

Цифровые технологии науки о ландшафте

курс по выбору

4 курс, весенний семестр 2020 г.

Преподаватель:

- Даниил Николаевич Козлов: daniilkozlov@gmail.com
- кафедра физической географии и ландшафтоведения

Информационная поддержка:

- <http://ФГиЛ.РФ>
- практические материалы, задания, статьи, тематические сайты

Занятия:

- пятница 2 пара, 10:50-13:00, ауд. 2116

Задания:

- реферат статьи 2017-20 года из каталога ELSEVIER
- тематические задания
- персональный проект по теме научного исследования

Проверка знаний:

- практические (80%), вопросы экзамена (10%), активная работа (10%)



УЧЕНЫЙ – СОЗДАТЕЛЬ НОВОГО



... УСТРЕМЛЕННОСТЬ (во ВНУТРЬ или НАРУЖУ) ?



ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЕ
или **СВЕТОНОСНЫЕ**

приводят к новому знанию

ПРИКЛАДНЫЕ
или **ПЛОДОНОСНЫЕ**
приносят пользу человеку



ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЗАДАЧ:

1. **ПОЗНАНИЕ МИРА** – изучение геосистем ландшафтного уровня (*научная* задача);
2. **ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ И УЧЕТ** земельных ресурсов (*научно-практическая* задача);
3. **ОПТИМИЗАЦИЯ** природопользования (*практическая* задача);
4. **МОНИТОРИНГ** окружающей среды (*научная* и *практическая* задача)
5. ...

КОМПОНЕНТЫ РАЗВИТИЯ

**ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ и
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

оперативность
практических
решений



**ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
ОБ ОБЪЕКТЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ
и методах его
познания**



СРЕДСТВА СБОРА и АНАЛИЗА ДАННЫХ



...сохраняется **проблема невосприимчивости** экономики и общества к инновациям, что препятствует практическому применению результатов исследований и разработок ...

ЦЕЛЬ СТРАТЕГИИ – трансформация науки и технологий в ключевой фактор развития России и обеспечения способности страны эффективно отвечать на БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642

- а) истощение возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов;
- в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, жизни и здоровью граждан;
- г) потребность в обеспечении продовольственной безопасности России, снижение технологических рисков в агропромышленном комплексе;

Приоритеты научно-технологического развития до 2030 года

- а) переход к цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
- б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике;
- г) переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных;
- ж) возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы...

Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства.

СОЗДАТЕЛИ НОВОГО

БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ



БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ



SOFTPEDIA

www.softpedia.com

«... только естественно-историческое изучение почв может дать шкалу естественной производительности почв и **цифровое** выражение относительного достоинства неоднородных в почвенном отношении районов ...»

IV съезд статистиков 1898 г



СОВРЕМЕННАЯ НАУКА – МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ОБЛАСТЬ ЗНАНИЙ И ДЕЙСТВИЙ

- ОТРАСЛЕВЫЕ СПЕЦИАЛИСТЫ
- МАТЕМАТИКИ
- ПРОГРАММИСТЫ



**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
КОЛЛЕКТИВЫ**

или универсальные солдаты





Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Computers & Geosciences

journal homepage: www.elsevier.com/locate/cageo



Algorithms for quantitative pedology: A toolkit for soil scientists



D.E. Beaudette^{a,*}, P. Roudier^c, A.T. O'Geen^b

^a USDA-NRCS, 19777 Greenley Road Sonora, CA 95222, USA

^b Department of Land, Air and Water Resources, University of California, One Shields Ave Davis, CA 95616, USA

^c Landcare Research, Private Bag 11052, Manawatu Mail Centre, Palmerston North 4442, New Zealand

ARTICLE INFO

Article history:

Received 3 August 2012

Received in revised form

17 October 2012

Accepted 18 October 2012

Available online 6 November 2012

Keywords:

Soil data

Soil profile

Soil classification

Soil survey

Numerical soil classification

Aggregation of soil data

Visualization

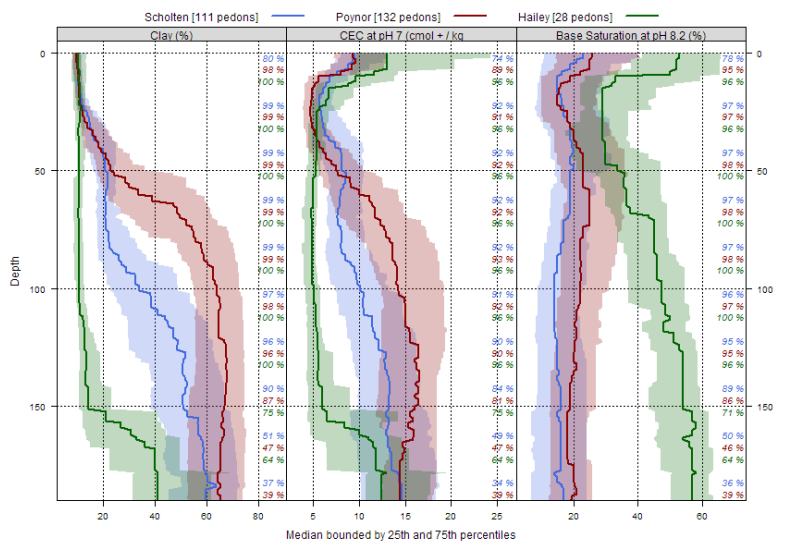
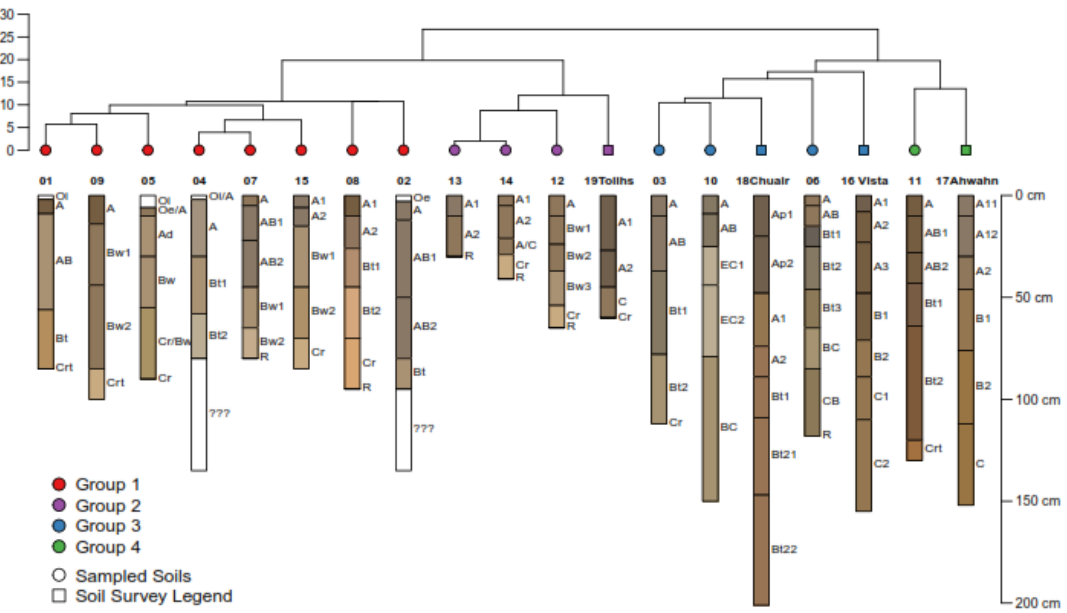
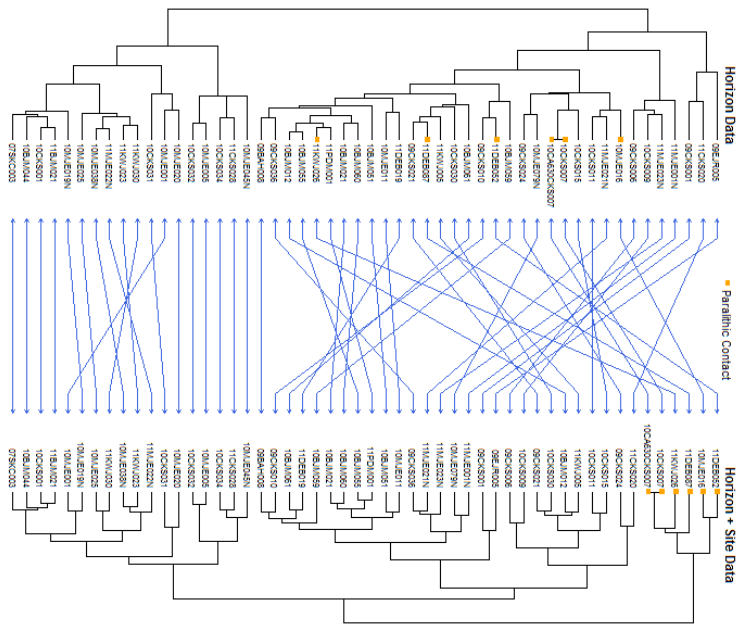
ABSTRACT

Soils are routinely sampled and characterized according to genetic horizons, resulting in data that are associated with principle dimensions: location (x , y), depth (z), and property space (p). The high dimensionality and grouped nature of this type of data can complicate standard analysis, summarization, and visualization. The “aqp” (algorithms for quantitative pedology) package was designed to support data-driven approaches to common soils-related tasks such as visualization, aggregation, and classification of soil profile collections. In addition, we sought to advance the study of numerical soil classification by building on previously published methods within an extensible and open source framework. Functions in the aqp package have been successfully applied to studies involving several thousand soil profiles. The stable version of the aqp package is hosted by CRAN (<http://cran.r-project.org/web/packages/aqp>), and the development version is hosted by R-Forge (<http://aqp.r-forge.r-project.org>).

Published by Elsevier Ltd.

AQR: инструмент для почвоведов

- 1. Визуализация почвенных профилей с заполнением горизонтов цветами по шкале Мансела в сухом состоянии (использован специальный алгоритм перевода в RGB)
- 2. Построение усредненного профиля для набора профилей, с разноглубинным отбором проб.
- 3. Численная классификация почвенных профилей по проценту несогласия или дистанций между ними



Algorithms for quantitative pedology: A toolkit for soil scientists



Дилан Бьюдетте (Dylan Beaudette)

USDA-NRCS, США

Количественные методы почвенной съемки, классификации почв, межмасштабные преобразования (обобщения и детализация), свободные средства управления, анализа и визуализации данных



Пьер Рудьер (Pierre Roudier)

Landcare Research, Новая Зеландия

Почвенная спектроскопия и методы полевой съемки, свободные средства управления, анализа и визуализации данных



Тоби О'Гин (Toby O'Geen)

**Department of Land, Air and Water Resources,
University of California, Davis, США**

Почвенно-ландшафтные взаимосвязи, гидро- и биопочвоведение, полевая съемка



Брендан Малон, Будиман Минасны:

- классификационные деревья (DSMART) для масштабирования и гармонизации почвенных карт
- методы машинного обучения для предсказания почв
- неопределенности предсказания: кубизм, случайные деревья, квантильные регрессионные деревья
- параллельные вычислительные возможности для более высокой производительности цифровой почвенной картографии

Джон Триантафилис

- контактные и дистанционные данные для создания цифровых почвенных карт на уровне поля и района

А-Син Джу

- CyberSoLIM: преодоление ограничений классической статистики

Херард Хёвелинк, Бас Кемпен

- регрессионный кригинг с машинным обучением

14.02 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

ДЗ

21.02
28.02 Статистический анализ данных

ДЗ

06.03
13.03 Цифровое картографическое моделирование:
20.03 геостатистика и индикационное картографирование

ДЗ

27.03 Стохастическое и детерминированное моделирования
03.04 процессов организации геосистем ландшафтного уровня

ДЗ

10.04
17.04 Семинар по проблемам (доклады по статьям)

24.04 Резерв

Февраль 2020								Март 2020								Апрель 2020								
Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс		Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс		
27	28	29	30	31	1	2		24	25	26	27	28	29	1		30	31	1	2	3	4	5		
3	4	5	6	7	8	9		2	3	4	5	6	7	8		6	7	8	9	10	11	12		
10	11	12	13	14	15	16		9	10	11	12	13	14	15		13	14	15	16	17	18	19		
17	18	19	20	21	22	23		16	17	18	19	20	21	22		20	21	22	23	24	25	26		
24	25	26	27	28	29	1		23	24	25	26	27	28	29		27	28	29	30	1	2	3		
2	3	4	5	6	7	8		30	31	1	2	3	4	5		4	5	6	7	8	9	10		

ИНСТРУМЕНТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

- Виды статистических исследований. Терминология.
 - Шкалы измерений. Трансформация переменных.
 - Источники ошибок, искажений и неверных интерпретаций.
 - Детерминированные vs вероятностные модели.
 - Четкие и нечеткие множества и средства их анализа.
 - Анализ структуры пространственно-временных рядов.
 - Методы экологической ординации.
 - Виды неопределенности и способы ее оценки.
-
- Определить причины пространственно-временной изменчивости биологической продуктивности экосистем суши. Построить и исследовать регрессионные модели зависимости спутниковых измерений вегетационного индекса NDVI (продукты MODIS) от тепло-влагообеспеченности экосистем в разные сезоны года (данные CRU TS 3.1 по сетке $0,5 \times 0,5^\circ$). Программное обеспечение SAGA, Statistica, R, VISTA (на выбор).
 - Провести типизацию древесно-кольцевых хронологий лиственницы сибирской, произрастающих в разных местообитаниях Терехольской котловины Тувы, средствами спектрального и кластерного анализов. Программное обеспечение R, VISTA, Statistica, SYSTAT (на выбор).

ИНСТРУМЕНТЫ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

- Компьютерные технологии как ключевой компонент развития тематической картографии на современном этапе.
 - Направления развития тематической картографии: геоинформационная инвентаризация природно-ресурсной информации, дистанционное зондирование земной поверхности и цифровая картография.
 - Достижения цифровой картографии в разных областях естествознания.
 - Компьютерные технологии цифровой картографии. Геостатистические, индикационные и смешанные модели картографирования.
 - Проблемы и актуальные направления развития.
-

Геостатистическое картографирование. Построить серию карт свойств почвенного покрова по материалам детальной почвенной съемки (SAGA)

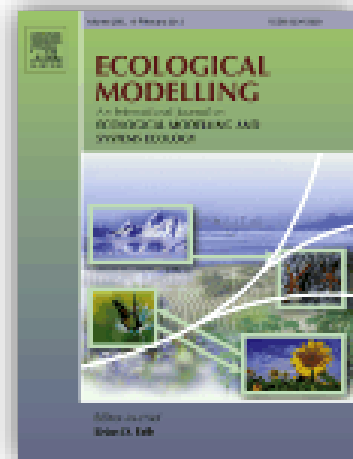
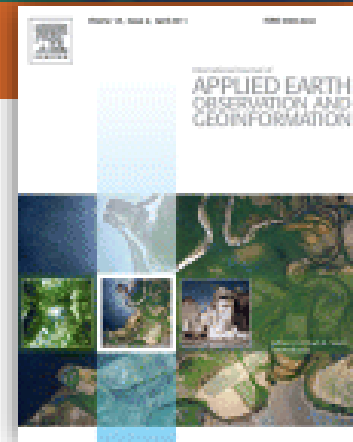
Ландшафтно-индикационное картографирование. Построить карту запасов древесины основных пород на основе регрессионной модели результатов полевых измерений абсолютной полноты и высоты деревьев от условий местообитания и результатов разносезонной многозональной съемки Landsat (Центрально-Лесной заповедник) (SAGA)

ИНСТРУМЕНТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ

- Роль компьютерных технологий в развитии синергетики как междисциплинарного направления исследований самоорганизации систем разной природы.
- Принцип нелинейного усиления флуктуаций среды и неравновесного упорядочивания элементов системы, формирования ее новых структур.
- Синергетическая модель параметров порядка, принцип подчинения и их приложение в экологии и природопользовании.
- Методы физико-математического моделирования процессов самоорганизации. Актуальные направления и примеры.
- Модели биогеохимического и гидрологического цикла.
- Моделирование территориальных отношений средствами клеточных автоматов.

Рассчитать модели биогеохимического цикла углерода (или влагозапаса в почве) при различных начальных параметрах (программа SAGA). Построить зависимость результирующих значений от начальных параметров.

РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТЬИ



1. в электронном каталоге журналов **ScienceDirect** выбрать статью, соответствующую тематике курса, в журналах **«Ecology»**, **«Ecological modeling»**, **«Landscape Ecology»**, **«Geoderma»**, **«International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation»**, **«Applied Geography»**, **Computers and Geotechnics»** за текущий и предшествующий годы;
2. согласовать свой выбор с преподавателем по эл. почте.
3. подготовить доклад с презентацией продолжительностью 5-7 мин по содержанию статьи (проблема; использованные материалы и методы; особенности территории исследования; результаты в контексте решаемой проблемы)

Резерв: **Известия РАН, серия географическая, Вестник МГУ. География, Геоинформатика, Геодезия и картография, Исследование Земли из космоса.**

Электронные версии журналов доступны в системе <http://elibrary.ru>, бумажные - в читальном зале географического факультета.



Geoderma

Supports *open access*[Latest issue](#) [Article collections](#) [All issues](#) [Submit your article](#) ➤[Search in this journal](#)

Volume 366

In progress (1 May 2020)

This issue is in progress but contains articles that are final and fully citable.

[Download full issue](#)[Previous vol/issue](#)[Next vol/issue](#)

Actions for selected articles

[Select all](#) / [Deselect all](#)[Download PDFs](#)[Export citations](#)[Show all article previews](#)

Receive an update when the latest issues in this journal are published

[Sign in to set up alerts](#)

Research article Abstract only

Effect of simulated acid rain on soil CO₂, CH₄ and N₂O emissions and microbial communities in an agricultural soil

Ziqiang Liu, Dengfeng Li, Jiaen Zhang, Muhammad Saleem, ... Hui Wei

Article 114222

[Purchase PDF](#)[Article preview](#) ▼

Research article Open access

Scale and REV analyses for porosity and pore connectivity measures in undisturbed soil

J. Koestel, M. Larsbo, N. Jarvis

Article 114206

[Download PDF](#)[Article preview](#) ▼

Research article Abstract only

Development of pedotransfer functions by machine learning for prediction of soil electrical conductivity and organic carbon content

K.K. Benke, S. Norrg, N.J. Robinson, K. Chia, ... J. Hopley

Article 114210

[Purchase PDF](#)[Article preview](#) ▼

РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТЬИ



ScienceDirect | Scopus | Applications

Register | Login | Go to SciVal Suite

You have **Guest** access to ScienceDirect [Find out more...](#)

Home | **Publications** | Search | My settings | My alerts | Shopping cart Help

All fields

Journal/Book title

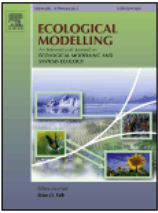
Author

Volume

Issue

Page

Advanced search



Ecological Modelling

Copyright © 2012 Elsevier B.V. All rights reserved

[Sample Issue Online](#) | [About this Journal](#) | [Submit your Article](#) | [Shortcut link to this Title](#)

New Article Feed Alert me about new articles

Add to Favorites

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/03043800>

< Previous vol/iss | Next vol/iss > Font Size:

Add to my Quick Links

- = Full-text available
 = Abstract only
- Articles in Press**
- Volumes 251 - 254 (2013)**
- Volume 254**
In Progress (10 April 2013)
- Volume 253**
In Progress (24 March 2013)
- Volume 251**
In Progress (24 February 2013)
- Volumes 241 - 250 (2012 - 2013)**
- Volumes 231 - 240 (2012)**
- Volumes 221 - 230 (2010 - 2012)**
- Volumes 211 - 220 (2008 - 2009)**
- Volumes 201 - 210 (2007 - 2008)**
- Volumes 191 - 200 (2006 - 2007)**
- Volumes 181 - 190 (2005 - 2006)**
- Volumes 171 - 180 (2004)**
- Volumes 161 - 170 (2003)**

Volume 254, **In Progress** (10 April 2013) articles 1 - 2

Purchase | E-mail articles | Export citations | Open all previews

This issue is In Progress but contains articles that are final and fully citable. For recently accepted articles, see [Articles in Press](#).

1

Integrating hydraulic, physicochemical and ecological models to assess the effectiveness of water quality management strategies for the River Cuenca in Ecuador Original Research Article
Pages 1-14
Javier E. Holguin-Gonzalez, Pieter Boets, Andres Alvarado, Felipe Cisneros, María C. Carrasco, Guido Wyseure, Ingmar Nopens, Peter L.M. Goethals
 Show preview | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

Purchase \$31.50

2

Accounting for parametric uncertainty in Markov decision processes Original Research Article
Pages 15-21
Adam W. Schapaugh, Andrew J. Tyre
 Show preview | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

Purchase \$31.50

Highlights

► Development of an integrated ecological modelling framework. ► Integration of water quality models with aquatic ecological models. ► Foreseen investments only lead to modest improvements of ecological water quality. ► It is necessary to control the impact of diffuse pollution sources. ► Improvement of the models can be achieved by better monitoring strategies.

Highlights

► We introduce a new way of dealing with uncertainty in Markov decision processes. ► We model ambiguity in the state transition function using info-gap decision theory. ► The objective of the optimization is to maximize local robustness to uncertainty. ► We illustrate how 'best-model' strategies are vulnerable to error.

РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТЬИ



ScienceDirect | Scopus | Applications

Register | Login | Go to SciVal Suite

Home | Publications | Search | My settings | My alerts | Shopping cart

Help

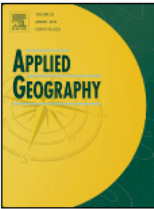
You have **Guest** access to ScienceDirect [Find out more...](#)

All fields Author
Journal/Book title --This Journal/Book-- Volume Issue Page

[Advanced search](#)

[? Search tips](#)

New Journal: [International Journal of Disaster Risk Reduction](#)



Applied Geography

Copyright © 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.

[Sample Issue Online](#) | [About this Journal](#) | [Submit your Article](#) | [Shortcut link to this Title](#)

[New Article Feed](#) [Alert me about new articles](#)

[Add to Favorites](#)

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01436228/40>

[< Previous vol/iss](#) | [Next vol/iss >](#)

Font Size:

[Add to my Quick Links](#)

Volume 40, [In Progress](#) (June 2013)

articles **1 - 2**

= Full-text available
 = Abstract only

[Articles in Press](#)

[Volume 40 \(2013\)](#)
 [Volume 40 In Progress \(June 2013\)](#)
 [Volume 39 \(2013\)](#)
 [Volume 38 \(2013\)](#)
 [Volume 37 \(2013\)](#)
 [Volume 36 \(2013\)](#)
 [Volume 35 \(2012\)](#)
 [Volume 34 \(2012\)](#)
 [Volume 33 \(2012\)](#)
 [Volume 32 \(2012\)](#)
 [Volume 31 \(2011\)](#)
 [Volume 30 \(2010\)](#)
 [Volume 29 \(2009\)](#)
 [Volume 28 \(2008\)](#)
 [Volume 27 \(2007\)](#)
 [Volume 26 \(2006\)](#)
 [Volume 25 \(2005\)](#)
 [Volume 24 \(2004\)](#)
 [Volume 23 \(2003\)](#)
 [Volume 22 \(2002\)](#)
 [Volume 21 \(2001\)](#)
 [Volume 20 \(2000\)](#)

[Purchase](#) | [E-mail articles](#) | [Export citations](#) | [Open all previews](#)

This issue is In Progress but contains articles that are final and fully citable. For recently accepted articles, see [Articles in Press](#).

Research Papers

1

[Agent-based modeling of policies to improve urban food access for low-income populations](#)
Original Research Article
Pages 1-10
Michael J. Widener, Sara S. Metcalf, Yaneer Bar-Yam
 [Show preview](#) | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

[Purchase \\$31.50](#)

Highlights

► An agent-based model adds a novel way to examine the food shopping behavior. ► Spatial strategies increase the number of simulated households with healthy foods. ► The most effective strategy involves increasing the frequency of food shopping.

2

[Explaining the settlement patterns of foreigners in Spain](#) Original Research Article
Pages 11-20
Adolfo Maza, José Villaverde, María Hierro
 [Show preview](#) | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

[Purchase \\$31.50](#)

Highlights

► We depict the spatial distribution of foreign residents in Spanish provinces. ► We model the settlement patterns of foreigners in Spain. ► We treat spatial dependence in our model by applying a spatial filter. ► Social networks and some economic factors influence settlement patterns. ► There are significant differences by geographical area of origin.

РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТЬИ



ScienceDirect | Scopus | Applications

[Register](#) | [Login](#) | [Go to SciVal Suite](#)

You have **Guest** access to ScienceDirect [Find out more...](#)

[Home](#) | [Publications](#) | [Search](#) | [My settings](#) | [My alerts](#) | [Shopping cart](#)

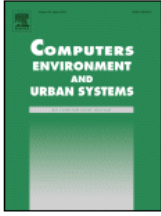
[Help](#)

All fields Author
Journal/Book title --This Journal/Book-- Volume Issue Page

[Advanced search](#)

[? Search tips](#)

[New Journal: International Journal of Disaster Risk Reduction](#)



Computers, Environment and Urban Systems

Copyright © 2012 Elsevier Ltd. All rights reserved.
Publication History: Formerly known as **Urban Systems**;

[Sample Issue Online](#) | [About this Journal](#) | [Submit your Article](#) | [Shortcut link to this Title](#)

[New Article Feed](#) [Alert me about new articles](#)

[Add to Favorites](#)

[< Previous vol/iss](#) | [Next vol/iss >](#)

Font Size: [A⁺](#) [A⁻](#)

[Add to my Quick Links](#)

Volume 38, Pages 1-78 (March 2013)

articles **1 - 9**

= Full-text available
 = Abstract only

Articles in Press

Volume 38 (2013)
 Volume 38
pp. 1-78 (March 2013)
 Volume 37 (2013)
 Volume 36 (2012)
 Volume 35 (2011)
 Volume 34 (2010)
 Volume 33 (2009)
 Volume 32 (2008)
 Volume 31 (2007)
 Volume 30 (2006)
 Volume 29 (2005)
 Volume 28 (2004)
 Volume 27 (2003)
 Volume 26 (2002)
 Volume 25 (2001)
 Volume 24 (2000)
 Volume 23 (1999)
 Volume 22 (1998)
 Volume 21 (1997)
 Volume 20 (1996)

[Purchase](#) | [E-mail articles](#) | [Export citations](#) | [Open all previews](#)

1 **Editorial Board & Publication Information**
Page IFC
 [Show preview](#) | [PDF \(46 K\)](#) | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

2 **Multifractal analysis of axial maps applied to the study of urban morphology** Original Research Article
Pages 1-10
Ana B. Ariza-Villaverde, Francisco J. Jiménez-Hornero, Eduardo Gutiérrez De Ravé
 [Show preview](#) | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

Highlights

► Urban morphology can be represented by axial maps. ► Irregular morphology exhibits multifractal nature. ► Sandbox method provides a suitable description of different urban geometries.

3 **Requirements of 3D cadastres for height systems** Original Research Article
Pages 11-20
Gerhard Navratil, Eva-Maria Unger
 [Show preview](#) | [Related articles](#) | [Related reference work articles](#)

Highlights

► Discussion of advantages and disadvantages of various height definitions in the cadastral domain. ► Definition of quality requirements for height in 3D cadastres. ► Connection of the findings to the definitions in ISO 19107.

[Purchase \\$41.95](#)
 [Purchase \\$41.95](#)

ИДЕАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ НЕ СУЩЕСТВУЕТ

ЗАДАЧА	ПО
ГИС (сведение и визуализация данных)	QGIS, SAGA, GRASS
морфометрический анализ ЦМР	SAGA, GRASS
геостатистическое моделирование	SAGA, VESPER
анализ материалов дистанционного зондирования	GRASS, SAGA, ILWIS, MultiSpec, ImageJ
статистический анализ данных	R
имитационное моделирование	R, SAGA

Что же делать?

1. программа = БАЗОВЫЕ ФУНКЦИИ + библиотеки (R), скрипты (ArcGIS, Surfer), модули (SAGA, QGIS), утилиты (MapInfo)
2. программы поддерживают обмен данными (Ascii, GDAL, plotKML)
3. нужно изучать не программы, а технологии

R – свободная программная среда вычислений



The R Project for Statistical Computing

About R

[What is R?](#)

[Contributors](#)

[Screenshots](#)

[What's new?](#)

Download, Packages

[CRAN](#)

R Project

[Foundation](#)

[Members & Donors](#)

[Mailing Lists](#)

[Bug Tracking](#)

[Developer Page](#)

[Conferences](#)

[Search](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[The R Journal](#)

[Wiki](#)

[Books](#)

[Certification](#)

[Other](#)

Misc

[Bioconductor](#)

[Related Projects](#)

[User Groups](#)

[Links](#)

- язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой,
- свободная программная среда вычислений
- открытый исходный код под лицензией GNU GPL

- Росс Айхэк (англ. Ross Ihaka) и Роберт Джентлмен (англ. Robert Gentleman), статистический факультет Оклендского университета, Новая Зеландия

- R Foundation, Австрия
- <http://www.r-project.org/>

This server is hosted by the [Institute for Statistics and Mathematics](#) of [WU \(Wirtschaftsuniversität Wien\)](#).

УСТАНОВИТЬ R И R-STUDIO

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Tools Help

Go to file/function

Project: (None)

SoilProfiles.R* pedons Rplots.R* R_intro.R* vars pedproph

Source on Save Run Source

```
22 # str(data) показать структуру таблицы
23 # write.table(data, "data/zhuki_new.txt", quote=FALSE) сохранить таблицу
24 # summary(data) сводная информация по таблице
25 # summary(data$VES) или отдельной колонке
26 dev.new()
27
28 data$var2.dx <- log(data$var2+1000) #создание новой колонки
29 # гистограмма
30 hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "red")
31 hist(data$var2, breaks=50, main="", col = "blue")
32 hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "lightblue", border = "darkgreen")
33 hist(data$var2.dx, breaks=50, main="", col = "blue", add=TRUE)
34 plot(density(data$var1, adjust=2), main="", col = "red")
35 plot(density(data$var1, adjust=2), main="", col = "blue", lwd=3, add=TRUE)
36 rug(data$var1)
37
38 head(data)
39
40
41 # проверка на нормальность
42 qqnorm(data$var1)
43
```

32:1 (Top Level) R Script

Environment History

Global Environment

Data

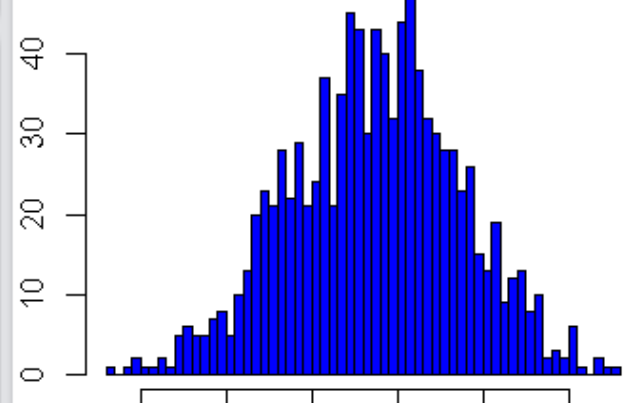
data	1000 obs. of 3 variable...
data.3	100 obs. of 3 variables
datagen	1000 obs. of 2 variable...
pedproph	150 obs. of 1 variables
vars	1000 obs. of 2 variable...

values

HCLline	num [1:36] 70 90 115 55 8...
pedons	Formal class SoilProfileC...

Files Plots Packages Help Viewer

Zoom Export Clear All



The figure shows a histogram of the variable 'var1' from the 'data' dataset. The x-axis represents the values of 'var1', and the y-axis represents the frequency, ranging from 0 to 40. The histogram bars are blue. A red density curve is overlaid on the histogram, showing a right-skewed distribution. The plot is titled 'data\$var1'.

Console

```
there were 12 warnings (use warnings() to see them)
> hist(data$var2, breaks=50, main="", col = "blue", add=TRUE)
> help(hist)
> hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "lightblue", border = "pink")
> h
Error: object 'h' not found
> h
Error: object 'h' not found
> hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "red")
> hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "lightblue", border = "pink")
> hist(data$var2, breaks=50, main="", col = "blue", add=TRUE)
> hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "red")
> #hist(data$var1, breaks=50, main="", col = "lightblue", border = "pink")
```



R: Анализ и визуализация данных

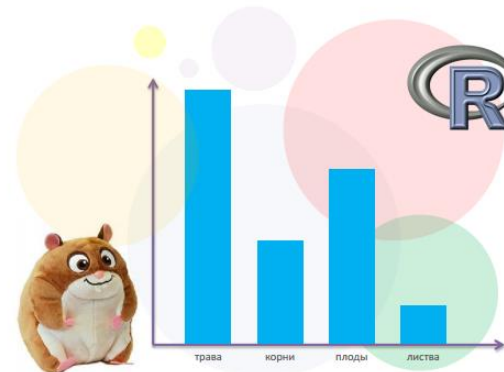
Книги и учебные пособия

- Мاستицкий С. Э., Шитиков В. К. (2014) Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. - Электронная книга, 400 с. [PDF](#)
- Савельев А. А., Мухарамова С. (2012) Статистический анализ данных. Методическое пособие. Казань: Казанский университет, 140 с. [PDF](#)
- Савельев А. А., Мухарамова С. (2012) Статистический анализ данных. Учебно-методическое пособие. Казань: Казанский университет, 140 с. [PDF](#)
- Волкова П. А., Шипунов А. Б. (2010) Введение в систему R. Учебное пособие. В. 1. М.: Экспресс, 60 с. [PDF](#)
- Буховец А. Г., Москалев П. В. (2010) Введение в систему R. Учебное пособие. В. 2. М.: Экспресс, 60 с. [PDF](#)
- Зарядов И. С. (2010) Введение в систему R. Учебное пособие. М.: Экспресс, 60 с. [PDF](#)
- Зарядов И. С. (2010) Статистический анализ данных с помощью R. Учебное пособие. М.: Экспресс, 60 с. [PDF](#)
- Зорин А. В., Федоткин М. А. (2010) Статистический анализ данных с помощью R. Учебное пособие. М.: Экспресс, 60 с. [PDF](#)
- Дружков П. Н., Золотых Н. Ю., Половинкин А. Н. (2013) Лаборатория. Введение в систему R. Нижний Новгород: НГУ им. Н. И. Лобачевского, 140 с. [PDF](#)
- Дружков П. Н., Золотых Н. Ю., Половинкин А. Н., Черныш В. (2013) Лаборатория. Проверка статистических гипотез. Нижний Новгород: НГУ им. Н. И. Лобачевского, 140 с. [PDF](#)
- Дружков П. Н., Золотых Н. Ю., Половинкин А. Н. (2013) Лаборатория. Метод опорных векторов. Нижний Новгород: НГУ им. Н. И. Лобачевского, 140 с. [PDF](#)
- Солондаев В. К. (2013) Пример использования функции не...



С.Э. Мастицкий, В.К. Шитиков

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ R



Хайдельберг – Лондон – Тольятти
2014

Поиск по сайту:

Загрузка...

ИВАНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

и географии

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЭКОЛОГИИ И
ИЗМЕНЕНИИ
(с помощью пакета R)

методическое

2012

[saveliev2012-](#)

ПЕРВЫЕ ШАГИ

А. Б. Шипунов, Е. М. Балдин, П. А. Волкова, А. И. Коробейников, С. А. Назарова, С. В. Петров, В. Г. Суфиянов

Наглядная статистика. Используем R!

<http://ashipunov.info/shipunov/school/books/rbook.pdf>

ПРОЧИТАТЬ РАЗДЕЛЫ

Глава 2. Как обрабатывать данные

2.3. Из истории S и R	24
2.4. Применение, преимущества и недостатки R	25
2.5. Как скачать и установить R	27
2.6. Как начать работать в R	28
2.6.1. Запуск	28
2.6.2. Первые шаги	29

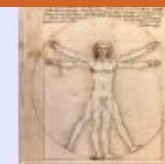
Приложение А. Пример работы в R, стр. 196-206



R – свободная программная среда вычислений



Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова
Географический Факультет
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЯ



Разделы

Главная

Новости

Кафедра

- история

- традиции

- сотрудники

- студенты

- выпускники

- аспиранты

Учебная работа

МАТЕРИАЛЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ РАБОТ

Материалы курса

"АНАЛИЗ ДАННЫХ В СРЕДЕ R"

дисциплина по выбору, четвертый курс, осенний семестр

➤ Персональное задание

Задания [№1](#)новое, [№2](#)новое

➤ Экзаменационные вопросы

➤ Программное обеспечение

➤ Литература и справочные материалы

ЛИТЕРАТУРА и СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

<http://ashipunov.info/shipunov/school/books/rbook.pdf> - "Наглядная статистика. Используем R!" - основное учебное пособие к освоению дисциплины. В практических заданиях указываются тематические разделы, обязательные для прочтения.

<http://r-analytics.blogspot.ru> - примеры анализа и визуализации данных при помощи R, а также переводы документации по этой программе

<http://www.statmethods.net/> - сжатое справочное пособие для работы в R.

<http://www.r-graph-gallery.com> - лучшие примеры визуализации данных средствами R. Выбираем нужный график-карту-схему и смотрим его код.

Тематические сообщества в Google+ (присоединяйтесь и следите за новостями):

<https://plus.google.com/u/0/communities/115516770321395255377> - R Programming for Data Analysis

<https://plus.google.com/u/0/communities/117681470673972651781> - Statistics and R

1 курс

Цель: провести средствами R статистические тесты, регрессионный и кластерный анализы для учебного набора данных и повторить их для данных индивидуального научного исследования (курсовая работа,

Google+



Viliam Simko

Biwavelet 0.20.11 now available

<https://github.com/vsimko/biwavelet>

Перевести



Saimadhu Polamuri

Presenting you the most popular data science article of august 2016. Don't miss reading the kaggle winners interviews and kaggle problem solutions.
<http://dataaspirant.com/2016/09/05/14-most-popular-august-2016-data-science-articles/>

Перевести

14 Most popular August 2016 data science articles to read

BEST DATA SCIENCE ARTICLES

AUGUST - 2016

NEWSLETTER

dataaspirant.com



Analytics Vidhya

Discussion

Запись из ленты пользователя Analytics Vidhya



Ana Rosa Gomez Cano

Resources, Packages & Courses

2 д.

Save the date!

Early bird registration for our course Introduction to #R with reduced fees until November 30th, 2016!

Dates: May 22nd-26th, 2017 · Place: Barcelona ·

<http://www.transmittingscience.org/courses/statistics/introduction-r/>

Перевести

Course Introduction to R - Transmitting Science



transmittingscience.org

May 22-26, 2017

[статья](#) [обсуждение](#) [просмотр](#) [история](#)

MachineLearning.ru

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

Сейчас ресурс содержит **859** статей на русском языке.

[Polygon.MachineLearning.ru](#) — Полигон алгоритмов классификации

Классификация	Распознавание образов
Регрессионный анализ	Анализ и понимание изображений
Прогнозирование	Обработка и анализ текстов
Прикладная статистика	Прикладные системы анализа данных
Обработка сигналов	Все направления

[Концепция](#) [Инструктаж](#) [Все статьи](#) [Ненаписанные статьи](#) [Полезные ссылки](#) [Частые вопросы](#) [Справка](#)

Цели Ресурса

- Сконцентрировать информацию о достижениях ведущих российских научных школ в области машинного обучения, распознавания образов, анализа данных.
- Способствовать обмену опытом, накоплению и распространению научных знаний в этой области.
- Предоставить площадку для виртуальных научных семинаров и обсуждений.
- Предоставить доступ к [Полигону алгоритмов классификации](#) — распределенной системе тестирования алгоритмов классификации на реальных прикладных задачах.

Основные принципы

Ресурс строится по принципам Википедии — свободной энциклопедии [↗](#).

Содержимое Ресурса создаётся всеми его пользователями и является общественным достоянием. Каждый пользователь ресурса может создать или модифицировать [статью](#) или [раздел \(категорию\)](#), в любое время, в любом месте, располагая только доступом в Интернет.

Главное отличие от Википедии — профессиональная направленность тематики. Допускается (и поощряется) пополнение Ресурса [специальными](#), [полемиическими](#) и [учебными](#) материалами, информацией о [незавершённых исследованиях](#), [исходными кодами](#) алгоритмов и программ. По этим причинам Ресурс не может являться частью Википедии. В то же время, не исключается возможность обмена материалами с Википедией и другими сетевыми энциклопедиями.

Новые статьи

- [Get A Grip On Your Racket Choices](#) (KayleigFly) — [12:43, 5 февраля 2015]
- [TG IF charger Equideow Triche Gratuit](#) (JeffMarino) — [08:27, 5 февраля 2015]
- [How To Get Free Iphone Theme](#) (LucyQ71fjlgm) — [23:51, 4 февраля 2015]
- [Labrador Puppy](#) (AlexandConey) — [23:13, 4 февраля 2015]
- [Labrador retriever](#) (AlexandConey) — [23:03, 4 февраля 2015]
- [Графические модели \(курс лекций\)/2015](#) (Kropotov) — [16:42, 3 февраля 2015]
- [Статистический анализ данных \(курс лекций, К.В.Воронцов\)/2015](#) (Riabenko) — [14:05, 2 февраля 2015]

Последние новости

- **26 января 2015 года** — Объявляется прием статей в специальный выпуск журнала [Annals of Operations Research](#) [↗](#). Объявление о выпуске: [Applications of Operations Research for Neuroscience](#) [↗](#). Дедлайн 1 августа 2015 года.
- **12 января 2015 года** — Принимаются тезисы на конференции по оптимизации: Meeting of the Association of European Operational Research Societies "Commodities and Financial Modelling" [↗](#), Ankara, May 14-16, 2015. Другие конференции EURO[1] [↗](#).
- **8 декабря 2014 года** — Тезисы Международной конференции «Интеллектуализация обработки информации» находятся по этой ссылке: [IIP10.pdf](#), [1MB](#).
- **1 октября 2014 года** — стартует Конкурс по распознаванию контактной информации на изображениях [Avito.ru](#), проводимый при информационной поддержке 10-й Международной конференции «Интеллектуализация обработки информации-2014» [↗](#) (ИОИ-2014), Греция, о. Крит, 4-11 октября 2014 года.
- **6 мая 2014 года** — Сколковский институт науки и технологий (Сколтех) приглашает амбициозных и талантливых молодых ученых из России и других стран принять участие в конкурсе на замещение вакантных позиций научных сотрудников (постдоков) в пяти приоритетных областях института, а также в области предпринимательства и инноваций ([подробнее](#)).

[Все новости](#)

Основные категории

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ■ Научные школы | ■ Прикладные исследования |
| ■ Научные конференции | ■ Страницы участников |
| ■ Научные организации | ■ Виртуальные семинары |
| ■ Коммерческие организации | ■ Открытые проблемы и полемика |
| ■ Энциклопедия анализа данных | ■ Конкурсы |
| ■ Популярные и обзорные статьи | ■ Инструменты и технологии |
| ■ Учебные материалы и курсы | ■ Публикации |
| ■ Теоретические исследования | ■ Квалификационные работы |

Последние правки



[статья](#) [обсуждение](#) [просмотр](#) [история](#)

MachineLearning.ru

Профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

Сейчас ресурс содержит **1054** статьи на русском языке.

[Poligon.MachineLearning.ru](#) — Полигон алгоритмов классификации

Классификация	Распознавание образов
Регрессионный анализ	Анализ и понимание изображений
Прогнозирование	Обработка и анализ текстов
Прикладная статистика	Прикладные системы анализа данных
Обработка сигналов	Все направления

[Концепция](#) [Инструктаж](#) [Все статьи](#) [Ненаписанные статьи](#) [Полезные ссылки](#) [Частые вопросы](#) [Справка](#)

Временная приостановка свободной регистрации на ресурсе

Уважаемые коллеги!

В связи с высокой активностью спамеров, временно приостановлена свободная регистрация на ресурсе MachineLearning.ru. Ведется поиск «интеллектуального» решения данной проблемы.

В настоящее время для создания новой учетной записи, можно обратиться к любому активному участнику ресурса (коллега, научный руководитель, сосед по парте, ...) с просьбой перейти по ссылке [Регистрация нового участника](#) и ввести в форму данные нового участника.

Цели Ресурса

- Сконцентрировать информацию о достижениях ведущих российских **научных школ** в области машинного обучения, распознавания образов, анализа данных.
- Способствовать обмену опытом, накоплению и распространению научных знаний в этой области.
- Предоставить площадку для **виртуальных научных семинаров и обсуждений**.
- Предоставить доступ к **Полигону алгоритмов классификации** — распределенной системе тестирования алгоритмов классификации на реальных прикладных задачах.

Основные принципы

Ресурс строится по принципам **Википедии** — свободной энциклопедии.

Содержимое Ресурса создаётся всеми его пользователями и является общественным достоянием. Каждый пользователь ресурса может создать или модифицировать **статью** или **раздел (категорию)**, в любое время, в любом месте, располагая только доступом в Интернет.

Главное отличие от Википедии — профессиональная направленность тематики. Допускается (и поощряется) пополнение Ресурса **специальными, полемическими и учебными** материалами, информацией о **незавершенных исследованиях, исходными кодами** алгоритмов и программ. По этим причинам Ресурс не может являться частью Википедии. В то же время, не исключается возможность обмена материалами с Википедией и другими сетевыми энциклопедиями.

Новые статьи

- **Методы оптимизации в машинном обучении (курс лекций)/2020** (Kropotov) – [10:34, 7 февраля 2020]
- **Машинное обучение (практика, В.В. Стрижов)/ФУПМ, весна 2020** (Strijov) – [22:53, 6 февраля 2020]

Последние новости

- **11 февраля 2020 года** — Конференция **Artificial Intelligence and Natural Language (AINL 2020)**, проводимая в Хельсинки 7—9 октября, принимает короткие и полные статьи **до 20 мая**.
- **11 февраля 2020 года** — Конференция **Open Innovations Association FRUCT** (Finnish-Russian University Cooperation in Telecommunications), проводимая в Ярославле 20—24 апреля, принимает короткие и полные статьи **до 28 февраля**.
- **23 декабря 2019 года** — Код приглашенного доклада в сессию Bayesian Model Selection and Multimodeling: **2b72d1c2**. **Тезисы конференции IFORS 2020** в Сеуле, принимаются **до 17 января**.
- **с 26 по 29 ноября 2019 года** — даты работы 19-й Всероссийской конференции с международным участием «Математические методы распознавания образов» (ММРО-2019). Конференция проходит в Москве в Президиуме Российской академии наук (Ленинский проспект, 32А). **Объявление о конференции. Программа конференции**.
- **24 июня 2019 года** — The 25-th International Conference of Open Innovation IEEE FRUCT-2019 to be held in Helsinki, November 5-8. Publications with indexing Scopus and WoS, **deadline September 16**.
- **24 июня 2019 года** — The seminar on Intelligence, Social Media and Web (ISMW) will be held in Helsinki, November 7-8, within scope of the 25 IEEE FRUCT International Conference. Publications with indexing Scopus and WoS, **deadline September 16**.
- **30 марта 2019 года** — **List of conferences, workshops, seminars 2019** related to Artificial Intelligence, Data Mining, Text Mining.
- **21 марта 2019 года** — International Federation of Operational Research Societies IFORS приглашает к сотрудничеству на сайте [ifors.org](#). Конференция IFORS состоится в Сеуле 21-26 июля 2020 года.
- **29 мая 2019 года** — **Big Data Days 2019** Международная конференция о больших данных, науке о данных и искусственном интеллекте пройдет в Москве **с 8 по 10 октября**.
- **21 марта 2019 года** — The X International Conference "Optimization and Applications" will be

ТРЕБОВАНИЯ

СТУДЕНТ	ЗАДАНИЕ			РАЗБОР СТАТЬИ
	1 СТА	2 ЦК	3 МОД	
ЖЕЛЕЗНЫЙ ОЛЕГ				
КОЗЫРЕВА МАРИНА				
МУРМАН АННА				
НИЦ ОЛЬГА				
ХВАТОВ ПЕТР				
КОЗЫРЕВА МАРИНА				
ПОДГОРНЫЙ ОЛЕГ				
НАТАЛЬЯ ИЛЬИНОВА				
АЛЕКСАНДР				
СМИРНОВА МАРИЯ				
ПИСКАРЕВА НИКА				

Руководствуясь ЗДРАВЫМ СМЫСЛОМ за каждое задание:

1 – плохо (с ошибками, не полностью, не оформлено)

2 – нормально (не оформлено, без комментариев)

3 – великолепно (не придираться)

+1 – выполнено в течение недели

-1 – за опоздание более чем одну неделю

-1 – плагиат

> 24 баллов – «ОТЛИЧНО»

16-24 балла – «ХОРОШО»

< 16 баллов – «ПЛОХО»

НАЗНАЧЕНИЕ

- изучаемое явление
- гипотеза
- схема эксперимента (данные-анализ-результаты)

Территория и содержание согласовываются с преподавателем

- ЦЛГЗ, ЦЧЗ, междуречье Цны и Вороны, Сатино и др.

Организация данных:

- схема наблюдений и их повторности
- сбор, хранение и преобразование данных

Тематический анализ

- статистика и геостатистика
- интеллектуальный анализ (*data mining*)
- моделирование

Оформление, визуализация

- графики
- 3D
- и др.

ИТОГИ ВВОДНОЙ ЛЕКЦИИ

- принять БОЛЬШОЙ ВЫЗОВ, а не проблему
- УМЕТЬ, А НЕ ЗНАТЬ
- ТРЕБОВАНИЯ (сейчас)
- РЕФЕРИРОВАНИЕ ТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТЬИ (две недели)
- ОБЛАСТЬ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ (неделя)
- СКАЧАТЬ И УСТАНОВИТЬ (сейчас)
- самостоятельно проработать

.....