

3. *Baldwin R.E.* The Effects of Trade and Foreign Direct Investment on Employment and Relative Wages, «OECD Economic Studies». – Winter 1994. – № 23 // <http://www.oecd.org>.
4. Biuletyn statystyczny (monthly magazine), GUS, Warsaw 1991–2005.
5. *Kabaj M.* (2003), Mechanizmy tworzenia i likwidacji miejsc pracy w polskiej gospodarce, [w:] R. Horodeński, C. Sadowska-Snarska (red.), Rynek pracy w Polsce na progu XXI wieku. Aspekty makroekonomiczne i regionalne, Białystok–Warszawa.
6. *Kabaj M.* Ekonomia tworzenia i likwidacji miejsc pracy. Dezaktywizacja Polski?, IpiSS. – Warszawa, 2005.
7. *Misztal P.* Zjawisko niepełnego przenoszenia zmian kursowych na ceny w handlu zagranicznym w świetle teorii // *Ekonomista*. – 2005. – № 3.
8. *Mroczek W., Rubaszek M.* Determinanty polskiego handlu zagranicznego, «Materiały i Studia NBP» nr 161. – Warszawa, lipiec 2003 // <http://www.nbp.pl/publikacje>
9. *Rosati D.* Dylematy polityki pieniężnej w warunkach swobody przepływu kapitału // *Bank i Kredyt*. – 1999. – № 7–8.
10. *Sotomska-Krzysztofik P.* Konkurencyjność gospodarki polskiej i sytuacja finansowa eksporterów w 1999 i 2000 r. // *Bank i Kredyt*. – 2000. – № 12.
11. *Wójtowicz G.* Narodowy Bank Polski w okresie transformacji (dodatek: «Bankowość centralna od A do Z») // *Bank i Kredyt*. – 2006. – № 5–6.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КАРПАТСКОГО РЕГИОНА**

***Я.И. Виклюк***

доктор технических наук, профессор  
кафедра компьютерных систем и технологий  
Буковинского университета

***Б.Н. Гаць***

кандидат технических наук  
кафедра компьютерных систем и технологий  
Буковинского университета  
*E-mail: gatsbn@gmail.com*

Моделирование и прогнозирование развития пространственной формы инфраструктуры различных организаций, предприятий, учреждений, в частности туристического направления, является важной задачей администрирования не только крупных городов, но и различных крупных и малых поселений и территорий. На сегодня решения задачи прогнозирования развития пространственной формы инфраструктуры объектов туристической отрасли заключается в использовании данных, полученных из геоинформационных систем (ГИС) и на их основе построения соответствующих математических моделей. Для этого вручную осуществляют выборку данных или разрабатывают программную надстройку над ГИС, которая должна реализовать отбор и обработку данных. Однако таким путем практически невозможно своевременно и эффективно, а главное – комплексно решить поставленную задачу. В настоящее время отсутствует специализированное программное обеспечение для прогнозирования пространственной формы инфраструктуры туристических поселений. Очевидно, что решение этой задачи возможно только при условии применения развитого математического аппарата, современных методов моделирования социально-экономических процессов, в частности туристической отрасли, использование ГИС и внедрение новейших информационных технологий (ИТ).

Проведенный анализ литературы показал, что наиболее важной и актуальной задачей является научно обоснованная разработка информационной технологии и создание на ее основе информационной системы, которая бы интегрировала современные методы и средства отбора и конвертации данных из ГИС, определяла степень принадлежности территории к урбанизированной, позволила прогнозировать развитие пространственной формы инфраструктуры объектов туристической отрасли [1].

Первым шагом к построению информационной системы является разработка информационной технологии прогнозирования развития инфраструктуры объектов туристической отрасли (ИТПРИ), которая интегрирует методы прогнозирования пространственных характеристик объектов туристической инфраструктуры, расширяет их аналитические возможности, за счет соответствующей адаптации специализированных математических пакетов с автоматизированным представлением геопрограммных данных и их обработкой, согласно соответствующих математических моделей. Такая ИТ в отличие от существующих, обеспечивает высокую оперативность и полноту в получении данных с ГИС и других источников, в резуль-

тате чего обеспечивается комплексный подход к принятию соответствующих решений субъектами туристической отрасли.

ИТ предназначена для прогнозирования развития объектов инфраструктуры, формы, динамики разрастания туристических поселений, определение атрактивности территорий для развития туризма и состоит из следующих этапов:

- 1) постановка задачи;
- 2) отбор данных с ГИС (реализован на основе алгоритма отбора и конвертации геопространственных данных);
- 3) обработка данных;
4. обучение гибридной нейросети, формирование базы правил и систем нечеткого вывода;
- 5) расчет пространственного распределения принадлежности территории к урбанизированной методом определения степени принадлежности территории к урбанизированной;
- 6) расчет по моделям методом прогнозирования изменения пространственной формы инфраструктуры;
- 7) графическое отображение результата моделирования [2].

Практической реализацией ИТПРИ является информационная система (ИС) «Траверс», диаграмма потоков данных которой представлена на рис. 1.



Рис. 1. Диаграмма потоков данных информационной системы «Траверс»

Построены структурные схемы блоков расчета пространственной формы инфраструктуры, реализованные в ИС «Траверс», а именно: прогнозирование пространственной формы туристических поселений, прогнозирование динамики развития объектов инфраструктуры и расчета точности. ИС «Траверс» способна проводить анализ различных стратегий развития региона путем прогнозирования изменения пространственной формы инфраструктуры объектов туристической отрасли, определение перспективных мест для развития инфраструктуры и застройки.

Разработанная ИС «Траверс» показала высокий уровень точности результатов по сравнению с реальным видом поселений. Проведена апробация фрактального роста на основе Cellular Urban Model (CUM) для туристических поселений Ворохта, Яремче, Славское. Данные поселения находятся в Карпатском регионе (территория Черновицкой, Ивано-Франковской, Закарпатской и Львовской областей). Аттракторами являются координаты центра города, автомобильных и грунтовых дорог, железнодорожной станции. Моделировался один тип застройки – зеленый туризм. Апробация для прогнозирования динамики развития инфраструктуры проводилась на примере г. Славское (рис. 2).



Рис. 2. Прогнозная динамика для г. Славское

Прогнозирование осуществляется на основе алгоритма CUM [3], однако в качестве матрицы агрегированных частиц выступает форма города, переведена в матричную структуру. При выборе города изображение импортируется в ИС «Траверс», выделяется форма его контура и заполняется единичными ячейками. Расчет проводился в приближении близкодействия, количество итераций составляет 8 млн. Время расчетов на компьютере с процессором Pentium Dual – Core T4200 CPU 2 GHz составило 10 минут.

На полученном фрактале нанесен контур, который определяет реальные границы города. Прогнозируемое развитие города наблюдается в направлении существующей дороги, где распределение принадлежности находится в пределах 0,7–0,9 и расположены основные объекты привлекательности.

Итак, реализованная в рамках ИТПРИ ИС «Траверс» позволила получить пространственные формы основных туристических поселений Карпатского региона в виде матриц, что являются основным параметром ряда моделей, разработанных урбанистами для определения гармоничности развития городов. В свою очередь, разработана ИС может применяться для различных по своей величине и функций населенных пунктов, поможет соответствующим структурам и органам определить целесообразность и эффективность их развития, разрабатывать научно обоснованные рекомендации по развитию объектов инфраструктуры. Кроме того, возможность наложения теоретически возможной инфраструктуры рядом с существующей на карту ГИС позволяет прогнозировать возможные сценарии развития территории. Полученные в ИС «Траверс» пространственные распределения принадлежности территории к урбанизированной позволили решить задачу определения наиболее привлекательных мест для развития туристической инфраструктуры. Это дает возможность делать выводы лицу, принимающему решение по инвестированию в новые объекты, развитию сопутствующей и развития существующей инфраструктуры.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Виклюк Я.И., Гаць Б.Н.* Обзор современного состояния информационного обеспечения функционирования туристической отрасли // Вестник Национального университета «Львовская политехника». Информационные системы и сети. – 2011. – № 715– С. 59–68.
2. *Виклюк Я.И., Гаць Б.Н.* Онтология создания информационной системы прогнозирования развития инфраструктуры в туристической

отрасли // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 1/2 (55). – С. 19–23.

3. Teknomo K., Gerilla G.P., Hokao K. Cellular Urban Descriptors of Lowland Urban Model // Proceedings of International Symposium of Lowland Technology – 2004. – P. 297–302.

**THE INFLUENCE OF GLOBAL CLIMATE CHANGES  
AND TORRENTS INTO THE HIGHWAYS  
OF THE AZERBAIJAN REPUBLIC**

*E.E. Gasimova (E.E. Гасимова)*

Dissertator Department of Economic and Social Geography  
Baku State University  
*E-mail: elnura\_qasimova@rambler.ru*

One of the problems disturbing scholars in the modern world is the destructive hydro-meteorological events happening in our planet and their consequences concerning to global climate changes. According to experts, the main cause of global climate change is the increasing of average annual temperature close to the ground layer of the atmosphere. In Azerbaijan the average annual temperature in the last 100 years increased by 0,7 °C and that was close to the increase in the Earth temperature. Most rising of the temperature was observed in the Kur-Araz lowland (0,4–0,90 °C), in the Ganja-Kazakh area (0,6–1,10 °C), in the southern slope of the Greater Caucasus (0,5–0,80 °C), in the north-east (0,6–1,50 °C) and north (0,4–0,60 °C) slopes of the Lesser Caucasus. The rising of the temperature, in its turn causes the melting of the glaciers, torrents and the climate changes.

Located in Europe and Asia transport corridor, the Azerbaijan Republic widely uses the transport infrastructure for the development of natural resources, for more efficient usage of economic development potential, for the settlement of population, for the implementation of complex activities in trade and other fields.

Taking into account that, the majority of the country consists of mountainous areas, the most parts of passenger and freight transport operations are carried out by motor vehicle [4]. In this regard, the impact of natural disasters to the highways of Azerbaijan and the investigation of measures against them has the great actuality.