

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЮСТИЦИИ

(РПА Минюста России)»
ВГУЮ (РПА Минюста России)
Ижевский институт (филиал)

Печерских Н.А.

Применение статистических методов обработки при анализе эмпирических данных

Учебное пособие

Ижевск

Ижевский институт (филиал)
ВГУЮ (РПА Минюста России)

2024

УДК 16(075.8)

ББК 87.4я73

ПЗ1

Автор:

Н. А. Печерских, профессор кафедры гуманитарных дисциплин и специальной профессиональной подготовки Ижевского института (филиала) ВГУЮ (РПА Минюста России), доктор философских наук, профессор.

Рецензенты:

А. Г. Поторочин, заведующий кафедрой гуманитарных дисциплин и специальной профессиональной подготовки Ижевского института (филиала) ВГУЮ (РПА Минюста России), кандидат педагогических наук, доцент, советник Российской академии естественных наук;

ПЗ1

Печерских, Н.А.

Применение статистических методов обработки при анализе эмпирических данных: учебное пособие [Электронное издание] / Н. А. Печерских ; Ижевский институт (филиал) (РПА Минюста России). – Ижевск : Ижевский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), 2024. – Электрон., текстовые данные (КБ). –

Практикум представляет собой задание для отчётной работы по курсу «История и методология юридической науки», подготовленное в соответствии с рабочими учебными программами магистерской подготовки направления 40.04.01 Юриспруденция. Предназначено для организации самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения.

Оглавление

Введение.....	3
Исходные данные.....	4
Базовая обработка.....	5
Тенденции и прогнозирование.....	7
Форма контроля.....	10
Литература.....	11

Введение

Статистическая обработка данных сегодня является стандартом научной работы. Данный практикум как раз посвящен освоению базовых приемов статистических работ. Практикум опирается на главы учебника «Логика и методология науки»¹:

4.Эмпирическая эпистемология. Формы эмпирического знания;

5.Эмпирические методы;

10.Прогноз и научное знание

. Предполагается использование обычных электронных таблиц из офисного пакета (OpenOffice, Excel и т. п.) С математическими основами статистики можно ознакомиться по специальным учебникам, например:

Лакин Г.Ф. Биометрия : Изд. 4 : Уч. пособие – М.: Высш.Шк., 1990 – 352 с.

Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики: [Учеб. пос.] - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 494, [1] с.

Учебные пособия «Эконометрика», «Математическая статистика» (десятки авторов и изданий) обычно более сложны для восприятия. Собственно анализу данных с применением компьютера так же посвящены специальные работы (обычно опирающиеся на один какой-то пакет прикладных программ):

Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере : уч. по. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2016. - 366, [1] с.

Касюк С. Т. Анализ данных на компьютере в пакете Statistica : уч.-мет. Пос. - Челябинск : Челябинский филиал РАНХиГС, 2018. - 346 с.

Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере - СПб. и др. : Питер : Питер бук, 2001. - 650 с.

Раскин В. Н. Обработка данных психологических и социальных исследований на компьютере (с использованием программы SPSS) : учебное пособие - СПб : Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, 2008. - 56, [2] с.

Халафян А. А., Боровиков В. П., Калайдина Г. В. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных : основы теории и практика на компьютере : Statistica. Excel : более 150 примеров решения задач : уч. пос. - Москва : URSS : ЛЕНАНД, 2017. - 317 с.

Сайт https://software.fandom.com/wiki/List:Statistical_packages (28.01.2024) перечисляет (и даёт ссылки для загрузки) около 50 статистических пакетов с открытым исходным кодом, находящихся в общественном достоянии и бесплатных, и ещё полсотни проприетарных; каждый из них, естественно, имеет свое руководство по использованию. И тем не менее, каждый исследователь первичную статистическую обработку начинает в своем офисном пакете. К чему мы теперь и приступим.

1 Печерских Н.А. Логика и методология науки : Систематический курс. – 2-е изд. – Ижевск, 2017 – 394 с.

Исходные данные

Для выполнения работы необходим исходный массив данных, которые можно было бы представить как параллельные ряды данных. Например, возьмём данные по курсам драгоценных металлов ЦБ РФ чуть больше чем за месяц в конце 2023 года:

Дата	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм
20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50
19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85
16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09
15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54
14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31
13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68
12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09
09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59
08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07
07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62
06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99
05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43
02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06
01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32
30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29
29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	303 121,00
28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81
25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17
24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13
23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15
22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32
21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00
18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22
17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75
16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09
15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42

Источник: https://cbr.ru/hd_base/metall/metall_base_new/ (28.01.24)

В данных ЦБ РФ пришлось после скачивания 21.12.2023 заменить точки на запятые, что бы LibreOffice Calc воспринимал данные как числовые; в данных по ссылке сразу расставлены запятые.

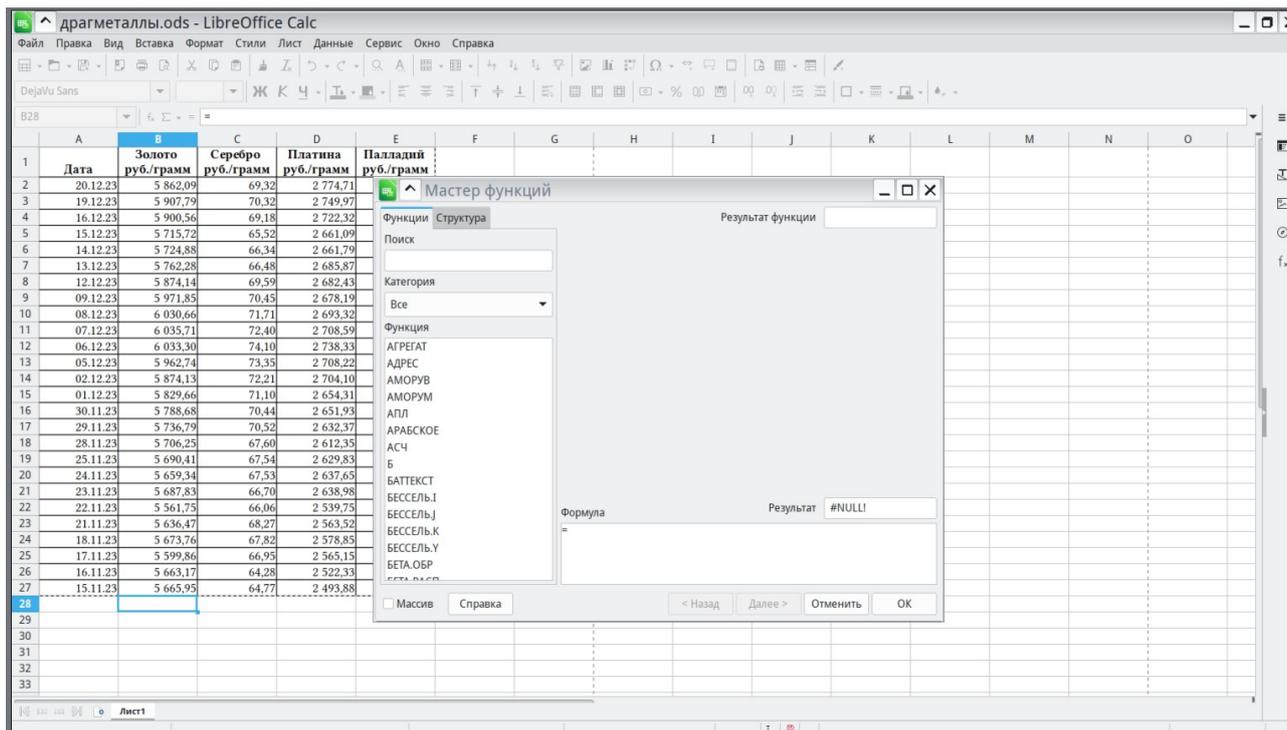
Базовая обработка

Элементарная статистическая обработка массива включает в себя величины, помещённые внизу таблицы (если ряды расположены по строкам, то можно поместить среднее, дисперсию и др. справа):

Дата	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм
20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50
19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85
16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09
15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54
14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31
13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68
12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09
09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59
08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07
07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62
06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99
05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43
02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06
01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32
30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29
29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	3 031,21
28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81
25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17
24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13
23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15
22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32
21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00
18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22
17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75
16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09
15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42
<i>среднее</i>	5790,61	68,87	2649,61	2959,53
<i>дисперсия</i>	20080,84	7,15	5143,84	19810,25
<i>стандартное отклонение</i>	141,71	2,67	71,72	140,75
<i>асимметрия</i>	0,37	0,19	-0,47	1,84
<i>эксцесс</i>	-1,03	-0,83	-0,31	4,41
<i>минимум</i>	5561,75	64,28	2493,88	2778,68
<i>максимум</i>	6035,71	74,10	2774,71	3423,50
<i>медиана</i>	5749,54	68,73	2657,70	2947,83

Среднее характеризует тот уровень, около которого колеблются рассматриваемые величины; стандартное отклонение характеризует размах колебаний (вычисляется через дисперсию, математически равную квадрату стандартного отклонения). Асимметрия показывает, какие отклонения (в плюс или в минус) встречаются чаще (для золота, например, отклонения в минус встречаются чаще, но каждое из них, в среднем, меньше, чем отклонение в плюс, а для платины – наоборот). Эксцесс характеризует распределение исследуемых величин по сравнению с нормальным распределением Гаусса (распределения золота, серебра и платины более плоские, чем нормальное, а распределение цен палладия более острое: «средних» значений чуть больше, «крайних» чуть меньше, чем предполагает

нормальное распределение). Минимум и максимум характеризуют пределы вариации;



медиана есть середина ряда (больше и меньше её равное число случаев). Чтобы получить такой результат, в соответствующие ячейки с помощью мастера функций были вставлены следующие функции (с указанием диапазонов данных):

	A	B	C	D	E
1	Дата	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм
2	20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50
3	19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85
4	16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09
5	15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54
6	14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31
7	13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68
8	12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09
9	09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59
10	08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07
11	07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62
12	06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99
13	05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43
14	02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06
15	01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32
16	30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29
17	29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	3 031,21
18	28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81
19	25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17
20	24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13
21	23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15
22	22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32
23	21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00
24	18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22
25	17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75
26	16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09
27	15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42
28	среднее	=СРЗНАЧ(B2:B27)	=СРЗНАЧ(C2:C27)	=СРЗНАЧ(D2:D27)	=СРЗНАЧ(E2:E27)
29	дисперсия	=ДИСП(B2:B27)	=ДИСП(C2:C27)	=ДИСП(D2:D27)	=ДИСП(E2:E27)
30	стандартное отклонение	=СТОТКЛ(B2:B27)	=СТОТКЛ(C2:C27)	=СТОТКЛ(D2:D27)	=СТОТКЛ(E2:E27)
31	асимметрия	=СКОС(B2:B27)	=СКОС(C2:C27)	=СКОС(D2:D27)	=СКОС(E2:E27)
32	эксцесс	=ЭКСПЕСС(B2:B27)	=ЭКСПЕСС(C2:C27)	=ЭКСПЕСС(D2:D27)	=ЭКСПЕСС(E2:E27)
33	минимум	=МИН(B2:B27)	=МИН(C2:C27)	=МИН(D2:D27)	=МИН(E2:E27)
34	максимум	=МАКС(B2:B27)	=МАКС(C2:C27)	=МАКС(D2:D27)	=МАКС(E2:E27)
35	медиана	=МЕДИАНА(B2:B27)	=МЕДИАНА(C2:C27)	=МЕДИАНА(D2:D27)	=МЕДИАНА(E2:E27)

Тенденции и прогнозирование

Чуть более сложно определяются тенденции изменения (цен). Например, для золота, функция {ЛИНЕЙН(B\$2:BS27;A\$2:A\$27;1;0)} возвращает результат:

8,57867425604155	-382498,33748552
------------------	------------------

То есть предлагает считать курс золота по формуле:

цена золота 28 января 2024 г.= -382498 рублей +8,5786 рубля*28января 2024 года.

Всё бы ничего, если бы не фантастический «кредит» в 382 498 рублей с копейками (отрицательное значение цены).

Такой результат получается от того, что во внутреннем формате LibreOffice Calc дата считается начиная с 31.12.1899 года, и 15 ноября 2023 года, например — это, по мнению LibreOffice, 42245 (день от «сотворения мира»). Чтобы получить вменяемый результат, необходимо «абсолютную» (внутреннюю LibreOffice) датировку перевести в относительную, от начала ряда (15 ноября):

Дата	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм	Дней от 15.11,2023
20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50	36
19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85	35
16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09	32
15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54	31
14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31	30
13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68	29
12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09	28
09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59	25
08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07	24
07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62	23
06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99	22
05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43	21
02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06	18
01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32	17
30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29	16
29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	3 031,21	15
28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81	14
25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17	11
24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13	10
23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15	9
22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32	8
21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00	7
18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22	4
17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75	3
16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09	2
15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42	1

Функция {ЛИНЕЙН} с аргументом X (...;G\$2:G\$27;...) из колонки относительных дат теперь возвращает результат:

Дневной прирост	Начальный уровень
Для золота	
8,57867425604155	5635,20055482325
Для серебра	
0,0968852939218427	67,1121933293389
Для платины	
5,81395499633846	2544,28681525864
Для палладия	
2,45951561147726	2914,97185180747

Ничего фантастического: цена золота возрастает на 8 рублей 58 копеек в день, начиная с уровня 5635 рублей, и аналогично для других драгоценных металлов.

Другой тип роста показывает функция ЛГРФПРИБЛ. При аналогичной конструкции она возвращает результат:

Дневной темп роста	Начальный уровень
Для золота	
1,00148582960585	5635,32137858548
Для серебра	
1,00141863471362	67,0727468376336
Для платины	
1,00220891214449	2544,88513967024
Для палладия	
1,00072004146339	2918,16364055752

Её формат, например для золота: *цена сегодня = цена вчера*1,0014...* (цена ежедневно прирастает на 0.14%). Серебро росло почти так же, как золото, платина гораздо быстрее, а палладий вдвое медленнее золота. Стартовые уровни так же вполне реалистичны.

Прогнозирование осуществляется с помощью функций {ТЕНДЕНЦИЯ} (для модели линейного роста) и {РОСТ} (для экспоненциальной модели). Имея в базе прогноза 36 значений, можно достаточно надёжно прогнозировать на следующие 7-12 значений. Задаём в указанных функциях диапазоны значений функции (цены металлов), аргумента (дней от начала серии), номера дней в периоде упреждения (выделены красным), и получаем прогнозируемые значения (выделены красным):

Линейная тенденция (функция {ТЕНДЕНЦИЯ})						
12	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм		Дней от 05.11,2023
27.12.23	6 004,08	71,28	2 794,29	3 020,73		43
26.12.23	5 995,50	71,18	2 788,47	3 018,27		42
25.12.23	5 986,93	71,08	2 782,66	3 015,81		41
24.12.23	5 978,35	70,99	2 776,85	3 013,35		40
23.12.23	5 969,77	70,89	2 771,03	3 010,89		39
22.12.23	5 961,19	70,79	2 765,22	3 008,43		38
21.12.23	5 952,61	70,70	2 759,40	3 005,97		37
20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50		36
19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85		35
16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09		32
15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54		31
14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31		30
13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68		29
12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09		28
09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59		25
08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07		24
07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62		23
06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99		22
05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43		21
02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06		18
01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32		17
30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29		16
29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	3 031,21		15
28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81		14
25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17		11
24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13		10
23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15		9
22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32		8
21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00		7
18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22		4
17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75		3
16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09		2
15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42		1

Экспоненциальная тенденция (функция {РОСТ})					
Дата	Золото руб./грамм	Серебро руб./грамм	Платина руб./грамм	Палладий руб./грамм	Дней от 05.11,2023
27.12.23	6 006,83	71,29	2 798,17	3 009,89	43
26.12.23	5 997,92	71,19	2 792,00	3 007,73	42
25.12.23	5 989,02	71,09	2 785,84	3 005,57	41
24.12.23	5 980,14	70,99	2 779,70	3 003,40	40
23.12.23	5 971,26	70,89	2 773,58	3 001,24	39
22.12.23	5 962,40	70,79	2 767,46	2 999,08	38
21.12.23	5 953,56	70,68	2 761,37	2 996,92	37
20.12.23	5 862,09	69,32	2 774,71	3 423,50	36
19.12.23	5 907,79	70,32	2 749,97	3 284,85	35
16.12.23	5 900,56	69,18	2 722,32	2 976,09	32
15.12.23	5 715,72	65,52	2 661,09	2 822,54	31
14.12.23	5 724,88	66,34	2 661,79	2 832,31	30
13.12.23	5 762,28	66,48	2 685,87	2 778,68	29
12.12.23	5 874,14	69,59	2 682,43	2 852,09	28
09.12.23	5 971,85	70,45	2 678,19	2 875,59	25
08.12.23	6 030,66	71,71	2 693,32	2 848,07	24
07.12.23	6 035,71	72,40	2 708,59	2 878,62	23
06.12.23	6 033,30	74,10	2 738,33	2 861,99	22
05.12.23	5 962,74	73,35	2 708,22	2 941,43	21
02.12.23	5 874,13	72,21	2 704,10	2 958,06	18
01.12.23	5 829,66	71,10	2 654,31	2 916,32	17
30.11.23	5 788,68	70,44	2 651,93	3 026,29	16
29.11.23	5 736,79	70,52	2 632,37	3 031,21	15
28.11.23	5 706,25	67,60	2 612,35	2 988,81	14
25.11.23	5 690,41	67,54	2 629,83	3 018,17	11
24.11.23	5 659,34	67,53	2 637,65	3 020,13	10
23.11.23	5 687,83	66,70	2 638,98	3 047,15	9
22.11.23	5 561,75	66,06	2 539,75	3 031,32	8
21.11.23	5 636,47	68,27	2 563,52	2 959,00	7
18.11.23	5 673,76	67,82	2 578,85	2 954,22	4
17.11.23	5 599,86	66,95	2 565,15	2 919,75	3
16.11.23	5 663,17	64,28	2 522,33	2 876,09	2
15.11.23	5 665,95	64,77	2 493,88	2 825,42	1

Форма контроля

Контроль практикума (зачтено/не зачтено) осуществляется по отчетной работе, которую следует оформить в виде файла (или распечатки), выполненного в электронных таблицах, с необходимыми пояснениями (в какой клеточке какой результат находится).

Успехов в борьбе с данными – и помните:

А. «Искусственный интеллект» есть всего лишь статистический алгоритм обработки данных. Человек, вооружённый компьютером и понимающий алгоритм может гораздо больше, чем человек без компьютера, или компьютер с алгоритмом без человека. Человек с компьютером, не понимающий алгоритма, тоже не многого стоит.

Б. Самые рядовые электронные таблицы из офисного пакета содержат гораздо больше алгоритмов обработки данных, чем показано в этом практикуме. Электронных таблиц достаточно для того, чтобы определять насколько надежны полученные при обработке данных результаты (статистические критерии), можно так же все результаты изобразить графически, можно было бы представить цену на палладий как зависящую от цен золота, платины и серебра (многомерная регрессия), можно даже вычислить сезонность тех или иных событий, если ряд достаточно длинный.

В. В статистике всегда есть опасность, что полученные зависимости не имеют смысла. Искусственный интеллект, просеивая всё и вся, обнаружил, что затраты США на науку, космос и технологии коррелируют на 99,79% с суицидами путем повешения и удушения; душевое потребление сыра на 94,7% – с числом до смерти запутавшихся в простынях (всё в США); докторские степени в гражданском строительстве на 96,86% с душевым потреблением сыра моцарелла; популярность имени «Виолетта» в США на 99,5% с потреблением ископаемого топлива в Экваториальной Гвинее, и многое другое².

Литература

Печерских Н.А. Логика и методология науки : Систематический курс. – 2-е изд. – Ижевск, 2017 – 394 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия : Изд. 4 : Уч. пособие – М.: Высш.Шк., 1990 – 352 с.

Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики: [Учеб. пос.] - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1987. - 494, [1] с.

Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере : уч. по. - Москва : Изд-во МЦНМО, 2016. - 366, [1] с.

Касюк С. Т. Анализ данных на компьютере в пакете Statistica : уч.-мет. Пос. - Челябинск : Челябинский филиал РАНХиГС, 2018. - 346 с.

Боровиков В. П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере - СПб. и др. : Питер : Питер бук, 2001. - 650 с.

Раскин В. Н. Обработка данных психологических и социальных исследований на компьютере (с использованием программы SPSS) : учебное пособие - СПб : Санкт-Петербургский государственный институт психологии и социальной работы, 2008. - 56, [2] с.

Халафян А. А., Боровиков В. П., Калайдина Г. В. Теория вероятностей, математическая статистика и анализ данных : основы теории и практика на компьютере : Statistica. Excel : более 150 примеров решения задач : уч. пос. - Москва : URSS : ЛЕНАНД, 2017. - 317 с.

2 Безумные корреляции / Рациональные числа. Интересная статистика и данные из различных областей. – URL: <https://rationalnumbers.ru/?go=all/bezumnye-korrelyacii/> (31/01/2024) ; Первоисточник: Tyler Vigen Spurious correlations : correlation is not causation – URL: <https://tylervigen.com/spurious-correlations> (31.01.2024)