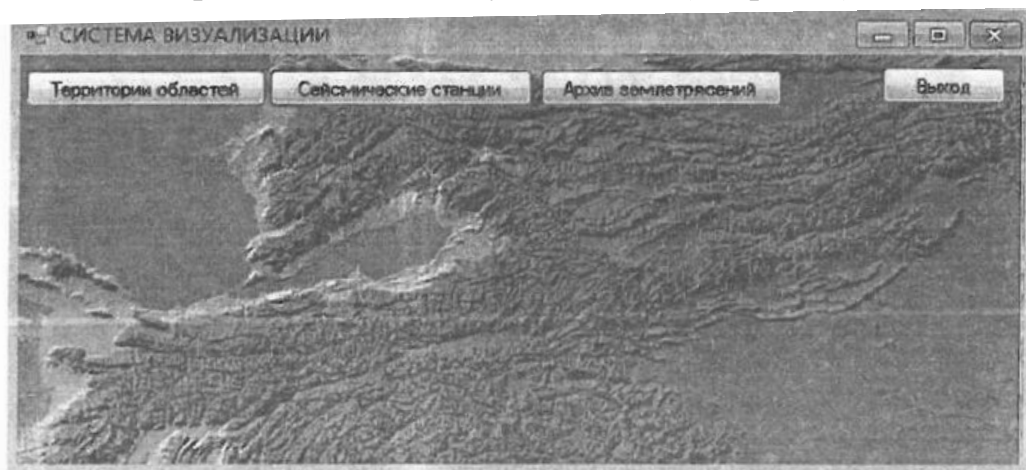


Рис 3. Общий вид разрабатываемой ГИС для анализа сейсмической обстановки Кыргызской Республики

Далее рассмотрим систему визуализации сейсмической обстановки Кыргызской Республики следующих скриншотов: территория областей, сейсмические станции, архив землетрясений (см. рис. 4-7).

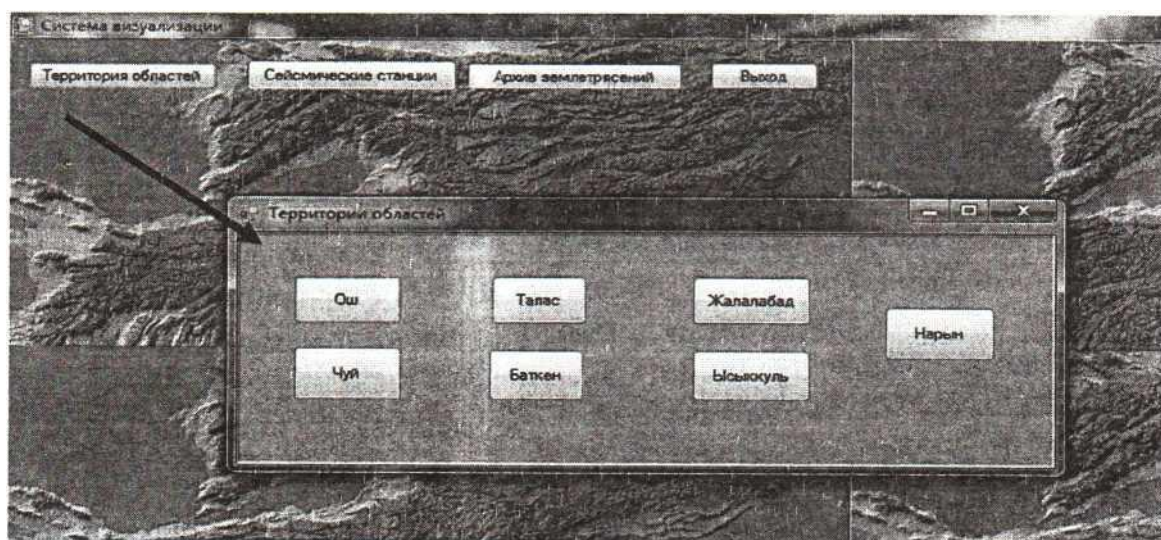


Рис 4. Меню выбора территорий областей

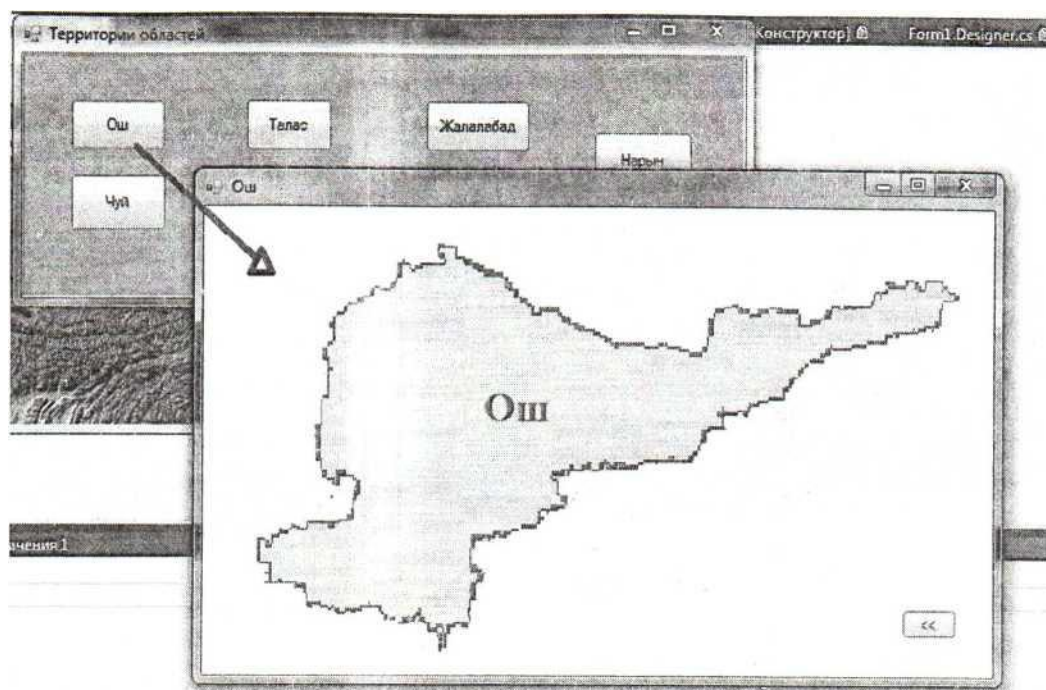


Рис. 5. Территория Ошской области

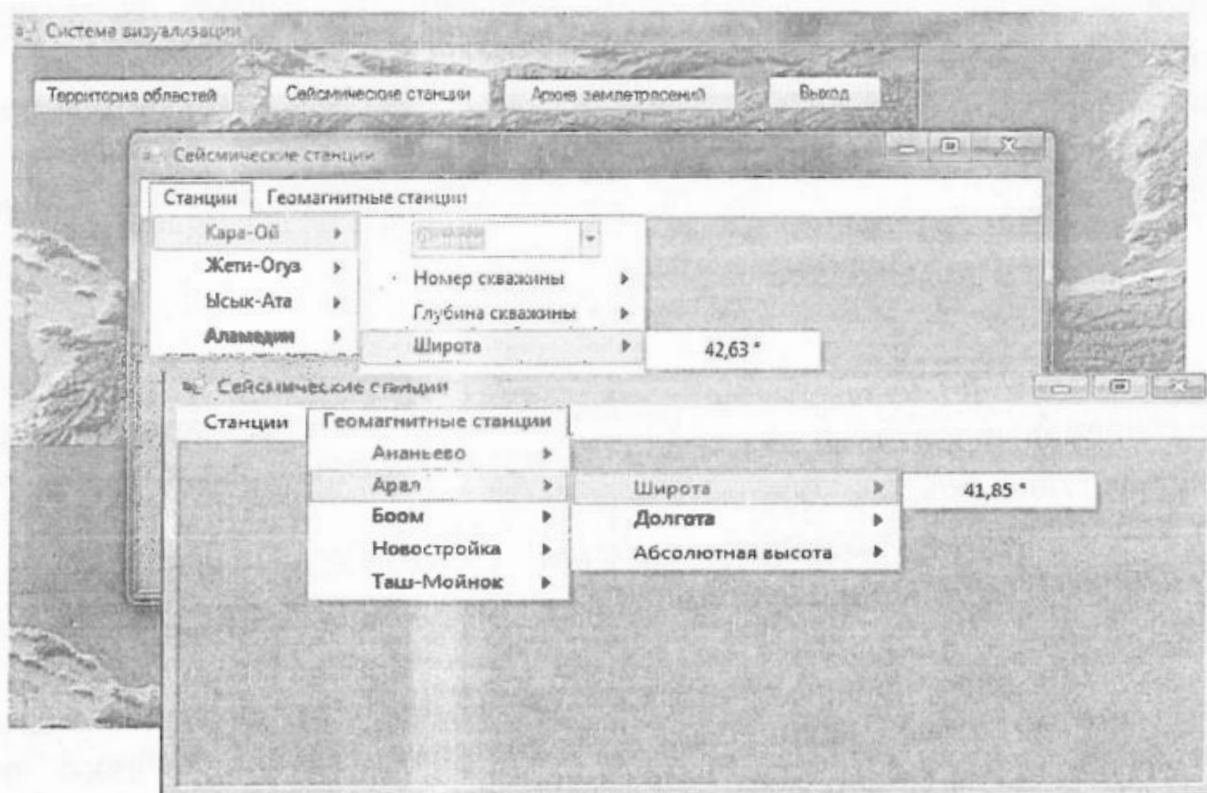


Рис 6. Вывод информации о сейсмических и геомагнитных станциях

Дата	Время	Северная	Восточная долг	Энергия класс	Класс точнок	Глубина
01.01.2008	30.12.1899 6:32	40,316666	73,033333	13,2	2	16
01.01.2008	30.12.1899 10:48	40,333333	73	10,1	2	19
04.01.2008	30.12.1899 15:38	43,316666	75,383333	10,4	4	12
06.01.2008	30.12.1899 22:09	39,7	74,283333	10,2	5	13
02.02.2008	30.12.1899 12:40	40,716666	73,133333	10,0	2	11
02.02.2008	30.12.1899 16:50	40,216666	72,95	10,1	2	14
03.02.2008	30.12.1899 16:27	40,316666	73,05	10,3	2	9

Рис 7. Архив землетрясений

Системы управления базами данных предназначены для хранения и управления всеми типами данных, включая географические (пространственные) данные. СУБД оптимизированы для подобных задач, поэтому во многие ГИС встроена поддержка СУБД. Эти системы не имеют сходных с ГИС инструментов для анализа и визуализации. Создаваемая система предназначена для визуализации эпицентров землетрясений в привязке к географической карте. Пользователю будет дана возможность выбрать произвольные подобласти для более детального анализа сейсмической обстановки.

Список литературы

1. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий. Электронная версия учебного пособия Карпика А.П. СГГА. - Новосибирск, 2006.
2. Геоинформационные системы (MAPINFO). Электронная версия методических указаний Трубиной Л.К. и Быковой О.Г. СГГА. - Новосибирск, 2003.
3. Составление и подготовка к изданию карт и атласов с использованием компьютерных технологий. Электронная версия учебного пособия. Б.Н.Маликов, Я.Г.Пошивайло. СГГА. - Новосибирск, 2005.
4. Начало работы с ArcGIS 9. ESRI 2004.
5. Медведев С.В., Шебалин Н.В.С землетрясением можно спорить. - М.: Наука, 1967.