

ОПУБЛИКОВАТЬ СТАТЬЮ

в изданиях НИЦ "Социосфера"



[ПОДРОБНЕЕ](#)

СОЦИОСФЕРА

- Российский научный журнал
- ISSN 2078-7081
- РИНЦ
- Публикуются статьи по социально-гуманитарным наукам

PARADIGMATA POZNÁNÍ

- Чешский научный журнал
- ISSN 2336-2642
- Публикуются статьи по социально-гуманитарным, техническим и естественно-научным дисциплинам

[ПОДРОБНЕЕ](#)



[ПОДРОБНЕЕ](#)

СБОРНИКИ КОНФЕРЕНЦИЙ

- Широкий спектр тем международных конференций
- Издание сборника в Праге
- Публикуются материалы по информатике, истории, культурологии, медицине, педагогике, политологии, праву, психологии, религиоведению, социологии, технике, филологии, философии, экологии, экономике

III. PROBLEMS OF ECOLOGICAL SAFETY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TERRITORIES IN GLOBAL, REGIONAL AND LOCAL MEASURE



АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ЭФФЕКТ ГОРОДСКОГО ОСТРОВА ТЕПЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ Г. СТАВРОПОЛЯ

Е. Д. Булдакова
В. А. Костикова

*Магистранты,
Северо-Кавказский
федеральный университет,
г. Ставрополь, Россия*

Summary. The article is aimed at identifying changes in the surface temperature of urban areas associated with changes occurring in the vegetation cover of the city of Stavropol. The cooling effect of vegetation affecting the formation of the microclimate of urban ecosystems is considered. The article provides an overview of the methods used to analyze satellite information by means of popular geographic information systems in order to estimate the surface temperature. The classification of vegetation types and temperature inversions of the city territories is presented, and the correlation of the obtained data is studied.

Keywords: urban heat island; geoinformation systems; green spaces; urban ecosystem; landscaping; urban planning.

В городах существенно изменяются характер и свойства подстилающей поверхности, соответственно происходит изменение альбеда территорий, в результате в городах возникает характерная особенность «городской остров тепла», поведение которого существенно влияет на термическую структуру и динамику приземного слоя атмосферного воздуха [3]. Наиболее яркое проявление эффекта острова тепла наблюдается в крупных городах, где температура воздуха в течение всего года на несколько градусов выше, чем на прилегающих территориях.

Основной причиной возникновения температурных аномалий является антропогенное преобразование территорий в результате развития и застройки городов. Для городских территорий характерно покрытие естественных поверхностей непроницаемыми материалами, которые активно поглощают тепловое излучение. Так же характерно сокращение площадей зеленых насаждений, которые обладают охлаждающим эффектом. Такое преобразование ведет к изменениям термических свойств земной поверхности [3].

При анализе влияния растительного покрова на эффект городского острова тепла, необходимо учитывать такие параметры как, экспозиция и

крутизна склонов, высота над уровнем моря, оказывающих главное влияние на формирование циркулярных механизмов в приземном слое атмосферного воздуха, внося определенный вклад в формирование «теплового острова» над объектом исследования [4].

Объектом исследования является Ставрополь – город, расположенный в южной части европейской России, выраженный холмистым рельефом, который создает в приземном слое атмосферы аналогию горно-долинной циркуляции, которая приводит к различию температур воздуха между повышенными и пониженными участками.

Цель работы заключается в выявлении корреляции, изменений температуры поверхности городских территорий с изменениями происходящих в растительном покрове города Ставрополя.

Оценка температуры поверхности земли с использованием спутниковых снимков систем Landsat 5 и Landsat 8 за периоды 1990 год (07.07) / 2020 год (10.08) проведена при помощи классификации земного покрова для определения коэффициента излучения поверхности.

Для вычисления температуры поверхности г. Ставрополя использовался метод расчета температуры подстилающей поверхности по комплексным данным дистанционного зондирования, который позволяет наглядно визуализировать полученные результаты [2, 3]. В качестве программного обеспечения использовался Quantum GIS (версия 3.6).

Оценка температуры земной поверхности проведена с использованием значений излучательной способности поверхности земли. Используя значения коэффициента излучения, который был определен для соответствующего класса земного покрова. Проведена классификация земного покрова, результаты расчетов представлены ниже (рис. 1).

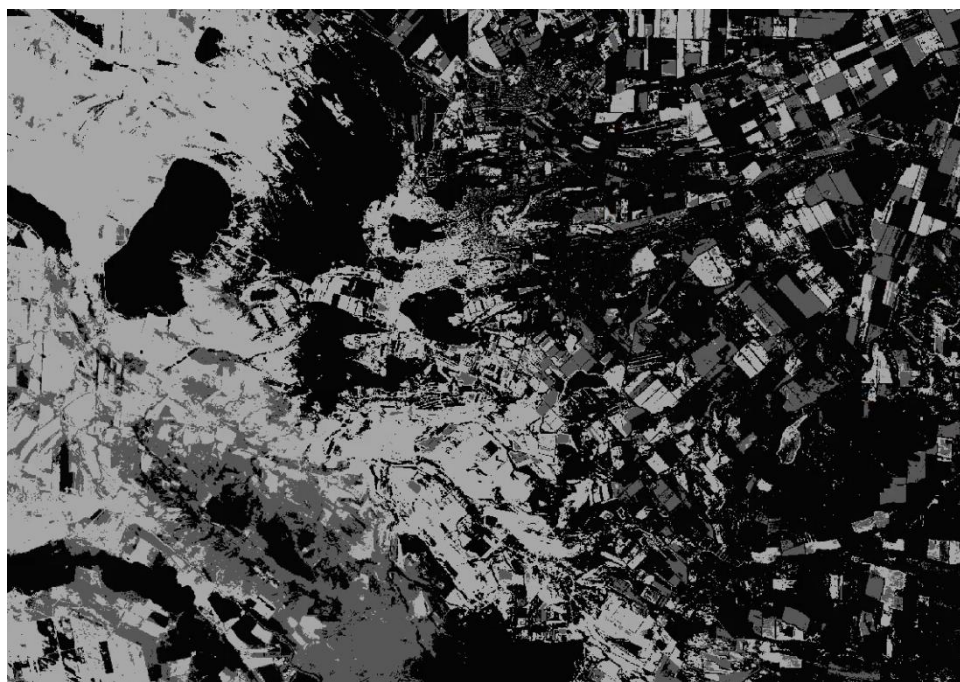


Рис. 1. Результаты реклассификации земного покрова по излучательной способности поверхности земли

Спутниковые температуры преобразованы в температуру поверхности земли по формуле:

$$T = T_B / [1 + (\lambda * T_B / c^2) * \ln(e)] \quad (1)$$

где:

λ = длина волны излучаемого излучения

$c^2 = h * c / s = 1.4388 * 10^{-2} \text{ m K}$

h = Постоянная Планка = $6.626 * 10^{-34} \text{ J s}$

s = Постоянная Больцмана = $1.38 * 10^{-23} \text{ J/K}$

c = скорость света = $2.998 * 10^8 \text{ m/s}$

В результате были получены 2 тепловые карты поверхности земли г. Ставрополя (рис. 2, 3).

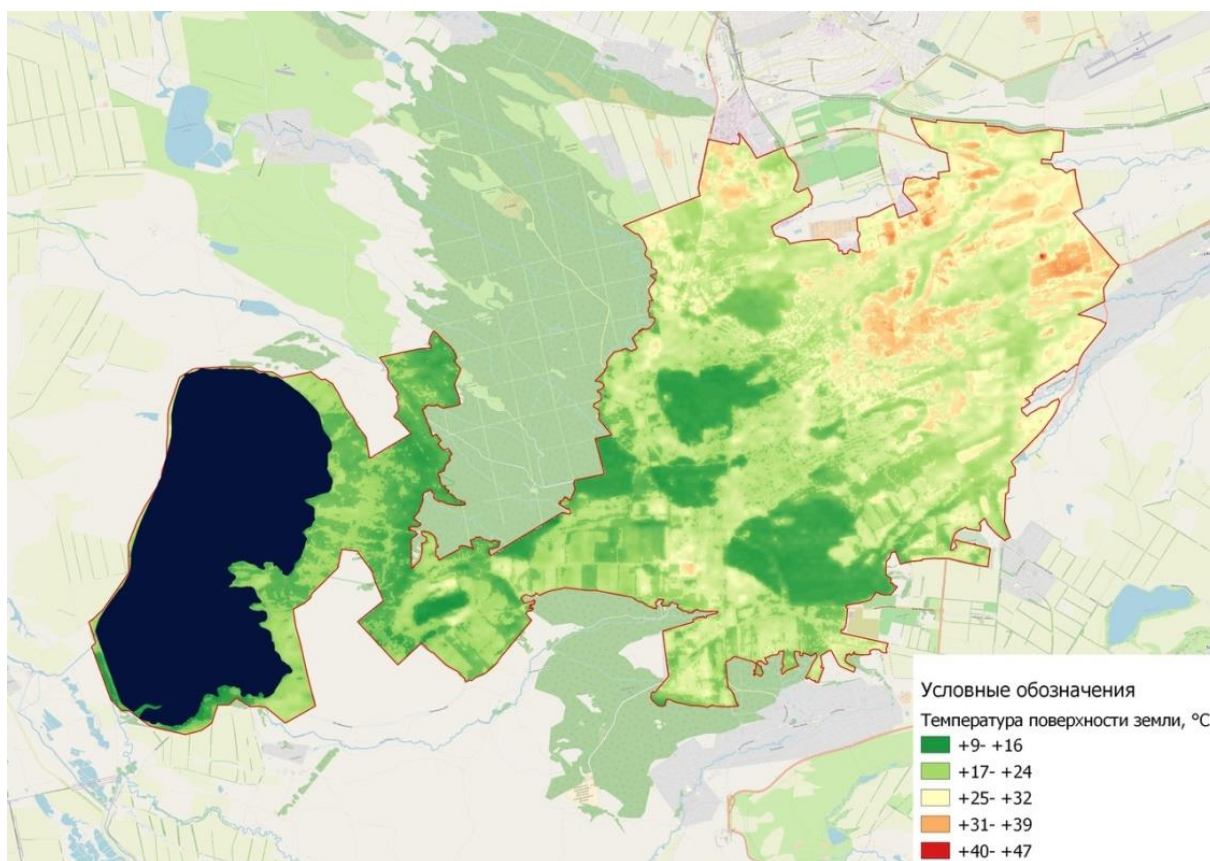


Рис. 2. Тепловая карта поверхности г. Ставрополя на 1990 г.

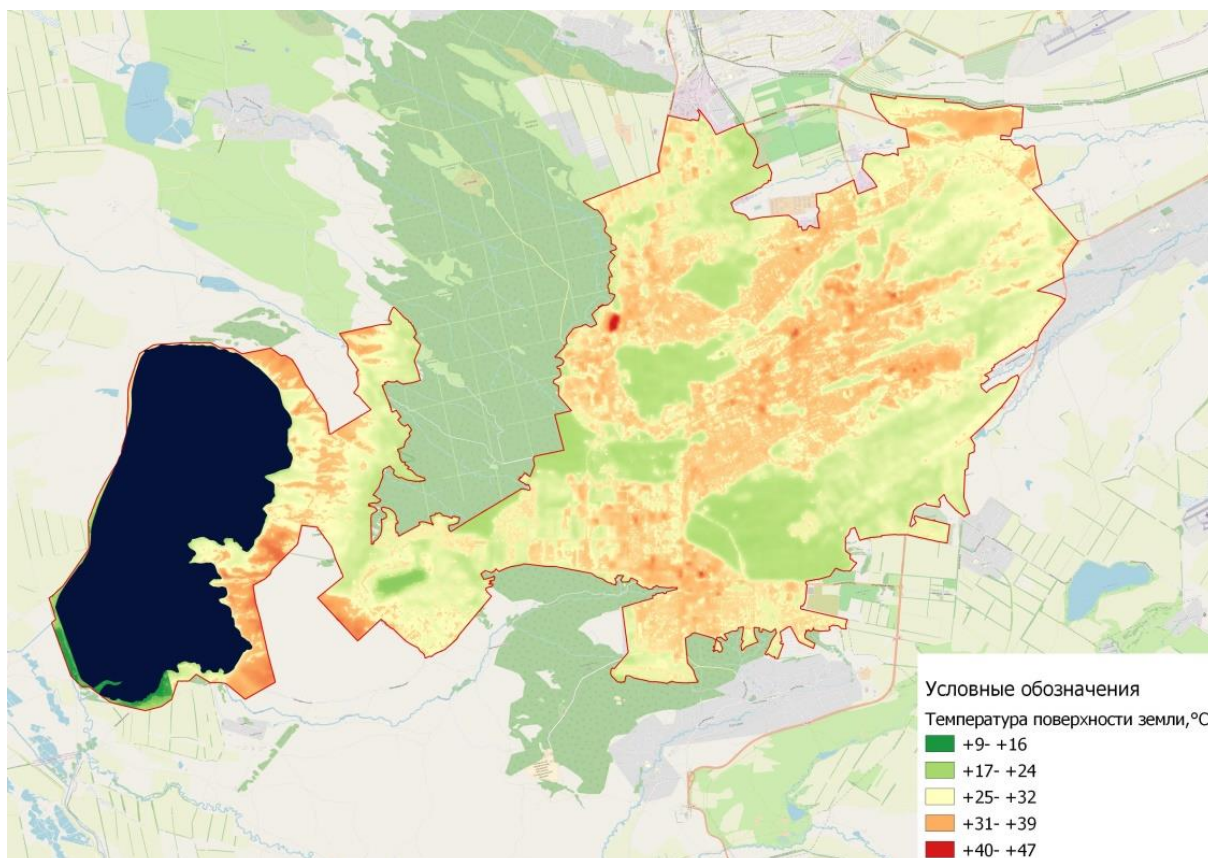


Рис. 3. Тепловая карта поверхности г. Ставрополя на 2020 г.

Согласно полученным данным видно, что температуры увеличились в среднем на 6 градусов, более чем на 60 % поверхности городских земель. Такое положение вещей обусловлено активной застройкой территорий Северо-Западной и Юго-Западной частей города и, как следствие, изменения в почвенном покрове (замошение территорий), изменения температуры поверхности открытых почв в результате изменения растительного покрова.

Проведенный анализ изменения растительного покрова городских земель г. Ставрополя позволяет сделать вывод о том, что повышение температур в городе во многом связано с изменениями в структуре зеленых насаждений города (рис. 4, 5).

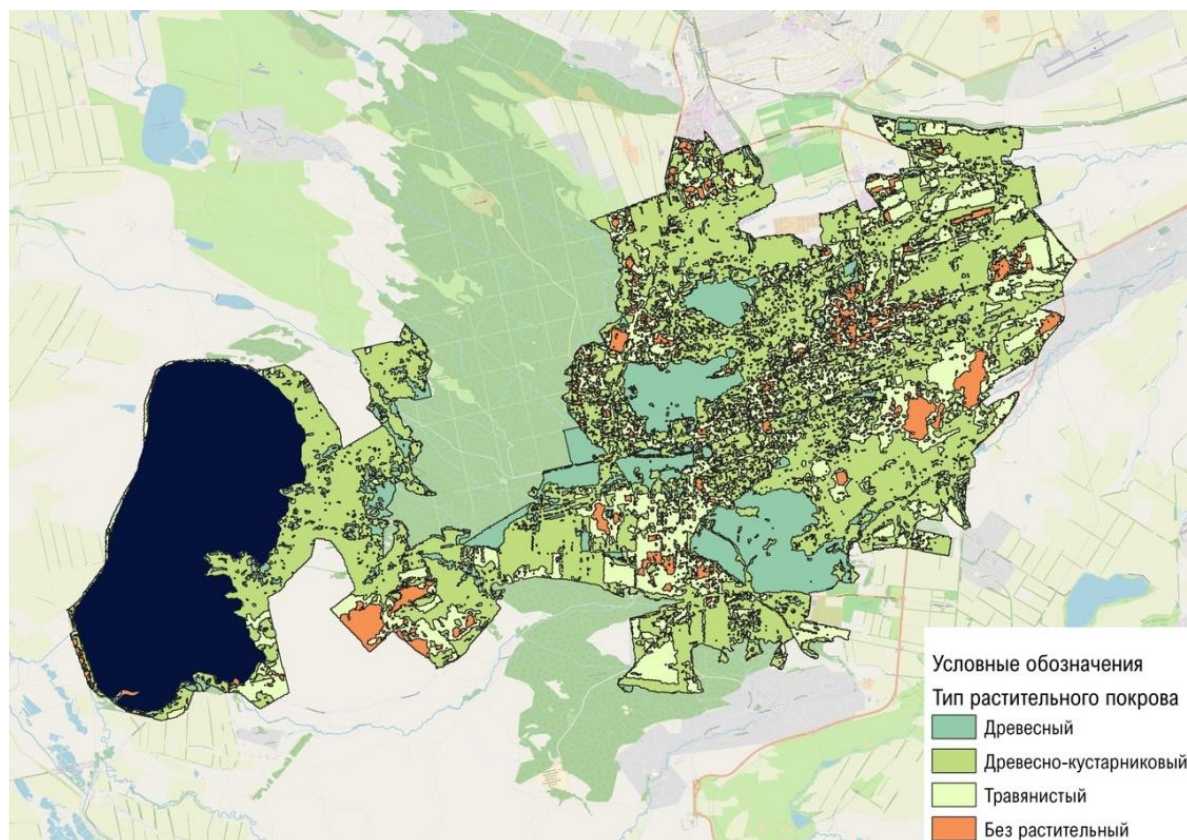


Рис. 4. Результат классификации г. Ставрополя по типу растительного покрова за 1990 г.

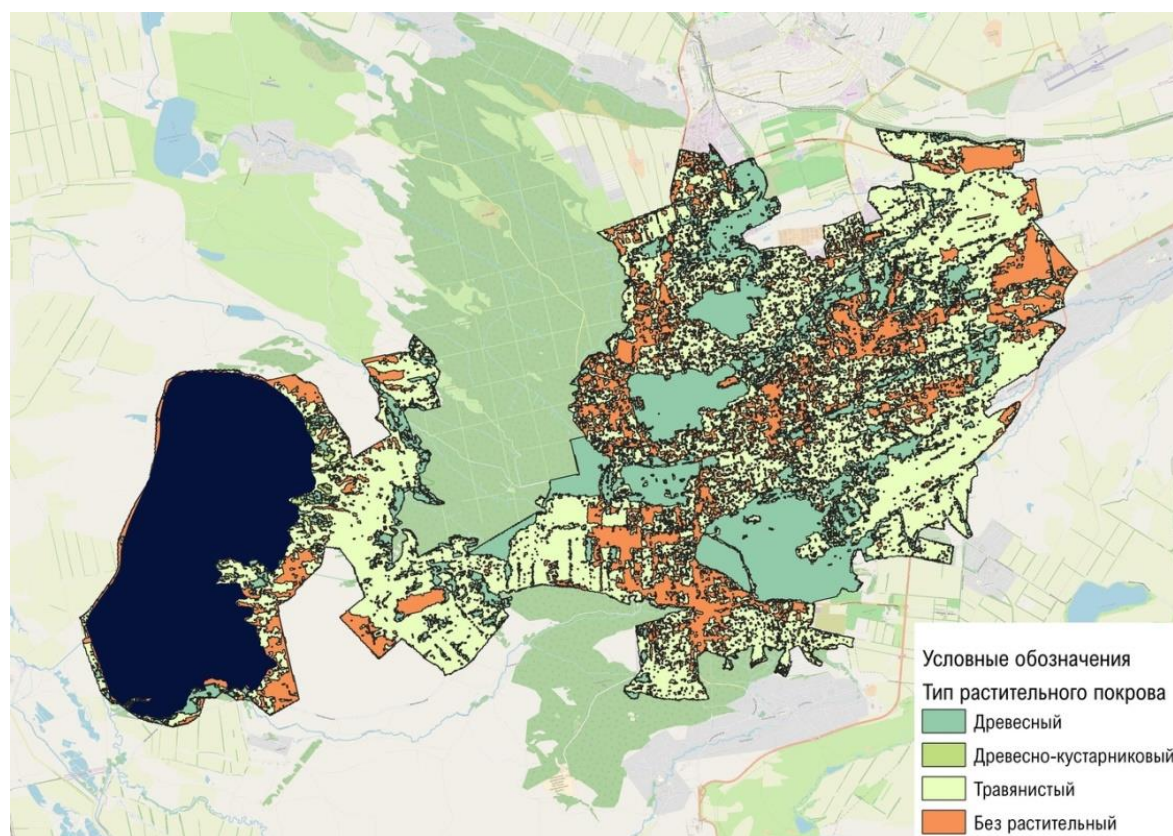


Рис. 5. Результат классификации поверхности г. Ставрополя по типу растительного покрова за 2020 г.

По результатам проведенных исследований площади территории города классифицированы следующим образом: территории без растительности, территории с преобладанием древесного типа покрова, древесно-кустарникового, травянистого типа растительного покрова. По каждому из которых, определена степень озеленения территорий, рассчитанная от общей площади территорий города, принятой за единицу, при этом учтены изменения, произошедшие в структуре озеленения города за 30-летний период времени, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Оценка степени озеленения городских земель г. Ставрополя,
по типам растительного покрова**

№ п/п	Тип растительного покрова	Площадь на 1990г., га	Показатель степени озеленения на 1990г.,	Площадь на 2020г., га	Показатель степени озеленения на 2020г.	Показатель вариации изменений, %
1	Древесный	2882,05	0,14	4424,30	0,21	+53%
2	Древесно-кустарниковый	11046,40	0,54	960,02	0,04	-91%
3	Травянистый	5383,95	0,26	10912,80	0,53	+102%
4	Без растительный	1059,89	0,06	4066,41	0,22	+283%

При сравнении карт за период 1990–2020 годы, прослеживается зависимость температурных инверсий поверхности территории от степени озеленения территорий. Представленные результаты свидетельствуют об увеличении площадей без растительного покрова в 3,8 раза и как следствие увеличения температур в 2,5 раза. Увеличение в 1,5 раза площадей, покрытых древесной растительностью, которые представляют собой эстетически ценные элементы с невысоким экологическим потенциалом. Увеличение в 2 раза площадей покрытых травянистой растительностью с низким охлаждающим эффектом, при этом температурный показатель также увеличился. В то время как территории с древесно-кустарниковым типом растительности, которые подразумевают более сложную структуру с большим биологическим разнообразием и обладающие высоким средоформирующим и охлаждающим потенциалом, сократились в 11 раз, что так же отражается в увеличении температуры поверхности и ведет к серьезным негативным последствиям для экосистемы города.

Сокращение растительности – важная причина образования городского острова тепла. Увеличение растительности – ключевая мера, направленная на усиление планирования городского зеленого пространства и улучшение тепловых свойств подстилающей поверхности для уменьшения островного теплового эффекта [7].

Библиографический список

1. Кринов Е.Л. Спектральная отражательная способность природных образований: учебное пособие/ М.-Л.: АН СССР. - 1947. С.30-45.
2. Оленьков В. Д., Бирюков А. Д., Сухоруков В. А. Использование данных дистанционного зондирования земли для построения карты городского острова тепла // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2019 году. – 2020. – С. 286-294.
3. Омаров Р. С., Шинкаренко С. С., Кошелева О. Ю. Геоморфологические особенности территории Волгограда как базовые характеристики, влияющие на "городской остров тепла" // Известия Нижневолжского Агро университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – №. 1 (57).
4. Исаков С. В., Шкляев В. А. Определение суммарного влияния антропогенно измененных поверхностей на возникновение эффекта «городского острова тепла» с использованием геоинформационных систем //Вестник Оренбургского государственного университета. – 2014. – №. 1 (162).
5. Sobrino, J.; Jiménez-Muñoz, J. C. & Paolini, L. 2004. Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM 5 Remote Sensing of Environment, Elsevier, 90, 434-440
6. Weng, Q.; Lu, D. & Schubring, J. 2004. Estimation of land surface temperature–vegetation abundance relationship for urban heat island studies. Remote Sensing of Environment, Elsevier Science Inc., Box 882 New York NY 10159 USA, 89, 467-483
7. Yang Li. Computational fluid dynamics technology and its application in wind environment analysis // Journal of Urban Technology. 2010. Vol. 17. Issue 3. Pp. 67–81. DOI: 10.1080/10630732.2010.553046.



СРОЧНОЕ ИЗДАНИЕ МОНОГРАФИЙ И ДРУГИХ КНИГ



*Два места издания Чехия или Россия.
В выходных данных издания
будет значиться*

**Прага: Vědecko vydavatelské
centrum "Sociosféra-CZ"**

или

**Пенза: Научно-издательский
центр "Социосфера"**

РАССЧИТАТЬ СТОИМОСТЬ

- Корректурa текста
- Изготовление оригинал-макета
- Дизайн обложки
- Присвоение ISBN



У НАС ДЕШЕВЛЕ

- Печать тиража в типографии
- Обязательная рассылка
- Отсудка тиража автору