

Хуцишвили Шалва

аспирант

**Государственного
университета управления (ГУУ)**

**Института управления в
промышленности и энергетике**

Новые возможности информационного исследования современных миграционных процессов

Аннотация. Статья посвящена новым возможностям информационного исследования современных миграционных процессов. Приводится анализ систем геоинформационного мониторинга позволит осуществить пространственно-временное моделирование и анализ миграционной ситуации, ее динамики, выявить региональные особенности миграционных процессов.

Ключевые слова. Миграция, геоинформационный мониторинг.

The Abstract. The Article is dedicated to new possibility of the information study modern миграционных processes. Happens to the analysis of the systems monitoring will allow to realize space-temporary modeling and analysis Migration to situations, her(its) speakers, reveal the regional particularities Migration processes.

The Keywords. Migration, monitoring.

Последнее время Россия отличается активными миграционными процессами, что обусловлено рядом специфических особенностей, в первую очередь, социально-экономического характера. Кроме того, характерна быстрая смена форм миграции, масштабов миграционного потока и его этнической структуры. Отмечаются изменения миграционных потоков в системе «город-село», а также в сельских поселениях различной людности и функциональных типов. В условиях глубокого демографического кризиса, миграционный прирост резко сокращается и миграция не компенсирует естественную убыль, расширяются ареалы, теряющие население в ходе миграции.

В настоящее время недостаточно разработаны технологии обработки и анализа специализированной информации о ходе миграционных процессов. Геоинформационные технологии являются одним из основных инструментов, позволяющих в целях поддержки принятия управленческих решений органами государственной власти осуществлять пространственно-временной анализ миграционных процессов.

Система геоинформационного мониторинга позволит осуществить пространственно-временное моделирование и анализ миграционной ситуации, ее динамики, выявить региональные особенности миграционных процессов.

Геоинформационные системы (ГИС) занимают ведущее место среди различных информационных технологий в сфере управления, планирования и хозяйствования. Основное отличие и преимущество ГИС-технологий от остального семейства новых информационных технологий состоит в наличии мощного аппарата пространственно-временного анализа данных, позволяющего не просто отслеживать существующие связи объектов и явлений в пределах анализируемой территории, но и формировать новые наборы пространственных данных, обеспечивая к ним доступ пользователей по соответствующим запросам. При этом принципиальной особенностью ГИС-технологий и основанной на них информационной системы является возможность постоянно обеспечивать в процессе работы пользователя активный диалог с компьютерным картографическим изображением конкретной территории.

Повсеместность использования ГИС привела к многообразию толкований самого понятия. В научной литературе бытуют десятки определений ГИС, в них отмечается, что ГИС - это аппаратно-программный и одновременно человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории для их эффективного использования при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества. [1]. Необходимо отметить, что существующие в настоящий момент различные определения не имеют между собой принципиальных различий, но их рассмотрение позволит расширить представление о ГИС и показать их многообразие.

Географическая информационная система («ГИС» или «геоинформационная система») geographic(al) information system, GIS, spatial information system - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных). «ГИС» содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений (векторных, растровых и иных), включает соответствующий задачам набор функциональных возможностей, в которых реализуются операции геоинформационных технологий, и поддерживается программным, аппаратным, информационным, нормативно-правовым, кадровым и организационным обеспечением [2].

С научной точки зрения ГИС - это средство моделирования и познания природных и социально-экономических систем. ГИС применяется для исследования всех тех природных, общественных и природно-общественных объектов и явлений, которые изучают науки о Земле и смежные с ними социально-экономические науки, а также картография. В технологическом аспекте ГИС (ГИС-технология) предстает как средство сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения пространственно-координированной географической

информации. С производственной точки зрения, ГИС является комплексом аппаратных устройств и программных продуктов (ГИС-оболочек), предназначенных для обеспечения управления и принятия решений, причем важнейший элемент этого комплекса - автоматические картографические системы. Таким образом, ГИС может одновременно рассматриваться как инструмент научного исследования, технология и продукт ГИС-индустрии. Это достаточно типичная ситуация на современном уровне научно-технического прогресса, характеризующегося интеграцией науки и производства [3].

ГИС, в сущности, представляет собой средство, инструмент для представления, моделирования реального мира с помощью данных о том или ином месте в четырехмерном пространстве. Кроме данных, требуется само программное обеспечение, реализующее функции ГИС, а так же аппаратное (компьютерное) обеспечение. И, разумеется, требуется человек со своими знаниями и навыками, с пониманием потребностей в решении конкретных задач и способный взаимодействовать с системой. Здесь необходимо упомянуть о том, что в самом понятии ГИС заключена определенная двойственность. Этим словом называют как собственно сам программный инструментарий, который позволяет организовывать пространственную базу данных и производить над ней различные манипуляции, так и организованные с его помощью данные.

В использовании ГИС выделяются следующие компоненты.

Физический компонент ГИС. В качестве «физического», «материального» компонента пространственной информационной системы рассматривается компьютерное (аппаратное) обеспечение, в широком смысле понимают его. Это не только сами компьютеры тех или иных типов, но также и разнообразные периферийные устройства, обеспечивающие хранение данных на внешних или съемных носителях информации, ввод и вывод информации в различной форме, а также оборудование компьютерных сетей средств коммуникации, позволяющее различным, в том числе и удаленным компьютерам, взаимодействовать друг с другом и обмениваться информацией.

Программный компонент ГИС представляет собой программное обеспечение, специально разработанное для работы с пространственной информацией, то есть сами геоинформационные системы разных классов, уровней и типов.

Во всем мире наиболее распространенными на сегодняшний день являются программные продукты компании ESRI (Environmental System Research Institute) - Института исследований систем окружающей среды. ESRI - поставщик программного обеспечения ГИС, охватывающего полный спектр требований к ГИС, начиная от маленьких приложений, предназначенных для случайных пользователей и заканчивая сложными многопользовательскими системами уровня крупного предприятия и отрасли в целом. Перечень выпускаемых компанией пакетов и приложений довольно значительный. Так, ARCGIS - современное программное обеспечение для обработки любой

пространственной информации, работающее на высокопроизводительных компьютерах с Windows NT и UNIX рабочих станциях. ARCGIS - первая ГИС, использующая векторно-топологическую структуру данных и полностью интегрирующая возможности реляционной базы данных.

Помимо непосредственно геоинформационных программ, для проведения геоинформационного мониторинга нередко используется и дополнительное программное обеспечение в целях организации компьютерной сети, доступа в глобальную сеть Интернет, а также организации защиты информации от несанкционированного доступа. В отдельных случаях вместе с ГИС используется программное обеспечение для решения специализированных задач, где важную роль играют пакеты САПР или углубленного статистического анализа данных.

Данные как компонент в ГИС.

Данные в ГИС составляют ее наиболее ценную, в том числе и в прямом стоимостном смысле, часть. Главное преимущество ГИС перед другими информационными системами заключено в возможности объединения разнородных данных на основе географической (пространственной) информации.

Именно геоинформационные системы включают в себя самые современные технологии и средства автоматизированной обработки данных, что, наряду с другими свойствами ГИС, позволяет им стать основным инструментом мониторинга миграционных и других социально-экономических процессов и ситуаций, выявления их связей, взаимодействий, прогнозирования дальнейшего развития в пространстве и во времени, а главное - средством обеспечения (поддержки) принятия решений управленческого характера.

Геоинформационный мониторинг понимается нами как система сбора данных о состоянии пространственно-временных индикаторов территориально распределенных объектов, явлений и процессов, обработка и анализ результатов с использованием ГИС-технологий, оценка, контроль и прогнозирование изменения состояния с целью поддержки принятия управленческих решений.

В структурном отношении система геоинформационного мониторинга миграционных процессов состоит из четырех тесно взаимосвязанных базовых элементов: территориальных уровней, временных интервалов, банка данных, моделирующей подсистемы, объединенных в рамках единой ГИС.

Основными принципами геоинформационного мониторинга миграции являются:

- иерархичность территориальных уровней;
- множественность форм исходных данных;
- анализ динамики и прогнозирование миграционных процессов.

В связи с этим для проведения комплексного мониторинга необходимо иметь разномасштабные картографические основы. Выявление пространственных особенностей на различных территориальных уровнях значительно усиливает экспертную составляющую геоинформационного мониторинга.

Картографические основы разных территориальных уровней реализуются на базе векторной модели данных, которая наиболее оптимальна для визуализации пространственных параметров при проведении геоинформационного мониторинга. Ее сущность заключается в хранении информации о точечных и полигональных объектах в строгой привязке к географическим координатам в системе X,Y.

Картографическая основа включает в себя полигоны и точечные и линейные объекты, представленные в иерархическом порядке, что существенно улучшает управление данными, поскольку интегрирует множество различных видов географических объектов в единое пространство, оставляя при этом у его составляющих первоначальные характеристики. Пространственные отношения в рамках такой модели данных особенно важны при проведении сложных аналитических задач. Всем географическим объектам, составляющим картографическую основу (полигон, точка, линия) присваивается уникальный идентификатор и множественные характеристики, которые хранятся в атрибутивных таблицах ArcGis (рис. 1).

Банк миграционных данных в системе геоинформационного мониторинга. Определенным недостатком традиционного исследования миграционных процессов являются сложности с организацией и анализом разнородной информации о характере, потоках, интенсивности миграционных процессов, адаптации мигрантов. В связи с этим при проведении геоинформационного мониторинга важно сочетать различные типы данных. Нами выделено три источника данных, обеспечивающих проведение геоинформационного мониторинга.

1. Статистические данные - отличаются регулярностью, единообразием форматов, параметров, единиц измерения. В статистических сборниках по миграции публикуются данные о численности прибывших, выбывших и миграционном приросте, половозрастном, этническом составе мигрантов, абсолютные и относительные показатели (в расчете на 10 тыс. чел., 1 тыс. чел.) на уровне федеральных округов и субъектов, а также городов и административных районов, кроме поселенческого уровня.

Программный комплекс «Миграция» [4] позволяет исследовать масштабы, социально-демографическую структуру миграционного потока на уровне поселений различных типов, а также конкретного населенного пункта административного района на основе листов статистического учета мигрантов.



Рис.1. Связь атрибутивной и картографической информации.

2. Отрывные талоны к листку статистического учета мигрантов - уникальный тип данных, представляющий собой первичный источник учета мигрантов. Данная первичная информация нуждается в преобразовании в некую вторичную информацию, которая может быть представлена в виде таблиц, графиков, картограмм и других наглядных показателей. Суть данного преобразования – обобщение и трансформация первичной информации в формы удобные для последующего анализа. Программный комплекс «Миграция» позволяет регистрировать, хранить и обрабатывать социально-демографические данные талонов статистического учета мигрантов. Информация с бумажных носителей вносится в базу данных программного комплекса пользователями в режиме ответов на запросы системы. Выбор ответов осуществляется с помощью подсказок на экране монитора в виде специализированных форм, у которых все поля, необходимые для заполнения, идентичны соответствующим полям в бумажных носителях (талонах статистического учета мигрантов).

В базе данных программного комплекса находятся первичные данные по каждому мигранту: район выбытия/прибытия, функциональный тип поселения, пол, возраст, национальность, социальное положение мигранта, сведения об образовании, а также причины, побудившие мигранта к смене жительства. Трансформация данных в АПК «Миграция» производится автоматически на основе разработанных тематических шаблонов отчетов, в которых использован стандартный язык запросов к СУБД. Использование первичных источников учета миграции состоит в группировке сведений по дробным территориальным подразделениям, вплоть до отдельных городов, сельских районов и сельских населенных пунктов.

3. Материалы социологических опросов, которые являются важным источником знаний о внутренних побуждениях мигрантов и отражают качественное состояние различных сторон миграции, дополняют данные официальной статистики. Для автоматизированной обработки

систематизированного массива информации, полученной из ответов респондентов на вопросы анкет, создан программный комплекс «Анкета [4]. Аналитический блок. Представляет собой трехступенчатую структуру: моделирование, оценка и прогноз миграционных процессов.

Моделирование в геоинформационном мониторинге понимается нами как симбиоз картографического и математического моделирования, опирающегося на базы данных и программный сервис геоинформационных систем. Моделирование предоставляет исследователю уникальную возможность, создавая картографические модели на основе реальных данных, характеризующих территориальные процессы, проводить своего рода «эксперимент» над изучаемым географическим объектом, проигрывая различные варианты его функционирования и развития.

Картографические материалы, подготовленные на этапе картографо-математического моделирования, отображают миграционные процессы на различных территориальных уровнях.

Базой для консолидации атрибутивных и пространственных данных является проект, разработанный на базе ПО ArcGis 9, который объединяет разномасштабные картографические основы для каждого из выбранных территориальных уровней и привязанную к ним информацию, характеризующую миграционную ситуацию на различных этапах времени.

Применительно к миграциям для каждой пространственно-временной модели выбирается единая шкала измерений миграционного прироста. Абсолютные показатели численности прибывших и выбывших мигрантов на каждом территориальном уровне с помощью MS Excel преобразуются в относительные показатели, рассчитанные на 1000 населения. В результате появляется возможность создания серий тематических карт по прибытию, выбытию мигрантов, а также миграционному приросту. Полученные модели позволяют произвести оценку миграционной ситуации, ее динамику, выявить региональные особенности на различных территориальных уровнях: федеральном, районном, региональном, локальном, а также поселенческом.

Изложенное позволяет говорить о том, что геоинформационный мониторинг миграционных процессов призван обеспечивать поддержку не только интересов населения, но и принятия управленческих решений на различных уровнях власти, в т.ч. на уровне местного самоуправления, предоставляя различные модели, отображающие изменение характера, интенсивности и ареалов миграционного прироста на различные даты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гармиз И.В., Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Трофимов А.М. Теоретические и методологические аспекты развития географических информационных систем// География и природные ресурсы. – 1991. – №1.

2. Баранов Ю.В., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Серапинас Б.Б., Филиппов Ю.А. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов/ Под ред. А.М. Берлянта, А.В. Кошкарева.- М.: (ГИС-Ассоциация, 1999).
3. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: Астрейя, 1997).
4. Белозеров В.С., Турун П.П., Маслиев Р.О., Панин А.Н., Соловьев И.А., Ненахов А.Э. Автоматизированный комплекс «Миграция». - М.: ВНИИЦ, 2003. - № 5020030081.