

УДК 004.932

**В. И. Гайдаржи, А. Я. Зинчук**

Национальный технический университет Украины «КПИ»  
проспект Победы, 37, 03056 Киев, Украина

## **Методика обобщения тематических карт с помощью цветового анализа**

*Главным предназначением тематических карт является обеспечение потребителей пространственно-локализованной тематической информацией о природной среде и социально-экономических объектах и явлениях для решения народнохозяйственных и научных задач, а также для общих целей познания окружающего мира. Рассмотрена технология визуального анализа и обобщения графического изображения тематических карт. Предполагается наличие ряда простых тематических карт, на основании которых можно получить обобщенную карту одним из методов цветового анализа, рассмотренным в данной статье.*

**Ключевые слова:** тематическая карта, обобщенная тематическая карта, визуальный анализ, технология.

С развитием новых технологий наиболее популярным источником получения информации является Internet, но поскольку объемы информации во всемирной паутине «безграничны», то возникает необходимость представления этой информации в доступном и наглядном виде. Для данных целей неэффективно использовать статические web-страницы, целесообразней — динамические, которые обрабатывают запросы пользователей и предоставляют интересующую их информацию. Данные, которые являют собой статистическую информацию, гораздо проще воспринимать, анализировать и давать оценку, если они поданы в графическом представлении (графики, диаграммы, гистограммы и др.). Если же статистическая информация имеет территориальную привязку, то логично ее представлять в виде тематических карт. Картографическое представление данных является мощным средством поддержки принятия решения [6, 7].

Данная статья посвящена методике обобщения карт на основе визуального анализа тематических карт.

Развитие тематической картографии — непрерывный процесс, имеющий в те или иные периоды времени большую или меньшую скорость, причем существенны также различия в степени внимания к определенным сторонам этого процесса:

© В. И. Гайдаржи, А. Я. Зинчук

в отдельные периоды доминировала разработка методических аспектов, усиливался интерес к теории, иногда на первый план выходила автоматизация создания карт и т.д. В настоящее время не ослабевает интерес к теории картографической науки [8].

На сегодняшний день существует ряд специализированных программных продуктов, которые предоставляют возможность создавать тематические карты.

Существуют продукты, которые преобразуют выборочные изображения из геоинформационных баз данных в карты формата Web, а затем показывают их в браузере, что очень эффективно в некоторых приложениях, однако предоставляет пользователю крайне ограниченные возможности взаимодействия с ГИС.

Наиболее хорошо себя зарекомендовали для работы с мелкомасштабными «природными» картами (геология, сельское хозяйство, навигация, экология и т.п.) такие ГИС как ArcInfo и ArcView GIS. Обе системы разработаны американской компанией ESRI [1, 2] и весьма распространены в мире.

Из относительно простых западных ГИС, необходимых для бизнеса и относительно простых в применении, можно назвать систему MapInfo [4], которая также распространена в мире весьма широко. Эта система очень быстро прогрессирует и сегодня может составить конкуренцию самым развитым ГИС.

Корпорацией Intergraph [3] поставляется ГИС MGE, базирующаяся на основе AutoCAD-подобной системы MicroStation, выпускаемой в свою очередь компанией Bentley. Система MGE представляет собой целое семейство различных программных продуктов, помогающих решать наибольшее множество задач, существующих в области геоинформатики.

Все указанные продукты имеют и Internet-ГИС-серверы, позволяющие публиковать цифровые карты в Internet. Правда, приходится говорить только о просмотре, поскольку обеспечить сегодня редактирование топологических карт со стороны удаленного клиента Internet нельзя по причине недостаточной развитости как ГИС, так и Internet-технологий.

Данные системы имеют одно общее свойство, они являются специализированными ГИС-приложениями, поэтому для работы с ними необходимы определенные навыки и знания, а также это коммерческие продукты, которые имеют небольшую стоимость.

Отображение данных с помощью тематических карт может применяться во многих областях, таких как: география, экономика, экология и др. Для получения пользователем интересующих его тематических карт, ему необходимо иметь представление о прикладной области, структуре статистических данных и ГИС-технологии, что усложняет работу пользователя. Поскольку тематика карт может иметь любую сложность, то это увеличивает сложность построения запроса со стороны пользователя, так как увеличивается количество параметров и накладываемых условий, что приводит к рутинности и трудоемкости.

При проведении экологического анализа окружающей среды используются тематические карты загрязнений. Довольно часто возникает потребность получения обобщенной тематической карты, на которой будет отражаться комплексное значение разных факторов, но исследователю доступны только графические изображения простых тематических карт без соответствующих статистических (таб-

личных) значений и сопровождающих файлов, без которых последующая обработка карт с помощью существующих ГИС-средств невозможна.

В статье рассматривается технология, основанная на визуальном анализе и обобщении графических изображений тематических карт. Пользователю предоставляется возможность создать ряд простых тематических карт, а затем на их основании получить обобщенную карту. В результате пользователь имеет в своем распоряжении как общую, так и развернутую информацию в графическом представлении.

Тематическая карта — это карта, отражающая один сюжет (тему, объект, явление, отрасль), или сочетание сюжетов. Различают тематические карты природных и общественных явлений, а также их взаимодействия. Обязательной частью содержания тематических карт является их географическая основа.

Главным предназначением тематических карт является обеспечение потребителей пространственно-локализованной тематической информацией о природной среде и социально-экономических объектах и явлениях для решения народнохозяйственных и научных задач, а также для общих целей познания окружающего мира [5].

Простая тематическая карта в контексте данной статьи — это тематическая карта, которая является структурной единицей для обобщения.

Обобщенная тематическая карта включает в себя несколько простых тематических карт.

Построение обобщенной тематической карты на основании графических изображений простых тематических карт можно условно разбить на несколько этапов.

- I. Подбор простых тематических карт для обобщения.
- II. Анализ выбранных карт.
- III. Выбор алгоритма слияния.
- IV. Цветовой анализ простых карт.
- V. Построение обобщенной тематической карты.

*Первый этап.* Производится выбор интересующих тематических переменных в виде простых тематических карт, их количество не ограничивается.

*Второй этап.* Выполняется идентификация отображаемых данных на полученных картах, устанавливаются диапазоны колебаний тематических переменных или их вариации в соответствии с каждой картой.

*Третий этап.* Выбирается алгоритм слияния, который наиболее точно отобразит и учтет интересующие аспекты на основании входящих данных. На данный момент разработано три алгоритма слияния:

- 1) алгоритм слияния тематических карт на основании RGB составляющих;
- 2) алгоритм слияния тематических карт путем обобщения значений тематических переменных;
- 3) алгоритм слияния тематических карт с использованием коэффициента значимости.

Каждый из этих алгоритмов имеет свою специфику учета входящих тематических переменных.

Первый из приведенных алгоритмов является целесообразным, когда входные тематические переменные имеют разный тип представления, и тяжело опре-

делить звено обобщения. Основная идея этого метода в том, что для обобщения берутся только цвета на карте и не учитываются закрепленные за ними значения.

Второй наиболее эффективен в случаях однородности входящих данных, и интересно их суммарное представление. Идея этого метода состоит в том, что строятся конструкции «цвет–значения», и при анализе происходит обобщение значений, закрепленных за цветами.

Последний алгоритм является наиболее гибким и мощным, поскольку позволяет определить приоритет тематических переменных, что позволяет наиболее точно отобразить общую картину. В основу этого метода ложится конструкция «цвет–значение–коэффициент значимости» и в обобщении берут участие уже «значение–коэффициент значимости», закрепленные за цветами.

*Четвертый этап.* Производится анализ графических изображений карт в соответствии с выбранным алгоритмом.

*Пятый этап.* Выполняется построение обобщенной карты на базе полученных данных на четвертом этапе.

Данная методика может быть использована циклически, то есть полученные обобщенные карты можно представить как простые для следующей итерации. Разные комбинации и разные последовательности слияний могут дать разные результаты, что может представлять собой определенный интерес для исследователей.

Для иллюстрации работы технологии рассмотрим пример. С помощью алгоритма слияния тематических карт путем обобщения значений тематических переменных была создана обобщенная тематическая карта (рис. 3), в основу этой карты были положены тематические карты загрязнения грунтов Украины никелем (рис. 1) и медью (рис. 2).

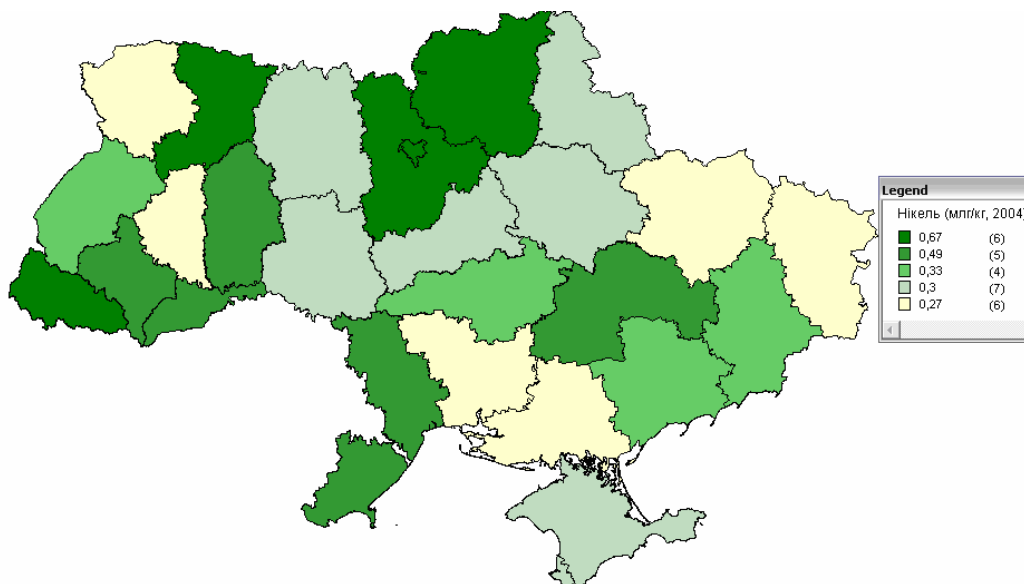


Рис. 1. Тематическая карта загрязнения грунтов Украины никелем за 2004 год

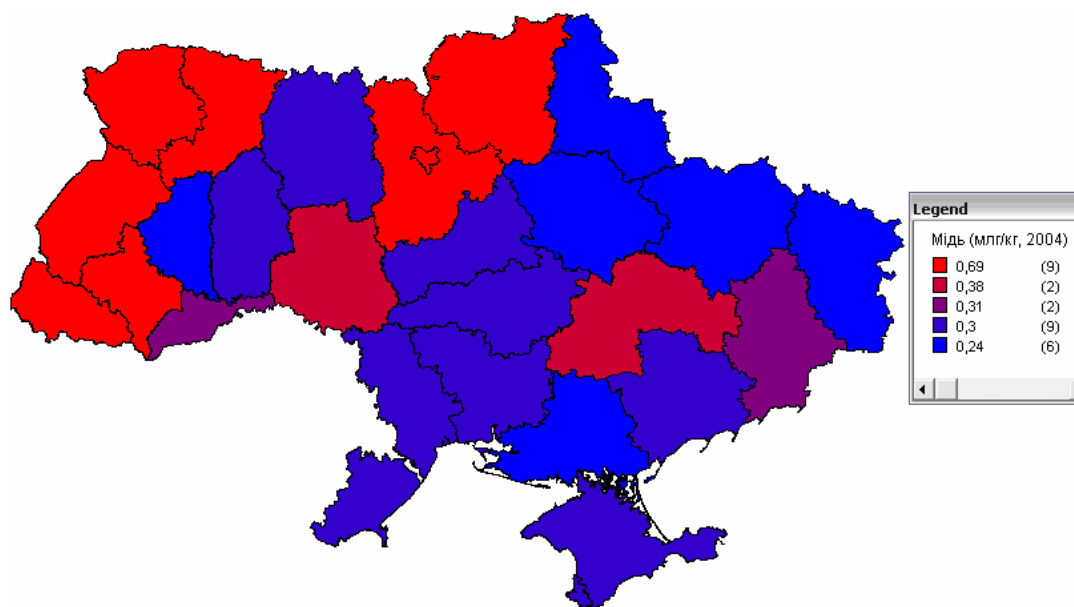


Рис. 2. Тематическая карта загрязнения грунтов Украины медью за 2004 год

**УЗАГАЛЬНЕВА КАРТА (мідь 2004[мг/кг], нікель 2004 [мг/кг])**

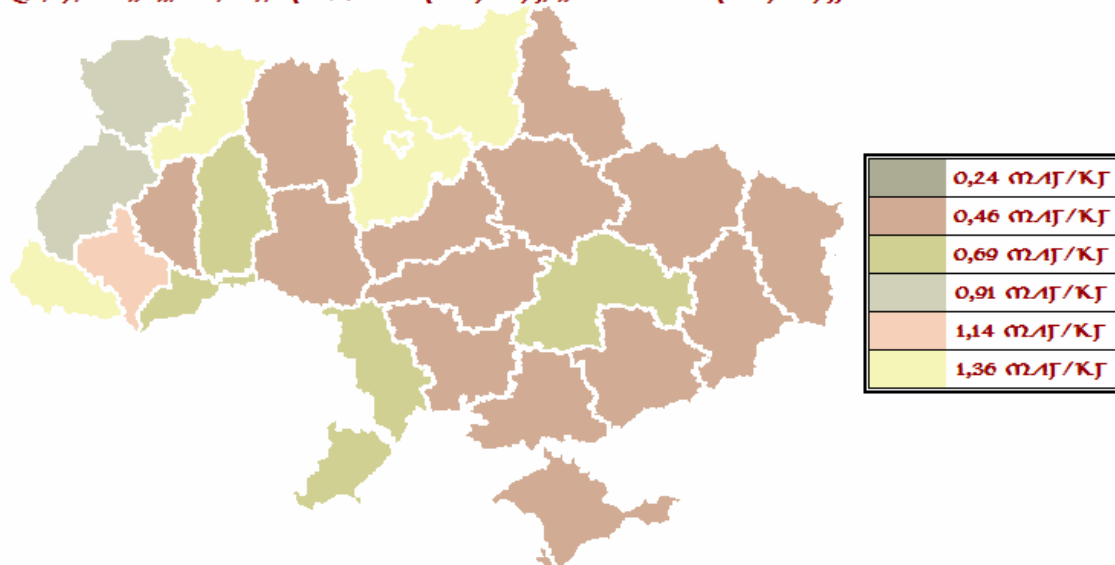


Рис. 3. Обобщенная карта, созданная с помощью алгоритма слияния тематических карт путем обобщения значений тематических переменных

На данном этапе развития ГИС-технологий типичным способом обобщения тематических карт является их построение с помощью сложных запросов к базам данных, в которых хранится информация, соответствующая выбранной тематике итоговой карты.

Представленный в данной статье подход к построению обобщенных тематических карт, является принципиально другим, поскольку базируется только на цветовом анализе простых тематических карт, что в некоторых случаях может

помочь в решении определенных трудностей, а также позволяет работать с картографическими данными без использования специализированных программных продуктов.

1. DATA+ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru)
2. ERSI [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.esri.com](http://www.esri.com)
3. Intergraph [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.intergraph.com](http://www.intergraph.com)
4. Pitney Bowes MapInfo [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.mapinfo.com](http://www.mapinfo.com)
5. *Билич Ю.С., Васмут А.С.* Проектирование и составление карт. — М.: Недра, 1984. — 368 с.
6. Карты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://atlas.edu.ru/goskomstat/gis.php?data=A1>
7. Мир Карт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.mirkart.ru/russia/maplist.shtml>
8. *Тихунов В.С.* Моделирование в картографии: Учебник. — М.: Изд-во МГУ, 1997. — 405 с.

Поступила в редакцию 20.02.2008