

### Задание (установочная сессия)

Задание выполняется студентами по вариантам. Каждый студент определяет вариант задания по информации файла «Вариант студента», размещенного на странице курса. Расчеты, построение графиков при выполнении задания производить в программе MS Excel. Решение задания оформить в виде отчета на листах формата А4, расчетные таблицы эксель, графики вставить в отчет в соответствующий пункт задания.

На титульном листе отчета написать ФИО студента, номер варианта, группы, ФИО преподавателя. Распечатанный отчет сдать не позднее 15.01.2023г в кабинет 707 (кафедра математики и методики ее преподавания), ул. Татищева 20а, АГУ им. В.Н. Татищева, пристрой. Студентам, официально оформленным на обучение в дистанционном формате, загрузить отчет на электронный курс. Почта преподавателя: [dergunovan@mail.ru](mailto:dergunovan@mail.ru)

### Задание

- 1) Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
- 2) Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, полулогарифмической, обратной, гиперболической парной регрессий.
- 3) Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.
- 4) Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.
- 5) Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений.
- 6) Оцените с помощью F-критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.
- 7) По значениям характеристик, рассчитанных в пп. 3, 5 и 6, выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование.
- 8) Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на  $d\%$  от его среднего уровня. Определите доверительный интервал прогноза для уровня значимости  $5\%$ .
- 9) Оцените полученные результаты, напишите выводы.

### Варианты задания (номером варианта является номер задачи)

1. По территориям некоторых регионов ( $i$  – номер региона) известны данные за год по среднедневной заработной плате ( $y$ , руб.) и среднедушевому прожиточному минимуму в день одного трудоспособного ( $x$ , руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	95	107	125	111	89	97	65	131	92	102
$y$	162	151	190	178	161	175	144	191	160	161

Для пункта 7  $d = 10\%$ .

2. Имеются данные о цене однокомнатной квартиры и величине ее общей площади по 10 сделкам одного района города:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	35	35	33	34	38	40	40	39	37	36
$y$	29	31	35	35	45	46	45	44	38	37

Для пункта 7  $d = 7\%$ .

3. По однородным предприятиям ( $i$  – номер предприятия) имеются данные о количестве рабочих с профессиональной подготовкой ( $x$ , %) и количестве бракованной продукции ( $y$ , %):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	39,4	40,1	48,6	54,7	58,4	70,5	85,1	65,3	57,3	50,6
$y$	17,1	18,3	11,2	9,3	10,8	5,9	3,8	6,7	8,4	9,5

Для пункта 7  $d = 6\%$ .

4. Компания «Вест», состоящая из 12 региональных представительств ( $i$  – номер представительства), продает кухонные принадлежности, рассылая каталоги по почте. Данные, иллюстрирующие количество рассылок ( $x$ , тыс. адресов) и объем выручки региональных представительств компании ( $y$ , млн у.е.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	65	55	67	41	59	78	105	110	125	91	47	93
$y$	28	19	20	17,5	20	24,5	29,5	31	35	30	18,5	27

Для пункта 7  $d = 5\%$ .

5. Имеются данные о количестве копий ( $x$ , тыс. шт.), сделанных копировальными машинами различных марок в издательских центрах города и стоимости технического обслуживания копировальных машин ( $y$ , тыс. у.е.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	16	19	24	26	28	29	33	39	40	41	44	45
$y$	1,4	1,6	1,7	1,75	1,85	2,4	2,7	2,8	2,8	2,7	2,9	3

Для пункта 7  $d = 8\%$ .

6. Имеются данные по 12 группам населения о среднегодовом доходе и уровне потребления мяса жителями штата Канзас (США):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>x</i>	41,2	35,3	40,7	55,1	80,1	65,9	64,2	70,5	61,1	51,7	59,4	65,8
<i>y</i>	41,5	29,6	31,8	69,8	100,5	93,3	82,1	77,4	55,7	38,9	45,2	60,2

Для пункта 7  $d = 4 \%$ .

7. По территориям некоторых регионов (*i* – номер региона) известны данные за год по среднедневной заработной плате (*y*, руб.) и среднедушевому прожиточному минимуму в день одного трудоспособного (*x*, руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	85	91	115	111	94	115	95	130	90	122
<i>y</i>	131	124	152	150	139	157	129	160	125	153

Для пункта 7  $d = 3 \%$ .

8. Имеются данные по 10 хозяйствам (*i* – номер хозяйства) по урожайности (*y*, ц/га) и количеству внесенных удобрений (*x*, кг/га):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	2,1	3,6	3,5	5,0	6,5	4,2	6,3	4,0	6,0	7,5
<i>y</i>	15	18	17	22	25	20	24	19	23	27

Для пункта 7  $d = 9 \%$ .

9. Администрация страховой компании приняла решение о введении нового вида услуг – страхования на случай пожара. С целью определения тарифов по выборке анализируется зависимость стоимости ущерба (*y*, млн руб.), нанесенного пожаром, от расстояния до ближайшей пожарной станции (*x*, км):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	4,5	3,8	5,1	4,8	10,1	8,2	6,1	9,2	3,1	2,1
<i>y</i>	25,0	38,9	68,1	75,4	91,4	55,3	40,7	79,3	88,8	19,1

Для пункта 7  $d = 10 \%$ .

10. Компанию по прокату автомобилей интересует зависимость между пробегом ( $y$ , тыс. км) автомобилей и стоимостью ежемесячного обслуживания ( $x$ , у.е.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	15	17	26	20	24	25	18	21	24	20	30	12
$y$	8	11	31	15	27	30	13	17	21	23	35	9

Для пункта 7  $d = 9\%$ .

11. Имеются данные о годовой цене программы «Мастер делового администрирования» ( $y$ , тыс. долл.) и числе слушателей в образовательном учреждении ( $x$ ):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	5	10	12	15	20	22	25	30	35	36	40	50
$y$	8,0	5,0	4,9	4,0	3,8	3,5	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,0

Для пункта 7  $d = 8\%$ .

12. Исследуется зависимость между урожайностью зерновых ( $y$ , ц/га) и количеством внесенных удобрений на 1 га посевов. Данные по 11 фермерским хозяйствам области ( $x$ , кг):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$x$	12	18	25	19	23	17	11	19	14	18	11
$y$	29	36	41	48	46	31	25	22	38	32	26

Для пункта 7  $d = 7\%$ .

13. При исследовании годового дохода ( $y$ , тыс. у.е.) и сбережений населения ( $x$ , тыс. у.е.) получены следующие данные:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	8	13	9	3	4	15	16	20	15	17
$y$	59	83	55	47	39	97	125	150	74	71

Для пункта 7  $d = 6\%$ .

14. По территориям некоторых регионов ( $i$  – номер региона) известны данные за год по средневзвешенной заработной плате ( $y$ , руб.) и среднему прожиточному минимуму в день одного трудоспособного ( $x$ , руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	98	98	118	103	95	121	99	114	93	107
$y$	118	111	126	114	118	129	126	122	105	113

Для пункта 7  $d = 5\%$ .

15. Изучается зависимость между ценой квартиры ( $y$ , тыс. долл.) и размером общей площади ( $x$ , м<sup>2</sup>) по данным, представленным в таблице:

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	200	89	127	130	195	112	130	75	74	48
<i>y</i>	89	44	76	69	130	83	65	37	33	22

Для пункта 7  $d = 4 \%$ .

16. Данные о тираже бесплатной рекламной газеты «Реклама для вас» ( $y$ , тыс. экз.), распространяемой в различных регионах РФ и стоимости размещения в ней рекламы стандартного размера (1/4 газетной полосы) ( $x$ , тыс. у.е.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>x</i>	1,6	1,2	2	2,6	1,3	0,8	1,7	1,3	1,5	0,9	2,1	2,2
<i>y</i>	350	125	400	875	200	100	300	175	225	85	400	500

Для пункта 7  $d = 3 \%$ .

17. По 12 регионам страны изучается зависимость ежемесячного среднедушевого денежного дохода ( $y$ , тыс. руб.) от удельного веса населения в трудоспособном возрасте в общей численности населения ( $x$ , %):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>x</i>	59,2	59,6	60,8	59,4	60,4	59,2	61,0	59,3	60,3	60,2	59,0	61,4
<i>y</i>	3,4	3,1	3,7	3,4	3,6	3,4	3,9	3,3	3,6	3,2	3,3	4,1

Для пункта 7  $d = 10 \%$ .

18. По 13 регионам страны изучается зависимость ожидаемой продолжительности жизни при рождении ( $y$ , лет) от уровня заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тысячу человек ( $x$ ):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>x</i>	1108,4	1164,4	438,8	618,1	1312,4	1312,8	843,0	1233,6	1173	1415,5	1608,6	1703,9	1529,0
<i>y</i>	67,5	69,3	75,1	68,7	66,2	66,1	70,0	67,3	67,1	65,4	66,4	66,5	66,4

Для пункта 7  $d = 9 \%$ .

19. По территориям некоторых регионов ( $i$  – номер региона) известны данные за год по среднедневной заработной плате ( $y$ , руб.) и среднему прожиточному минимуму в день одного трудоспособного ( $x$ , руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	88	87	110	101	93	118	93	111	93	102
<i>y</i>	120	112	133	123	126	140	131	133	114	120

Для пункта 7  $d = 8 \%$ .

20. По 10 регионам страны изучается зависимость розничной продажи телевизоров ( $y$ , шт.) от среднедушевых денежных доходов в месяц ( $x$ , тыс. руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	2,8	2,4	2,1	2,6	1,7	2,5	2,4	2,6	2,8	2,6
<i>y</i>	28,0	21,3	21,0	23,3	15,8	21,9	20,0	22,0	23,9	26,0

Для пункта 7  $d = 7 \%$ .

21. По территориям некоторых регионов (*i* – номер региона) известны данные за год по средневзвешенной заработной плате (*y*, руб.) и среднедушевому прожиточному минимуму в день одного трудоспособного (*x*, руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	91	90	112	104	97	121	96	114	97	106
<i>y</i>	130	122	145	134	137	152	141	144	124	132

Для пункта 7  $d = 6 \%$ .

22. По 13 регионам страны изучается зависимость среднемесячной заработной платы (*y*, тыс. руб.) от инвестиций в основной капитал на душу населения (*x*, тыс. руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>x</i>	4,9	8,5	9,1	5,5	6,1	5,1	4,2	3,8	11	6,9	7,5	5,5	5,8
<i>y</i>	3,9	5,5	4,8	4	3,9	3,8	4,1	3	6,3	4,8	5,2	3,7	3,5

Для пункта 7  $d = 5 \%$ .

23. По 13 регионам страны изучается зависимость розничной продажи телевизоров (*y*, шт.) от среднедушевых денежных доходов в месяц (*x*, тыс. руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>x</i>	2,4	3	2,2	2,1	4	2,5	5	2,3	3	3,4	3,9	2,3	3,1
<i>y</i>	4,8	5,7	5,1	5,5	6,2	4,9	7	4,7	4,9	5,5	5,6	4,4	5,8

Для пункта 7  $d = 4 \%$ .

24. По территориям некоторых регионов (*i* – номер региона) известны данные за год по средневзвешенной заработной плате (*y*, руб.) и среднедушевому прожиточному минимуму в день одного трудоспособного (*x*, руб.):

<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>x</i>	89	87	113	108	100	119	97	115	97	106
<i>y</i>	137	128	156	148	149	162	152	156	134	142

Для пункта 7  $d = 3 \%$ .

25. Изучается зависимость материалоемкости продукции от размера предприятия по 10 однородным заводам:

Выпуск продукции, тыс. ед., $x$	100	200	300	400	500	600	700	150	120	250
Потреблено материалов на единицу продукции, кг, $y$	9	6	5	4	3,7	3,6	3,5	6	7	3,5

Для пункта 7  $d = 10\%$ .

26. По 10 регионам страны изучается зависимость среднемесячной заработной платы ( $y$ , тыс. руб.) от инвестиций в основной капитал на душу населения ( $x$ , тыс. руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x$	3,8	11	6,9	7,5	5,5	5,8	5	6	10	9
$y$	3	6,3	4,8	5,2	3,7	3,5	4,2	4,5	6,6	6,7

Для пункта 7  $d = 9\%$ .

27. По 12 регионам страны изучается зависимость средней заработной платы ( $y$ , тыс. руб.) от валового регионального продукта на душу населения ( $x$ , тыс. руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	35,8	22,5	28,3	26	20	31,8	30,5	29,5	41,5	41,3	34,5	34,9
$y$	3,5	2,6	3,2	2,6	2,6	3,5	3,1	2,9	3,4	4,8	3	3,1

Для пункта 7  $d = 8\%$ .

28. По 12 регионам страны изучается зависимость розничной продажи телевизоров ( $y$ , шт.) от среднедушевых денежных доходов в месяц ( $x$ , тыс. руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	2,6	2,5	2,9	2,6	2,2	2,6	3,3	3,9	4	3,7	3,4	2,6
$y$	24,6	21	27	21	24	24	31,9	33	35,4	34	31	26

Для пункта 7  $d = 7\%$ .

29. По 13 регионам страны изучается зависимость ожидаемой продолжительности жизни при рождении ( $y$ , лет) от уровня заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тысячу человек ( $x$ ):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$x$	1516,3	1474,3	1390,5	2208,7	982,7	1520,5	1809,5	1569,4	1654,2	1749,5	1746,0	1475,1	1753,4
$y$	64	66	67,8	62,1	68,1	63,7	64	65,4	65,7	62,3	65,6	65,6	65,3

Для пункта 7  $d = 6\%$ .

30. По 12 регионам страны изучается зависимость средней заработной платы ( $y$ , тыс. руб.) от валового регионального продукта на душу населения ( $x$ , тыс. руб.):

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$x$	41,5	41,3	34,5	34,9	34,7	26,8	32,5	32,4	50,9	44,8	79,1	47,4
$y$	3,4	4,8	3	3,1	3,3	2,6	3,3	3,3	3,9	4,7	6,5	5

Для пункта 7  $d = 5\%$ .