

экосистем / Н.А. Марченко, В.А. Низовцев, И.В. Гравес и др. // Динамика современных экосистем в голоцене. – М.: Т-во науч. изданий КМК, 2006. – С. 146-152.

А.В. Мадибора

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ГОЛОЦЕНА ЮГА УКРАИНЫ

В статье на конкретном примере рассматривается возможность применения геоинформационных технологий в процессе преподавания палеогеографии, геологии с целью повышения наглядности сравнительного анализа природных условий современности и предыдущих периодов развития географической оболочки. На основе данных литературных источников и личных наработок автора проведено исследование динамики климата и флористического состава растительного покрова территории репрезентативного участка Юга Украины в отдельные периоды голоцена и на данном этапе развития.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, природные условия, голоцен.

УДК 911.52:004(478)+551.43:004(478)

М.И. Недялкова, В.Я. Райлян, Г.В. Млявая, О.Н. Кривова

Институт экологии и географии АН Республики Молдова, г. Кишинёв

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЛУБИНЫ ФРАГМЕНТАЦИИ РЕЛЬЕФА

Проанализированы различные методы, позволяющие картографировать глубину фрагментации рельефа с точки зрения их пригодности к алгоритмизации. С помощью пакета утилит Spatial Analyst и на основании цифровой модели рельефа смоделированы карты относительной высоты и проведен их сравнительный анализ с целью выявления наиболее адекватного размера скользящего окошка. Полученная в результате карта глубины фрагментации может применяться как для анализа характеристик рельефа, так и для статистического анализа и последующего моделирования термических и влажностных климатических полей.

Ключевые слова: картографирование, цифровая модель рельефа, глубина фрагментации рельефа, гистограмма значений.

M. Nedea, V. Railean, G. Mleavaia, O. Crivova

GEOGRAPHICAL INFORMATIONAL TECHNOLOGIES USAGE FOR RELIEF'S FRAGMENTATION DEPTH MODELING

Different methodologies that allow relief's fragmentation depth mapping were analyzed from the point of view of possibility of algorithmization. Digital maps of relative height were modeled basing on Digital Elevation Model and using ArcGIS Spatial Analyst Tools Package. Their comparative analysis was performed in order to select a more adequate size for the moving window. The obtained map of relief's fragmentation depth can be used not only for relief's particularities analysis, but also for statistical analysis and further modeling of thermal and humidification climatic indexes.

Keywords: mapping, digital elevation model, relief's fragmentation depth, values histogram.

Вступление. В последние десятилетия были разработаны и активно применяются, в том числе и в образовательных целях, географические информационные технологии, позволяющие быстро и эффективно моделировать многие производные цифровой модели рельефа (digital elevation model, DEM). Одной из таких производных, играющих важную роль для моделирования климатических индексов, в частности, среднесезонных температур, является глубина фрагментации.

Исходные предпосылки. Глубина фрагментации, или относительная высота, представляет собой крайне удобную форму для выражения количественных характеристик рельефа. Среднее значение глубины фрагментации рельефа вычисляется как средняя высота между двумя соседними точками перегиба профиля, ориентированного перпендикулярно основным линиям рельефа [1]. Таким образом, если число точек перегиба на протяжении одного профиля равно m , тогда средняя глубина фрагментации H_m , характерная для зоны данного профиля, будет вычисляться по формуле:

$$H_m = \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_{m+1}}{m + 1}, \quad (1)$$

где $h_1, h_2 \dots$ являются разностями в высотах между соседними точками перегиба [2].

Упрощенным вариантом, более легко поддающимся алгоритмизации, будет использование скользящего окошка заданных размеров и формы и вычисление глубины фрагментации для каждой итерации при прохождении заданной матрицы высот.

Классический метод использует скользящее окошко в виде квадрата со стороной один километр и используется на топографических картах, определение же точек с минимальной и максимальной высотой проводится с низкой степенью точности [3].

Целью настоящей статьи является описание алгоритмизации классического метода и получения пространственной цифровой модели глубины фрагментации рельефа. Данный метод широко применяется на Западе в образовательных целях для более наглядного представления так называемой энергии рельефа.

Изложение основного материала. В ходе поисков метода, который дал бы возможность смоделировать относительную высоту с высокой степенью точности, был найден более гибкий метод вычисления этого значения с помощью пакета программ ArcGIS 9.2. При использовании этого метода [4] размеры и форма скользящего окошка задаются самим пользователем, а вычисление минимальных и максимальных высот проводится с высокой точностью.

В качестве входных данных необходимо задать цифровую модель рельефа (ЦМР) в растровом формате. Размеры окошка можно задать как в единицах измерения, заданных в ArcGIS, так и количеством ячеек раstra. Пакет утилит Spatial Analyst, инструмент Map Algebra позволяет вычислить искомую глубину фрагментации по следующей формуле:



Рис.1. Глубина фрагментации рельефа Кодринской возвышенности, скользящий квадрат 250x250 м.

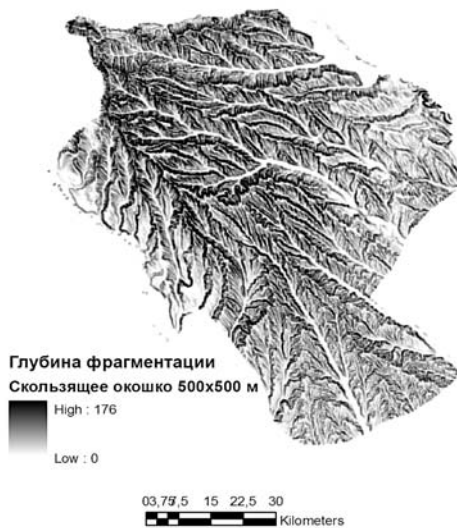


Рис.2. Глубина фрагментации рельефа Кодринской возвышенности, скользящий квадрат 500x500 м.

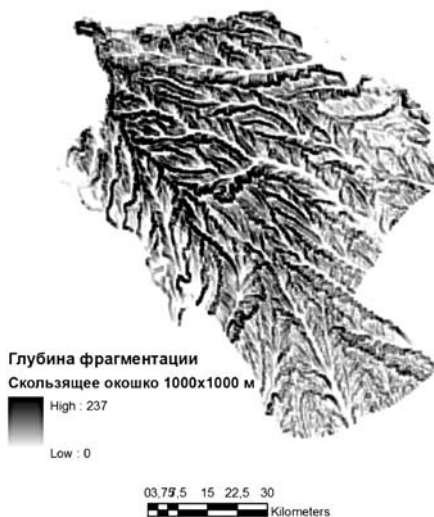


Рис.3. Глубина фрагментации рельефа Кодринской возвышенности, скользящий квадрат 1000x1000 м.

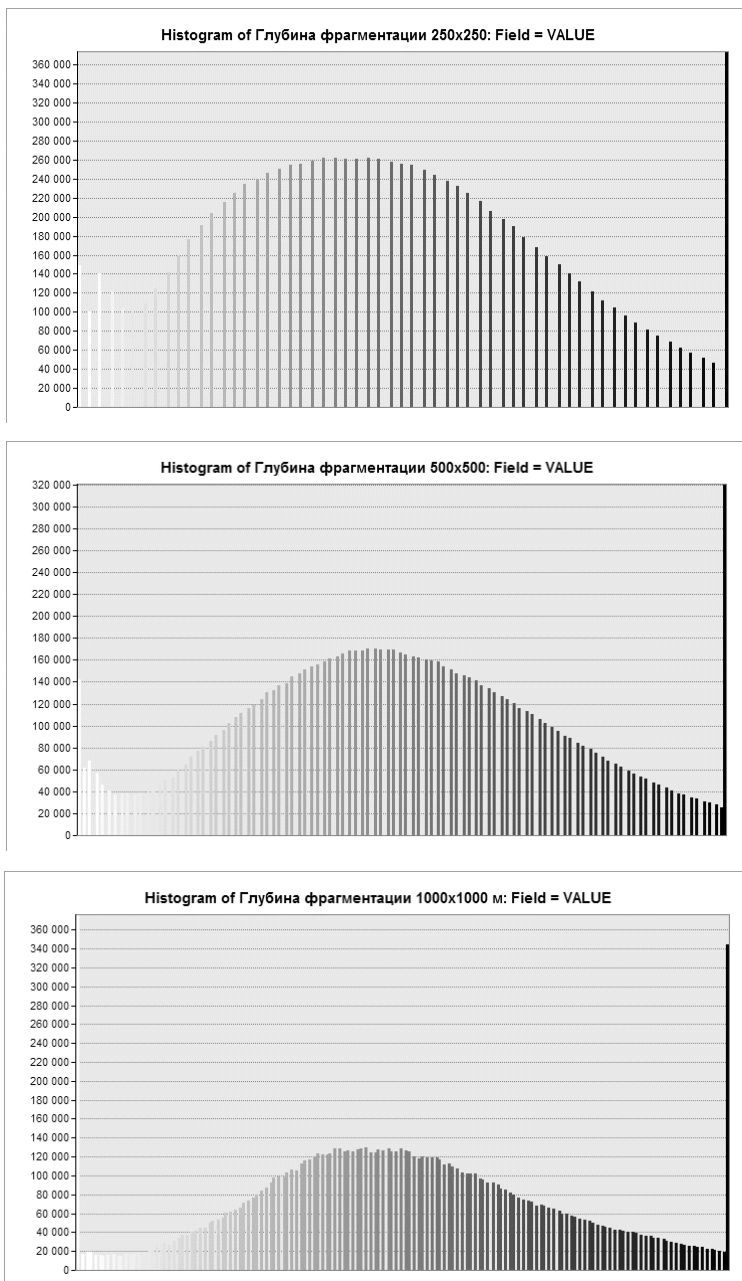


Рис.4. Гистограммы значений полученных моделей относительной высоты

$$\text{Grid: RELIEF} = \text{focalmax (DEM, rectangle, <width>, <height>) - focalmin (DEM, rectangle, <width>, <height>),} \quad (2)$$

где DEM – цифровая модель рельефа, rectangle – форма скользящего окошка, <width>, <height> - его размеры [3 - 5].

Далее представлены карты глубины фрагментации рельефа, вычисленные на основании ЦМР (размер ячейки 30 м), с использованием скользящего окошка размерами 250x250, 500x500 и 1000x1000 м для региона Кодринская возвышенность (рис. 1 - 3).

Диапазоны значений у полученных моделей глубины фрагментации варьируются в зависимости от величины скользящего окошка. Величины изменяются от минимального диапазона значений от 0 до 140 м (скользящее окошко со стороной 250 м), до максимального диапазона значений от 0 до 237 м, полученного с использованием скользящего окошка со стороной 1000 м.

В то же время, при использовании квадрата со стороной 1000 м гистограмма значений глубины фрагментации показывает наиболее равномерное распределение значений и, следовательно, наиболее адекватный результат по сравнению с гистограммами значений для относительных высот со скользящим окошком со сторонами 250 м и 500 м соответственно (рис.4). Пространственное распределение глубины фрагментации рельефа также зависит как от разрешения исходной ЦМР, так и от размеров используемого скользящего окошка.

Следовательно, наиболее адекватный размер скользящего окошка для цифровой модели рельефа с разрешением 30 м - это квадрат со стороной 1000 м. Полученное при этом пространственное распределение подтверждается исследованиями, проведенными ранее классическим методом [6].

Выводы, перспективы дальнейших изысканий. Таким образом, метод моделирования относительной высоты, предлагаемый ArcGIS, является гибким и точным. Для наиболее достоверного отображения значений глубины фрагментации или относительной высоты следует использовать соответствующее разрешение цифровой модели рельефа и максимально возможный размер квадрата.

Полученная карта глубины фрагментации может применяться в научных и образовательных целях - как для анализа характеристик рельефа, так и для статистического анализа и последующего моделирования термических и влажностных климатических полей.

Рецензент – доктор геологических наук, доцент Д.А. Друмя

Литература:

1. *Kolejka J. Digital landscape model and its utilization in primary and applied geographic research // Geografia technical. - 2006. - No. 1. - P. 103-110.*
2. *Constantinov T., Nedelcov M., Raileanu V. The use of GIS in evaluating peculiarities of regional climatic changes // Analele 'tiinifice ale Universitrii «Al. I.Cuza». - Iasi: Un-trii Al. I.Cuza, 2007. - P. 35-41.*
3. *Wilson J.P, Gallant J.C. Terrain Analysis: Principles and Applications // John Wiley & Sons, Inc., 2000. - P. 73-76.*

4. *Peckham R.J., Jordan G. Digital Terrain Modelling. Development and Applications in a Policy Support Environment // Lecturer's notes on Geoinformation and Cartography.* – Berlin: Springer, 2007. – 221 p.

5. *ESRI (1994) Cell-based modeling with GRID // Environmental Systems Research Institute (ESRI) Inc., 1994.* – 481 p.

6. *Атлас Молдавской ССР.* – М.: ГУГК, 1978. - 31 с.

М.І. Неद्याлкова, В.Я. Райлян, Г.В. Млява, О.М. Кривова
**ВИКОРИСТАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ГЛИБИНИ ФРАГМЕНТАЦІЇ РЕЛЬЄФУ**

Проаналізовані різні методи, що дозволяють картографувати глибину фрагментації рельєфу з погляду їх придатності до алгоритмізації. За допомогою пакету утиліт Spatial Analyst і на підставі цифрової моделі рельєфу змодельовані карти відносної висоти і проведений їх порівняльний аналіз з метою виявлення найбільш адекватного розміру ковзаючого віконця. Отримана в результаті карта глибини фрагментації може застосовуватися як для аналізу характеристик рельєфу, так і для статистичного аналізу і подальшого моделювання термічних і гумідних кліматичних полів.

Ключові слова: картографування, цифрова модель рельєфу, глибина фрагментації рельєфу, гістограма значень.

УДК 528.9

В.М. Опара

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

С.О. Винограденко

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

**КАРТОГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ
ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗЕМЕЛЬ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ**

Стаття присвячена картографічному забезпеченню екологічних заходів на рекреаційних землях. Висвітлено функції і значення карт у процесі організації і функціонування об'єктів природно-заповідного фонду, приведено картографічні матеріали, які можуть бути використані для економічного аналізу показників екологічного стану рекреаційних земель населених пунктів. Визначено вплив показників екологічного стану населеного пункту на результати грошової оцінки об'єкта рекреаційного призначення. При формуванні рекреаційних територій у межах населених пунктів об'рунтовано потреби і перспективи напрямів розвитку території з урахуванням суспільних, державних і приватних інтересів.

Ключові слова: картографічне забезпечення, картографічні матеріали, рекреаційні землі, грошова оцінка, екологічний стан.

V. Opара, S. Vinogradenko

**CARTOGRAPHIC MATERIALS FOR THE ECONOMIC ANALYSIS OF THE
ECOLOGICAL STATE INDICATORS OF RECREATIONAL LANDS WITHING
SETTLEMENTS**

This article is devoted to ensuring ecological mapping activities on recreational lands. Highlights of features and value maps in the process of organization and