

**References:**

1. Hrygorkiv, V.S., Kybych, H.P. (2013). Conceptual and methodological features of pricing. *Sovremennyj nauchnyj vestnik. Serija: Jekonomicheskie nauki [The modern scientific bulletin. Series: Economics]*, vol. 43 (182), Belgorod, pp. 63-71 (in Russ).
2. Hryhorkiv, V.S., Buiak, L.M., Ischenko, S.V. (2011). Dynamic economic model based on the land market. *Finansova sistema Ukrainy [The financial system of Ukraine]*, Ostroh, vol. 16, pp. 592-599 (in Ukr).
3. Hryhorkiv, V.S., Ischenko, S.V. (2013). Dynamic economic model based on transaction costs in land markets. *Naukovyj visnyk Chernivets'koho natsional'noho universytetu [Scientific Bulletin of Chernivtsi National University]*, vol. 650-652, Ruta, Chernivtsi, pp. 308-315 (in Ukr).
4. Hryhorkiv, V.S., Kybych, H.P. (2014). Models economy based pricing processes agricultural products. *Naukovyj visnyk Cherniveckogho universytetu [Scientific Bulletin of Chernivtsi University]*, vol. 717, ChNU, Chernivci, pp. 150-153 (in Ukr).
5. Lukinov, I.I. (1987). *Vosproizvodstvo i ceny [Reproduction and prices]*. Jekonomika, Moskwa, 362 p. (in Russ).
6. Mesel'-Veseliak, V.Ya. (2010). Agrarian reform, organizational and economic transformation in agriculture. *Ekonomika APK [Economics APC]*, vol. 4, pp. 3-18 (in Ukr).
7. Paskhaver, B.J. (2007). Price competitiveness of the agricultural sector. *Ekonomika Ukrainy [Economy of Ukraine]*, vol. 1, pp. 78-87 (in Ukr).
8. Sabluk, P.T. (2006). *Tsinoutvorennia v period rynkovoho reformuvannia APK [Pricing during market reform AIC]*. Kyiv, 440 p. (in Ukr).
9. Sabluk, P.T., Sytnyk, V.P., Shpychak, O.M. et al. (1997). *Tsinoutvorennia v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn v APK [Pricing in terms of market relations in agriculture AIC]*. Kyiv, 502 p. (in Ukr).
10. Chernavskij, D.S., Starkov, N.I., Shherbakov, A.V. (2002). On the problems of the physical economy. *UFN [UFN]*, vol. 172, no. 9, pp. 1945-1066 (in Russ.).
11. Shpyhuliak, O.H. (2009). Problems of economic relations in the agricultural market pricing mechanism. *Ekonomika APK [Business APC]*, vol. 10, pp. 77-82 (in Ukr).



УДК 311.2

**С. В. Косяченко**, к.ф.-м.н.,  
Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ,  
м. Чернівці

**ПРОСТИЙ МЕТОД СТВОРЕННЯ КАРТОГРАМ  
ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОСТОРОВИХ ДАНИХ**

*Анотація*

Запропоновано метод візуалізації просторових даних економічного розвитку регіону. Метод базується на використанні мови програмування R. Ця мова використовується для статистичної обробки даних і роботи з графікою, а також є вільним програмним середовищем обчислень з відкритим кодом в рамках проекту GNU. Приведений метод аналізу динаміки економічних показників на основі картограм дозволяє швидко сформувати і проаналізувати просторові дані окремого регіону, що сприяє прийняттю більш зважених управлінських рішень.

Як приклад, за допомогою запропонованого методу проаналізована динаміка зміни врожайності зернових культур у різних регіонах України протягом останніх 25 років. Показана тенденція випереджаючого зростання врожайності в західних регіонах порівняно зі східними.

Ключові слова: картограма, просторові дані, шейп-файл.

С. В. Косяченко, к.ф.-м.н.,

Черновицкий торгово-экономический институт КНТЕУ, г. Черновцы

## ПРОСТОЙ МЕТОД СОЗДАНИЯ КАРТОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

*Аннотация*

Предложен метод визуализации пространственных данных экономического развития региона. Метод основан на использовании языка программирования R. Этот язык используется для статистической обработки данных и работы с графикой, а также является свободной средой вычислений с открытым кодом в рамках проекта GNU. Приведенный метод анализа динамики экономических показателей на основе картограмм позволяет быстро сформировать и проанализировать пространственные данные отдельного региона, способствует принятию более взвешенных управленческих решений.

В качестве примера с помощью предложенного метода проанализована динамика изменения урожайности зерновых культур в различных регионах Украины в течение последних 25 лет. Показана тенденция опережающего роста урожайности в западных регионах по сравнению с восточными.

Ключевые слова: картограммах, пространственные данные, шейп-файл.

**Постановка проблеми.** Як відомо [1, с. 43], індикаторами економічного та соціального становища окремої країни є макроекономічні показники. Аналіз динаміки і прогнозування зміни макроекономічних показників надзвичайно важливі при розробці стратегії розвитку та прийняття рішень як на рівні країни, так і в межах її регіонів. Тому представлення просторових даних відіграє важливу роль в географічному моделюванні та аналізі. Правильне представлення даних допомагає інтерпретувати гетерогенні дані ефективно.

На сьогодні проблема полягає в тому, що не існує загальноприйнятого підходу для створення графічного відображення просторових даних.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми.** Одним із ефективних способів аналізу даних є його графічне представлення з прив'язкою економічних показників до географічних регіонів. Він отримав в літературі відповідну назву, а саме – картограма [2, с. 160].

Картограма – це спосіб зображення відносних статистичних показників у межах певних територіальних одиниць [3]. Наприклад, картограма середньої густоти населення певної країни по областях.

Спеціалізовані програми для створення картограм (наприклад, «BMS-Картограма» [4]), як правило, йдуть в комплекті з корпоративними інформаційними системами. Тому вартість їх дуже висока.

Великою популярністю користується система MapInfo Professional [5] – універсальна географічна інформаційна система, призначена для збору, зберігання, відображення, редагування й аналізу просторових даних. Але вартість одного робочого місця сягає декількох тисяч доларів. Крім цього, для

ефективного використання цього програмного продукту необхідно пройти відповідний курс навчання.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Завданням даної роботи є розробка ефективного та зручного методу створення картограм для полегшення аналізу економічної інформації, пов'язаної з певним регіоном. Додаткова умова – мінімальна вартість програмного продукту, що лежить в основі даного рішення.

**Виклад основного матеріалу роботи.** Робочим інструментом було обрано середовище обробки статистичної інформації R [6].

На картограмах окремі територіальні одиниці заливуються кольором, інтенсивність якого відповідає величині відображуваної кількісної змінної (рівень доходу, відсоток чоловіків чи жінок, і тому подібне). В R подібні карти можна створити декількома способами. В цій роботі буде розглянуто один з них – за допомогою пакетів `sp` та `maptools`.

Для встановлення пакету в R використовується команда:

```
install.packages('sp')
```

Після встановлення класи і методи пакету, необхідні для створення картограм, будуть доступні після активації командою

```
library(sp)
```

Для роботи з даними України потрібні відповідні шейп-файли (англ. *Shapefile*). Шейп-файл – це поширений векторний формат збереження інформації про геометричне положення і певні атрибути географічних об'єктів, що розробляється і підтримується компанією Esri [7]. Формат був представлений для ArcView GIS версії 2 на початку 90-х років. Внаслідок своєї поширеності формат став де-факто стандартом для обміну даними між геоінформаційними системами.

Насправді шейп-файл – це не один, а композиція із декількох файлів з однаковим іменем, але різними розширеннями. Обов'язковими при цьому є файли з розширеннями `.shp` (містить інформацію про геометричні об'єкти), `.dbf` (містить атрибутивну інформацію об'єктів із `.shp`) і `.shx` (файл зв'язку між файлами `.dbf` і `.shp`).

Шейп-файли можна створювати самостійно, а можна скористатись вже готовими ресурсами. Одним із таких (безплатний для некомерційного використання) є *Global Administrative Areas (GADM)* – глобальна база даних адміністративних областей. В цій базі даних доступні шейп-файли трьох різних рівнів просторового поділу, наприклад, на рівні країни, областей і районів. Відповідні файли для України (і для довільної іншої країни світу) на сайті GADM можна отримати, зайшовши на сайт і через меню Download отримати доступ до бажаної країни.

Файл для скачування представлений в zip-форматі (UKR\_adm.zip). Після

отримання на свій комп'ютер його потрібно розархівувати у поточну робочу папку середовища R.

Для завантаження шейп-файлів у середовище R слід скористатися функцією `readShapePoly()` із пакета `maptools` (встановити його можна за допомогою команди `install.packages("maptools")`).

Так, шейп-файл для першого рівня просторового представлення (країна, розділена на області) можна таким чином:

```
library(maptools)
Regions <- readShapePoly("UKR_adm1.shp")
```

З точки зору свого внутрішнього представлення в R, створений нами об'єкт `Regions` належить до об'єктів класу `S4`. Тут достатньо сказати, що такі об'єкти мають складну структуру, що нагадують структуру звичайних списків R. Окремі компоненти `S4`-об'єктів називаються *слотами* і можуть самі бути складними об'єктами якогось другого класу. На відміну від звичайних списків, звернення до слотів `S4`-об'єктів відбувається за допомогою оператора `@`, а не `$`. Крім цього, до слотів можна звертатися лише за їхніми іменами, тоді як окремі елементи списків ми можемо індексувати також за порядковими номерами.

Завантаживши дані в середовище R, можна переходити до побудови картограм.

Пакет `sp` містить функції, що реалізують ряд методів і класів для просторових даних (імпорт, перетворення і експорт даних, графічні методи). Зокрема, в ньому є функція `spplot()`, яка дозволяє відображати на графіках дані, що знаходяться в шейп-файлі. В основі цієї функції лежать високорівневі команди пакету `lattice` – одного з популярних графічних R-пакетів.

Перед створенням картограми була визначена кольорова шкала, тобто якими кольорами шкала буде представлена і на скільки градацій розбита. Зробити це можна за допомогою базової функції R `colorRampPalette()`. Аргументами цієї функції слід вказати «опорні» кольори, між якими потрібно провести інтерполяцію. Функція `colorRampPalette()` повертає іншу функцію, яка й виконає таку інтерполяцію автоматично. Для нашого випадку сформуємо кольорову шкалу, в якій буде відбуватись плавний перехід від кольору `seagreen1` до `whitesmoke`:

```
mypalette <- colorRampPalette(c("seagreen1", "whitesmoke"))
```

Після створення `mypalette` її можна подати на функцію `spplot()`. При цьому як єдиний аргумент `mypalette` слід вказати загальну кількість кольорів, які мають бути в шкалі картограми.

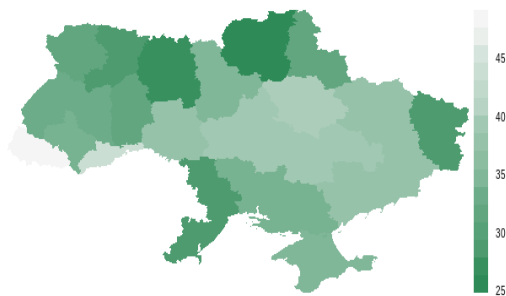
```
spplot(Regions, "Zerno", col.regions = mypalette(30), col = "transparent", par.settings = list(axis.line = list(col = NA)))
```

Відповідні дані щодо врожайності брались із Статистичного щорічника [8, с. 506]. З табличних даних формувався вектор `dani20xx`, який і передавався у відповідний аргумент функції `sppplot`. Для випадку 2013 року це виглядає так (порядок даних повинен збігатись з номерами областей):

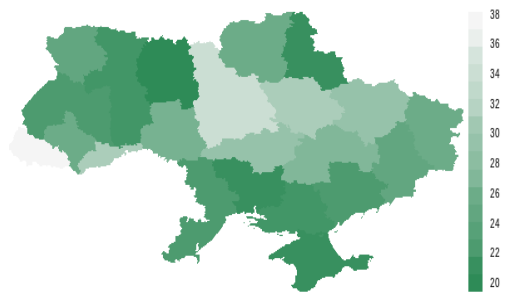
```
dani2013 <- c(186716, 152169, 131817, 105417, 253427, 135348,  
482323, 231231, 543456, 345321, 564345, 434542, 564543, 434567,  
567658, 456654, 876678, 765567, 678898, 345987, 98765, 43234, 54634,  
23412, 34554, 98765, 86987)
```

```
Regions@data$Zerno = dani2013
```

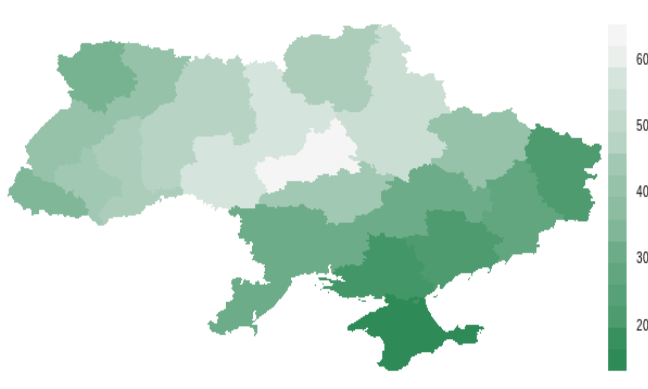
Отримані картограми за 1990, 2005 та 2013 роки наведені на рис.1-3.



*Рис. 1. Урожайність зернових культур за регіонами України (1990 рік)*



*Рис. 2. Урожайність зернових культур за регіонами України (2005 рік)*



*Рис. 3. Урожайність зернових культур за регіонами України (2013 рік)*

Розглянутий метод додавання статистичних даних у слот `data` шейп-файла з наступним відображенням на картограмі можна застосувати і до менших територіальних одиниць.

**Висновки.** Запропонований метод аналізу динаміки економічних показників на основі картограм дозволяє швидко сформувати і

проаналізувати просторові дані для окремого регіону, що сприяє прийняттю більш зважених управлінських рішень.

Метод не потребує додаткових фінансових витрат, оскільки базується на використанні вільного програмного забезпечення. Наявність вільних засобів візуального аналізу та картографування дозволяє відмовитися від використання складних аналітичних пакетів та ГІС-технології, що істотно знижує витрати.

За допомогою запропонованого методу проаналізована динаміка зміни врожайності зернових культур у різних регіонах України протягом останніх 25 років. Показана тенденція випереджаючого зростання врожайності в західних регіонах України порівняно зі східними.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бойченко А. В. Засоби аналізу макроекономічних показників / А. В. Бойченко, В. Р. Сенченко // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2005. – Т. 7. – №1. – С. 43-51.
2. Tyner Judith A. (2010). Symbolizing Volumes with Polygons: choroplethic maps. Principles of map design. The Guilford Press, 259 p.
3. Hongjun Su. (2008). Spatial data representation model oriented to geographical problem solving. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVII, part B2, Beijing, p. 671-675.
4. BMSSoft. Available at: <http://bms-soft.com.ua/uk/products/bms-kartograma>
5. ESTI MAP.
6. An Introduction to R. Available at : <http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.html>
7. ESRI Shapefile Technical Description. Available at: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>
8. Статистичний щорічник України за 2011 рік / За ред. О. Г. Осауленка ; відповідальний за випуск О. Е. Остапчук. – К. : Август Трейд, 2012. – 559 с.

**Serhiy Kosyachenko**, Candidate of Psysic and Tecnic Sciences,  
Chernivtsi Trade and Economics Institute of KNTEU, Chernivtsi

### **SIMPLE METHOD FOR CREATING CARTOGRAMS FOR SPATIAL DATA ANALYSIS**

#### *Annotation*

The method of visualizing spatial data was proposed. The method is based on the use of the programming language R. This language is used for statistical data processing and graphics, and also provide free computing environment with open source as part of GNU project. Adjusted method of dynamic analysis of economic indicators based on cartograms allows to generate and analyze spatial data of a region quickly that promotes more balanced management decisions.

With the proposed method the dynamics of grain yields in different regions of Ukraine for the past 25 years was analyzed. The trend of accelerated growth of yields in the western regions compared with the eastern was marked.

Keywords: choropleth map, spatial data, shape-files.

#### **References:**

1. Boichenko, A.V., Senchenko, V.R. (2005). Means of analysis of macroeconomic indicators. *Reyestratsiya, zberihannya i obrobka danykh [Registration, Storage and Data Processing]*, vol. 7, № 1, pp. 43-51 (in Ukr.).

2. Tyner, Judith A. (2010). Symbolizing Volumes with Polygons: choroplethic maps. Principles of map design. The Guilford Press, 259 p.
3. Hongjun, Su. (2008). Spatial data representation model oriented to geographical problem solving. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XXXVII, part B2, Beijing, pp. 671-675.
4. BMSSoft. Available at: <http://bms-soft.com.ua/uk/products/bms-kartograma>
5. ESTI MAP.
6. An Introduction to R. Available at: <http://cran.r-project.org/doc/manuals/r-release/R-intro.html>
7. ESRI Shapefile Technical Description (1998). Available at: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>
8. Statistical Annual of Ukraine for 2011 (2012). In O.G. Osaulenko (Ed.). August Trade, Kyiv, 559 p. (in Ukr.).



УДК 330.47

**Ю. А. Урсакий**, к.е.н.,

Чернівецький торговельно-економічний інститут КНТЕУ,  
м. Чернівці

## **РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПІДВИЩЕННІ ЕКОНОМІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВ**

*Анотація*

У статті розглядається вплив інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) на розвиток економіки країни загалом, та підвищення конкурентоспроможності підприємств як складових елементів національної господарської структури. Аргументовано важливість впливу інформаційних технологій у сучасному світі та його безпосередній вплив на підвищення рівня конкурентоспроможності підприємств. Зазначено, що ІКТ мають розгалужену структуру, але основна увага при дослідженні приділяється ІТ-консультуванню – як одного із сучасних прогресивних інструментів впливу на покращення діяльності підприємств. Розглядаються його компоненти: аутсортинг; управління ІТ-проектами та їхня оцінка; стратегічне консультування; послуги у сфері Business Intelligence; ІТ-сорсинг; послуги SAP; Oracle; оброблення та зберігання електронної інформації – принцип їхньої дії та доцільність застосування щодо підвищення конкурентоспроможності вітчизняних підприємств.

*Ключові слова:* конкурентоспроможність, ІТ-консультування, аутсортинг, послуги Business Intelligence, ІТ-сорсинг, послуги SAP, Oracle, електронна інформація.

**Ю. А. Урсакий**, к.э.н.,

Черновицкий торгово-экономический институт КНТЭУ, г. Черновцы

## **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ**

*Аннотация*

В статье рассматривается влияние информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на развитие экономики страны в целом и повышения конкурентоспособности предприятий как