



Л е к ц и я № 4

Регрессия

**Разработал профессор П. М. Васильев
Кафедра фармакологии и биоинформатики**

**Для студентов, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология»
профили Биохимия, Генетика
при изучении дисциплины «Цифровые технологии в биологии»**

П л а н л е к ц и и

- **Что такое регрессия**
- **Метод наименьших квадратов**
- **Простая линейная регрессия**
- **Множественная регрессия**
- **Пошаговая регрессия**
- **Нейросетевая регрессия**

Регрессия

$$Y = f(X) + v$$

Зависимость математического ожидания случайной величины (зависимой переменной) от одной или нескольких других случайных величин (независимых переменных).

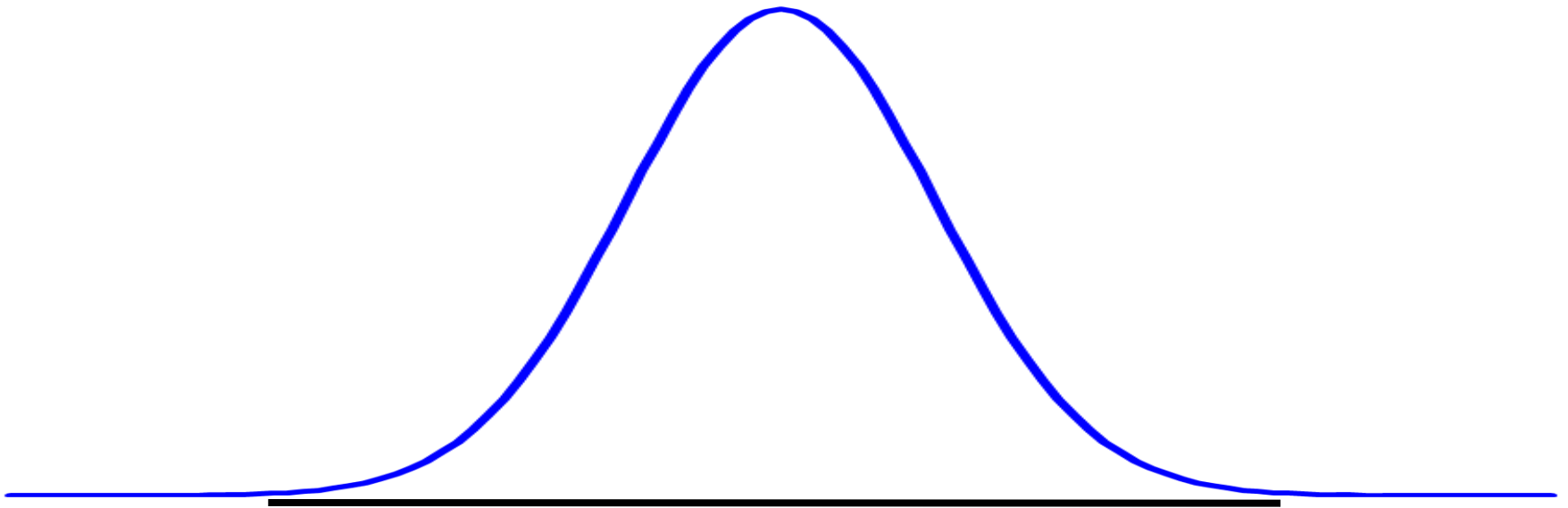
Метод наименьших квадратов

$$Q = \sum_{i=1}^N (Y_i - f_i(\theta))^2$$

Минимизация суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от значений, предсказанных моделью.

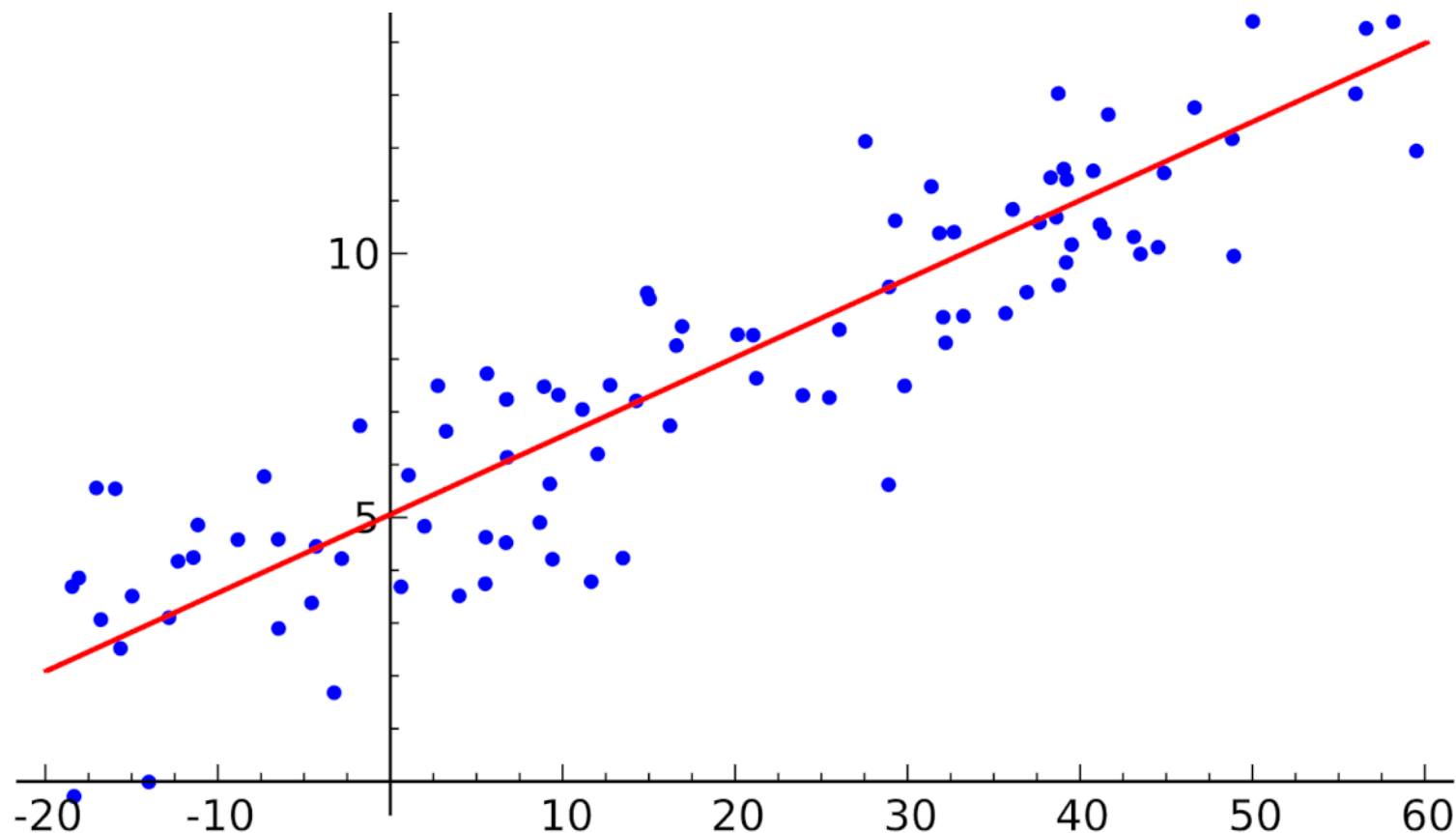
Нормальное распределение

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$



Простая линейная регрессия

$$Y = a + b * X$$

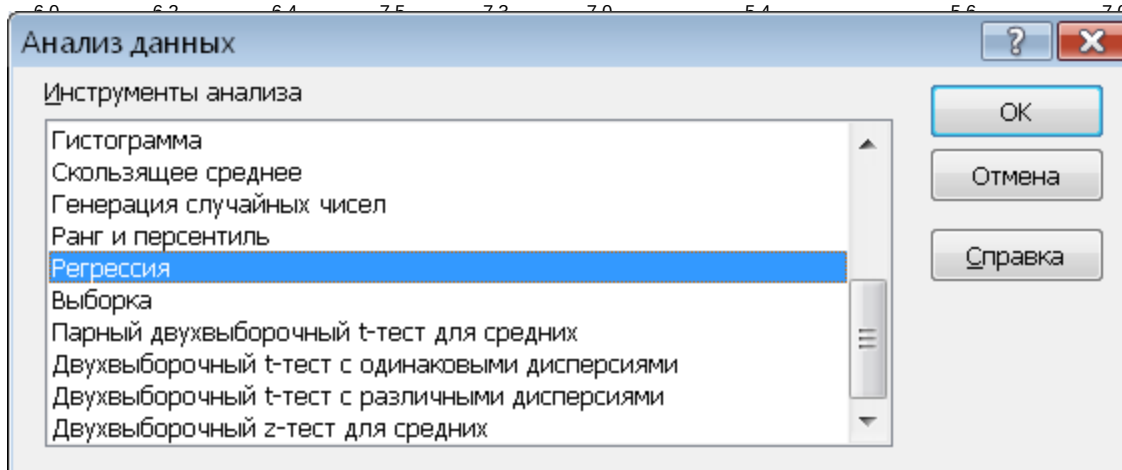


Пример исходных данных

Code	SERT	NET	5-HT3A	ADRA1A	CHRM1	DRD1	DRD2	DAT	GABA-A GABA	GABA-A Benz	GAT1	JAK3	CAPN1	CFD
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
L-17	-8.1	-8.0	-6.6	-7.4	-8.3	-8.1	-7.9	-7.8	-6.1	-6.3	-7.4	-8.0	-6.5	-6.0
H-16	-8.5	-8.3	-6.5	-7.1	-6.6	-8.0	-8.1	-8.1	-5.7	-6.1	-7.3	-8.0	-6.6	-6.4
H-18	-8.0	-8.6	-6.7	-6.8	-6.6	-8.2	-8.0	-8.2	-6.1	-6.3	-7.4	-7.9	-6.3	-6.4
H-29	-7.1	-7.1	-5.5	-6.2	-7.6	-7.1	-7.1	-6.7	-5.3	-5.6	-6.6	-6.8	-5.9	-5.5
H-42	-7.4	-7.4	-6.0	-6.2	-6.4	-7.5	-7.3	-7.0	-5.4	-5.6	-7.0	-7.3	-6.3	-5.8
H-69	-7.9	-8.2	-6.5	-7.1	-6.5	-8.0	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.4	-7.8	-6.3	-6.4
H-88	-8.5	-8.6	-7.0	-7.3	-8.0	-9.3	-8.4	-8.0	-6.1	-6.4	-7.2	-7.9	-6.8	-6.3
L-19	-8.2	-8.3	-6.6	-7.1	-6.7	-8.3	-8.1	-7.9	-6.2	-6.4	-7.6	-7.9	-6.6	-6.1
L-20	-8.3	-8.4	-6.6	-7.1	-7.3	-8.2	-8.3	-8.1	-6.0	-6.3	-7.4	-8.1	-6.6	-6.1
L-31	-8.3	-8.4	-6.9	-7.4	-7.8	-8.0	-8.4	-8.1	-6.2	-6.6	-7.4	-8.0	-6.4	-6.6
L-86	-8.3	-8.3	-6.8	-6.8	-8.5	-8.9	-8.2	-8.6	-6.1	-6.2	-7.2	-8.0	-6.9	-6.2
L-87	-8.4	-8.5	-7.0	-7.5	-7.8	-8.6	-8.5	-8.9	-6.2	-6.4	-7.3	-8.2	-6.9	-6.3
L-91	-8.7	-8.6	-6.9	-6.9	-8.3	-9.2	-8.7	-8.9	-6.1	-6.4	-7.5	-8.2	-7.0	-6.3
LT-13	-8.7	-8.6	-7.2	-8.2	-7.2	-9.0	-8.9	-8.7	-6.3	-6.5	-7.5	-8.2	-6.4	-5.8
LT-21	-8.3	-8.6	-6.8	-7.1	-8.2	-8.8	-8.2	-8.1	-6.0	-6.2	-7.3	-8.0	-6.9	-6.1
LT-22	-8.5	-8.5	-6.9	-7.4	-8.3	-9.0	-8.3	-8.4	-6.0	-6.3	-7.5	-8.2	-6.8	-6.5
LT-23	-8.7	-8.5	-6.8	-7.0	-7.7	-8.8	-8.2	-8.4	-6.1	-6.4	-7.6	-8.1	-7.0	-6.0
LT-24	-8.2	-8.8	-7.1	-6.8	-7.9	-8.8	-8.5	-8.2	-5.9	-6.3	-7.4	-7.9	-6.5	-6.4
LT-29	-7.7	-7.3	-5.9	-6.3	-6.8	-7.7	-6.8	-7.2	-5.6	-5.8	-7.1	-7.2	-6.0	-5.8
LT-30	-7.9	-7.6	-6.1	-6.5	-7.2	-7.8	-7.2	-7.5	-5.6	-6.0	-7.0	-7.5	-6.0	-6.1
LT-31	-7.8	-7.8	-6.1	-6.1	-5.9	-7.8	-7.2	-7.3	-5.6	-5.9	-7.1	-7.6	-6.1	-5.7
LT-32	-7.6	-7.7	-6.2	-6.0	-6.7	-7.6	-7.3	-7.6	-5.3	-5.7	-7.0	-7.4	-6.1	-5.8
LT-33	-8.2	-8.0	-6.1	-7.2	-7.0	-7.9	-7.9	-7.7	-5.8	-5.9	-7.1	-8.0	-6.1	-5.5
LT-34	-8.1	-8.2	-6.3	-7.6	-6.5	-8.3	-8.1	-7.9	-6.0	-6.3	-7.1	-8.1	-6.3	-6.1
LT-35	-7.8	-8.1	-6.2	-7.0	-6.5	-8.5	-8.2	-8.0	-6.0	-6.3	-7.0	-7.8	-6.6	-5.9
LT-36	-8.1	-8.2	-6.3	-7.1	-6.2	-7.8	-8.1	-7.7	-5.8	-6.0	-7.0	-8.1	-6.7	-5.9
LT-37	-7.5	-9.3	-6.3	-7.0	-6.2	-8.3	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.1	-7.7	-6.5	-5.7
LT-38	-7.6	-9.3	-6.4	-7.1	-6.0	-8.2	-8.2	-8.1	-5.9	-6.2	-7.2	-7.6	-6.3	-5.8

Регрессия в Excel

Code	SERT	NET	5-HT3A	ADRA1A	CHRM1	DRD1	DRD2	DAT	GABA-A GABA	GABA-A Benz	GAT1	JAK3	CAPN1	CFD
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
L-17	-8.1	-8.0	-6.6	-7.4	-8.3	-8.1	-7.9	-7.8	-6.1	-6.3	-7.4	-8.0	-6.5	-6.0
H-16	-8.5	-8.3	-6.5	-7.1	-6.6	-8.0	-8.1	-8.1	-5.7	-6.1	-7.3	-8.0	-6.6	-6.4
H-18	-8.0	-8.6	-6.7	-6.8	-6.6	-8.2	-8.0	-8.2	-6.1	-6.3	-7.4	-7.9	-6.3	-6.4
H-29	-7.1	-7.1	-5.5	-6.2	-7.6	-7.1	-7.1	-6.7	-5.3	-5.6	-6.6	-6.8	-5.9	-5.5
H-42	-7.4	-7.4	-6.0	-6.2	-6.4	-7.5	-7.2	-7.0	-5.4	-5.6	-7.0	-7.3	-6.3	-5.8
H-69	-7.9	-8.2										-7.8	-6.3	-6.4
H-88	-8.5	-8.6										-7.9	-6.8	-6.3
L-19	-8.2	-8.3										-7.9	-6.6	-6.1
L-20	-8.3	-8.4										-8.1	-6.6	-6.1
L-31	-8.3	-8.4										-8.0	-6.4	-6.6
L-86	-8.3	-8.3										-8.0	-6.9	-6.2
L-87	-8.4	-8.5										-8.2	-6.9	-6.3
L-91	-8.7	-8.6										-8.2	-7.0	-6.3
LT-13	-8.7	-8.6										-8.2	-6.4	-5.8
LT-21	-8.3	-8.6										-8.0	-6.9	-6.1
LT-22	-8.5	-8.5										-8.2	-6.8	-6.5
LT-23	-8.7	-8.5										-8.1	-7.0	-6.0
LT-24	-8.2	-8.8	-7.1	-6.8	-7.9	-8.8	-8.5	-8.2	-5.9	-6.3	-7.4	-7.9	-6.5	-6.4
LT-29	-7.7	-7.3	-5.9	-6.3	-6.8	-7.7	-6.8	-7.2	-5.6	-5.8	-7.1	-7.2	-6.0	-5.8
LT-30	-7.9	-7.6	-6.1	-6.5	-7.2	-7.8	-7.2	-7.5	-5.6	-6.0	-7.0	-7.5	-6.0	-6.1
LT-31	-7.8	-7.8	-6.1	-6.1	-5.9	-7.8	-7.2	-7.3	-5.6	-5.9	-7.1	-7.6	-6.1	-5.7
LT-32	-7.6	-7.7	-6.2	-6.0	-6.7	-7.6	-7.3	-7.6	-5.3	-5.7	-7.0	-7.4	-6.1	-5.8
LT-33	-8.2	-8.0	-6.1	-7.2	-7.0	-7.9	-7.9	-7.7	-5.8	-5.9	-7.1	-8.0	-6.1	-5.5
LT-34	-8.1	-8.2	-6.3	-7.6	-6.5	-8.3	-8.1	-7.9	-6.0	-6.3	-7.1	-8.1	-6.3	-6.1
LT-35	-7.8	-8.1	-6.2	-7.0	-6.5	-8.5	-8.2	-8.0	-6.0	-6.3	-7.0	-7.8	-6.6	-5.9
LT-36	-8.1	-8.2	-6.3	-7.1	-6.2	-7.8	-8.1	-7.7	-5.8	-6.0	-7.0	-8.1	-6.7	-5.9
LT-37	-7.5	-9.3	-6.3	-7.0	-6.2	-8.3	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.1	-7.7	-6.5	-5.7
LT-38	-7.6	-9.3	-6.4	-7.1	-6.0	-8.2	-8.2	-8.1	-5.9	-6.2	-7.2	-7.6	-6.3	-5.8



Регрессия в Excel

Code	SERT	NET	5-HT3A	ADRA1A	CHRM1	DRD1	DRD2	DAT	GABA-A GABA	GABA-A Benz	GAT1	JAK3	CAPN1	CFD
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
L-17	-8.1	-8.0	-6.6	-7.4	-8.3	-8.1	-7.9	-7.8	-6.1	-6.3	-7.4	-8.0	-6.5	-6.0
H-16	-8.5	-8.3										-8.0	-6.6	-6.4
H-18	-8.0	-8.6										-7.9	-6.3	-6.4
H-29	-7.1	-7.1										-6.8	-5.9	-5.5
H-42	-7.4	-7.4										-7.3	-6.3	-5.8
H-69	-7.9	-8.2										-7.8	-6.3	-6.4
H-88	-8.5	-8.6										-7.9	-6.8	-6.3
L-19	-8.2	-8.3										-7.9	-6.6	-6.1
L-20	-8.3	-8.4										-8.1	-6.6	-6.1
L-31	-8.3	-8.4										-8.0	-6.4	-6.6
L-86	-8.3	-8.3										-8.0	-6.9	-6.2
L-87	-8.4	-8.5										-8.2	-6.9	-6.3
L-91	-8.7	-8.6										-8.2	-7.0	-6.3
LT-13	-8.7	-8.6										-8.2	-6.4	-5.8
LT-21	-8.3	-8.6										-8.0	-6.9	-6.1
LT-22	-8.5	-8.5										-8.2	-6.8	-6.5
LT-23	-8.7	-8.5										-8.1	-7.0	-6.0
LT-24	-8.2	-8.8										-7.9	-6.5	-6.4
LT-29	-7.7	-7.3										-7.2	-6.0	-5.8
LT-30	-7.9	-7.6										-7.5	-6.0	-6.1
LT-31	-7.8	-7.8										-7.6	-6.1	-5.7
LT-32	-7.6	-7.7										-7.4	-6.1	-5.8
LT-33	-8.2	-8.0										-8.0	-6.1	-5.5
LT-34	-8.1	-8.2										-8.1	-6.3	-6.1
LT-35	-7.8	-8.1										-7.8	-6.6	-5.9
LT-36	-8.1	-8.2	-6.3	-7.1	-6.2	-7.8	-8.1	-7.7	-5.8	-6.0	-7.0	-8.1	-6.7	-5.9
LT-37	-7.5	-9.3	-6.3	-7.0	-6.2	-8.3	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.1	-7.7	-6.5	-5.7
LT-38	-7.6	-9.3	-6.4	-7.1	-6.0	-8.2	-8.2	-8.1	-5.9	-6.2	-7.2	-7.6	-6.3	-5.8

Регрессия

Входные данные

Входной интервал Y:

\$B\$2:\$B\$43

Входной интервал X:

\$C\$2:\$C\$43

☒ Метки

☐ Константа - ноль

☐ Уровень надежности:

95 %

Параметры вывода

☐ Выходной интервал:

☒ Новый рабочий лист:

☐ Новая рабочая книга

Остатки

☐ Остатки

☐ График остатков

☐ Стандартизованные остатки

☐ График подбора

Нормальная вероятность

☐ График нормальной вероятности

OK

Отмена

Справка

Регрессия в Excel

ВЫВОД ИТОГОВ									
Регрессионная статистика									
Множественный R	0.480957309								
R-квадрат	0.231319934								
Нормированный R-квадрат	0.211610188								
Стандартная ошибка	0.393205969								
Наблюдения	41								
Дисперсионный анализ									
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>				
Регрессия	1	1.81456383	1.81456383	11.7363228	0.001456911				
Остаток	39	6.029826414	0.154610934						
Итого	40	7.844390244							
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95.0%</i>	<i>Верхние 95.0%</i>	
Y-пересечение	-4.533785677	1.066241889	-4.252117388	0.00012794	-6.690463445	-2.37710791	-6.690463445	-2.377107909	
X1	0.439361702	0.128249646	3.425831698	0.00145691	0.17995231	0.698771094	0.17995231	0.698771094	

$$Y = -4.534 + 0.431 * X1$$

$$t = -4.25 \quad t = 3.43$$

$$p = 0.00013 \quad p = 0.0014$$

$$N = 41 \quad R = 0.481 \quad F(1,39) = 11.74 \quad p = 0.0015$$

Множественная регрессия

$$Y = a_0 + \sum_{i=1}^M a_i X_i$$

Множественная регрессия

STATISTICA - Docking TDAz_L17

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

Add to Workbook Add to Report Add to MS Word

Data: Docking TDAz_L17* (14v by 42c)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13
L-17	-8.1	-8.0	-6.6	-7.4	-8.3	-8.1	-7.9	-7.8	-6.1	-6.3	-7.4	-8.0	-6.5	-6.0
H-16	-8.5	-8.3	-6.5	-7.1	-6.6	-8.0	-8.1	-8.1	-5.7	-6.1	-7.3	-8.0	-6.6	-6.4
H-18	-8.0	-8.6	-6.7	-6.8	-6.6	-8.2	-8.0	-8.2	-6.1	-6.3	-7.4	-7.9	-6.3	-6.4
H-29	-7.1	-7.1	-5.5	-6.2	-7.6	-7.1	-7.1	-6.7	-5.3	-5.6	-6.6	-6.8	-5.9	-5.5
H-42	-7.4	-7.4	-6.0	-6.2	-6.4	-7.5	-7.3	-7.0	-5.4	-5.6	-7.0	-7.3	-6.3	-5.8
H-69	-7.9	-8.2	-6.5	-7.1	-6.5	-8.0	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.4	-7.8	-6.3	-6.4
H-88	-8.5	-8.6	-7.0	-7.3	-8.0	-9.3	-8.4	-8.0	-6.1	-6.4	-7.2	-7.9	-6.8	-6.3
L-19	-8.2	-8.3	-6.6	-7.1	-6.7	-8.3	-8.1	-7.9	-6.2	-6.4	-7.6	-7.9	-6.6	-6.1
L-20	-8.3	-8.4	-6.6	-7.1	-7.3	-8.2	-8.3	-8.1	-5.9	-6.3	-7.4	-8.1	-6.6	-6.1
L-31	-8.3	-8.4	-6.9	-7.4	-7.8	-8.0	-8.4	-8.1	-6.2	-6.5	-7.4	-8.0	-6.4	-6.6
L-86	-8.3	-8.3	-6.8	-6.8	-8.5	-8.9	-8.2	-8.6	-6.1	-6.2	-7.2	-8.0	-6.9	-6.2
L-87	-8.4	-8.5	-7.0	-7.5	-7.8	-8.6	-8.5	-8.9	-6.2	-6.4	-7.3	-8.2	-6.9	-6.3
L-91	-8.7	-8.6	-6.9	-6.9	-8.3	-9.2	-8.7	-8.9	-6.1	-6.4	-7.5	-8.2	-7.0	-6.3
LT-13	-8.7	-8.6	-7.2	-8.2	-7.2	-9.0	-8.9	-8.7	-6.3	-6.5	-7.5	-8.2	-6.4	-5.8
LT-21	-8.3	-8.6	-6.8	-7.1	-8.2	-8.8	-8.2	-8.1	-6.0	-6.2	-7.3	-8.0	-6.9	-6.1
LT-22	-8.5	-8.5	-6.9	-7.4	-8.3	-9.0	-8.3	-8.4	-6.0	-6.3	-7.5	-8.2	-6.8	-6.5
LT-23	-8.7	-8.5	-6.8	-7.0	-7.7	-8.8	-8.2	-8.4	-6.0	-6.4	-7.6	-8.1	-7.0	-6.0
LT-24	-8.2	-8.8	-7.1	-6.8	-7.9	-8.8	-8.5	-8.2	-5.9	-6.3	-7.4	-7.9	-6.5	-6.4
LT-29	-7.7	-7.3	-5.9	-6.3	-6.8	-7.7	-6.8	-7.2	-5.6	-5.8	-7.1	-7.2	-6.0	-5.8
LT-30	-7.9	-7.6	-6.1	-6.5	-7.2	-7.8	-7.2	-7.5	-5.6	-5.9	-7.0	-7.5	-6.0	-6.1
LT-31	-7.8	-7.8	-6.1	-6.1	-5.9	-7.8	-7.2	-7.3	-5.6	-5.9	-7.1	-7.6	-6.1	-5.7
LT-32	-7.6	-7.7	-6.2	-6.0	-6.7	-7.6	-7.3	-7.6	-5.3	-5.7	-7.0	-7.4	-6.1	-5.8
LT-33	-8.2	-8.0	-6.1	-7.2	-7.0	-7.9	-7.7	-5.8	-5.9	-7.1	-8.0	-6.1	-5.5	
LT-34	-8.1	-8.2	-6.3	-7.6	-6.5	-8.3	-8.1	-7.9	-5.9	-6.3	-7.1	-8.1	-6.3	-6.1
LT-35	-7.8	-8.1	-6.2	-7.0	-6.5	-8.5	-8.2	-8.0	-6.0	-6.3	-7.0	-7.8	-6.6	-5.9
LT-36	-8.1	-8.2	-6.3	-7.1	-6.2	-7.8	-8.1	-7.7	-5.8	-6.0	-7.0	-8.1	-6.7	-5.9
LT-37	-7.5	-9.3	-6.3	-7.0	-6.2	-8.3	-8.1	-8.1	-5.9	-6.2	-7.1	-7.7	-6.5	-5.7
LT-38	-7.6	-9.3	-6.4	-7.1	-6.0	-8.2	-8.2	-8.1	-5.9	-6.2	-7.2	-7.6	-6.3	-5.8
LT-39	-7.8	-8.2	-6.2	-6.7	-6.3	-8.4	-8.1	-8.2	-5.7	-6.0	-7.3	-7.6	-6.2	-5.8
LT-46	-8.6	-8.2	-6.2	-7.8	-7.8	-7.9	-8.3	-7.9	-6.0	-6.4	-7.4	-8.2	-6.2	-6.0
LT-47	-8.9	-8.5	-6.5	-7.9	-7.1	-8.2	-8.7	-8.3	-6.2	-6.7	-7.5	-8.5	-6.4	-6.3
LT-48	-8.7	-8.5	-6.4	-7.4	-6.8	-8.4	-8.6	-8.2	-6.2	-6.6	-7.6	-8.0	-6.6	-6.1
LT-49	-8.5	-9.0	-6.6	-7.0	-6.8	-8.4	-8.5	-8.4	-5.9	-6.3	-7.6	-8.0	-6.3	-6.3
LT-50	-8.1	-8.7	-6.6	-7.4	-6.8	-8.3	-8.5	-7.9	-6.2	-6.4	-7.5	-7.9	-5.9	-6.4
LT-51	-8.9	-8.4	-6.7	-7.4	-6.6	-8.1	-8.6	-8.3	-6.1	-6.5	-7.4	-8.4	-6.8	-6.1
LT-52	-8.9	-8.6	-7.1	-8.2	-7.0	-9.4	-9.2	-8.6	-6.4	-6.8	-8.2	-8.6	-7.5	-6.4
LT-53	-7.4	-7.5	-6.1	-6.3	-6.8	-7.4	-7.4	-7.2	-5.6	-5.9	-7.0	-7.4	-6.3	-5.9
LT-55	-8.4	-8.6	-7.0	-7.5	-7.3	-8.5	-8.3	-9.1	-6.0	-6.4	-7.8	-8.1	-6.7	-6.0

Docking TDA: C1,V1 -81 Set:OFF Weight:OFF CAP E

Множественная регрессия

STATISTICA - Docking TDAz_L17

File Edit View Insert Format Statistics Data Mining Graphs Tools Data Window Help

Resume... Ctrl+R Add to MS Word

Basic Statistics/Tables
Multiple Regression
 ANOVA
 Nonparametrics
 Distribution Fitting
 Advanced Linear/Nonlinear Models
 Multivariate Exploratory Techniques
 Industrial Statistics & Six Sigma
 Power Analysis
 Automated Neural Networks
 PLS, PCA, Multivariate/Batch SPC
 Variance Estimation and Precision (VEPAC)
 Statistics of Block Data
 STATISTICA Visual Basic
 Batch (ByGroup) Analysis
 Probability Calculator

Data: Docking TDAz_L17* (14)

	Docking													
	1 Y	2 X1	8 X7	9 X8	10 X9	11 X10	12 X11	13 X12	14 X13					
L-17	-8.1	-8.0	-7.8	-6.1	-6.3	-7.4	-8.0	-6.5	-6.0					
H-16	-8.5	-8.3	-8.1	-5.7	-6.1	-7.3	-8.0	-6.6	-6.4					
H-18	-8.0	-8.6	-8.2	-6.1	-6.3	-7.4	-7.9	-6.3	-6.4					
H-29	-7.1	-7.1	-6.7	-5.3	-5.6	-6.6	-6.8	-5.9	-5.5					
H-42	-7.4	-7.4	-7.0	-5.4	-5.6	-7.0	-7.3	-6.3	-5.8					
H-69	-7.9	-8.2	-8.1	-5.9	-6.2	-7.4	-7.8	-6.3	-6.4					
H-88	-8.5	-8.6	-8.0	-6.1	-6.4	-7.2	-7.9	-6.8	-6.3					
L-19	-8.2	-8.3	-7.9	-6.2	-6.4	-7.6	-7.9	-6.6	-6.1					
L-20	-8.3	-8.4	-8.1	-5.9	-6.3	-7.4	-8.1	-6.6	-6.1					
L-31	-8.3	-8.4	-8.1	-6.2	-6.5	-7.4	-8.0	-6.4	-6.6					
L-86	-8.3	-8.3	-8.6	-6.1	-6.2	-7.2	-8.0	-6.9	-6.2					
L-87	-8.4	-8.5	-8.9	-6.2	-6.4	-7.3	-8.2	-6.9	-6.3					
L-91	-8.7	-8.6	-8.9	-6.1	-6.4	-7.5	-8.2	-7.0	-6.3					
LT-13	-8.7	-8.6	-7.2	-8.2	-7.2	-9.0	-8.9	-8.7	-6.3	-6.5	-7.5	-8.2	-6.4	-5.8

Множественная регрессия

Multiple Linear Regression: Docking TDAz_L17

Quick **Advanced**

 **V**ariables

Dependent: Y

Independent: X1-X13

Input file: Raw Data

☐ Advanced options (stepwise or ridge regression)

☐ Review descriptive statistics, correlation matrix

☐ Extended precision computations

☐ Batch processing/reporting

☐ Print/report residual analysis

Specify all variables for the analysis; additional models (indep./dep. vars) can be specified later. For stepwise regression etc. check the advanced options check box.

See also the General Regression Models (GRM) module.

OK

Cancel

Options

Open Data

SELECT CASES    

☐ Weighted moments

DF =

☒ W-1 ☐ N-1

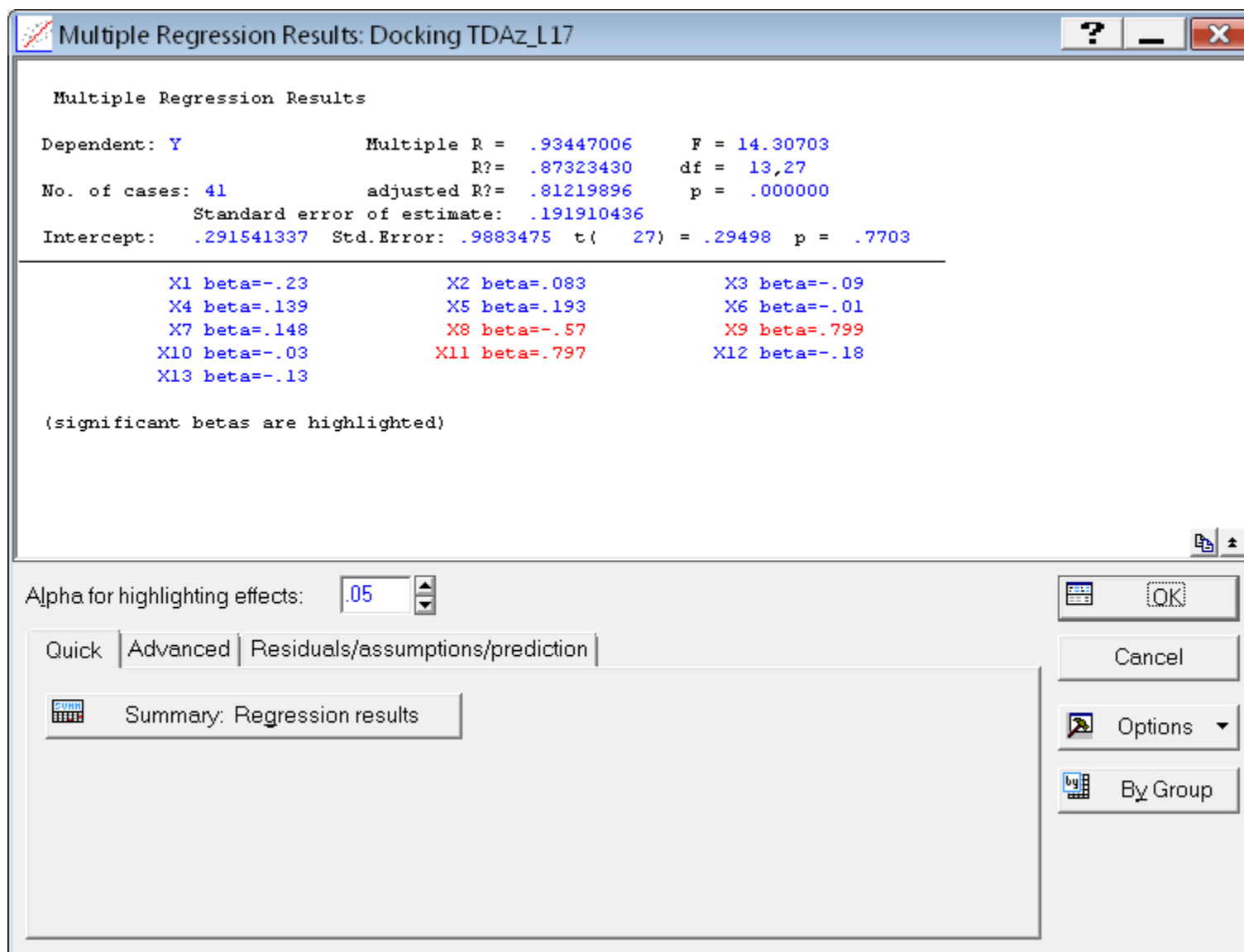
MD deletion

☒ Casewise

☐ Pairwise

☐ Mean substitution

Множественная регрессия



Множественная регрессия

Workbook1* - Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)

Workbook1*

- Multiple Regression (
 - Regression results
 - Summary Stati
 - Regression Su

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)
 R= .93447006 R²= .87323430 Adjusted R²= .81219896
 F(13,27)=14.307 p<.00000 Std.Error of estimate: .19191

N=41

	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(27)	p-level
Intercept			0.291541	0.988348	0.29498	0.770267
X1	-0.226829	0.136489	-0.207212	0.124685	-1.66189	0.108104
X2	0.083268	0.180384	0.097437	0.211080	0.46161	0.648056
X3	-0.089745	0.170940	-0.076470	0.145654	-0.52501	0.603863
X4	0.138596	0.094994	0.085356	0.058503	1.45899	0.156105
X5	0.192758	0.152140	0.165161	0.130358	1.26697	0.215985
X6	-0.006810	0.224975	-0.005936	0.196106	-0.03027	0.976074
X7	0.148488	0.151335	0.128070	0.130526	0.98118	0.335213
X8	-0.566978	0.250708	-0.940539	0.415890	-2.26151	0.031991
X9	0.799137	0.283339	1.292493	0.458261	2.82043	0.008880
X10	-0.027918	0.128632	-0.039913	0.183897	-0.21704	0.829809
X11	0.797070	0.182418	0.966990	0.221306	4.36948	0.000166
X12	-0.178789	0.124090	-0.225980	0.156843	-1.44080	0.161138
X13	-0.134954	0.115016	-0.198379	0.169072	-1.17335	0.250905

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)

Пошаговая регрессия

Multiple Linear Regression: Docking TDAz_L17

Quick Advanced

 Variables

Dependent: Y

Independent: X1-X13

Input file: Raw Data

☒ Advanced options (stepwise or ridge regression)

☐ Review descriptive statistics, correlation matrix

☐ Extended precision computations

☐ Batch processing/reporting

☐ Print/report residual analysis

Specify all variables for the analysis; additional models (indep./dep. vars) can be specified later. For stepwise regression etc. check the advanced options check box.

See also the General Regression Models (GRM) module.

OK

Cancel

Options

Open Data

SELECT CASES  

☐ Weighted moments

DF =  W-1  N-1

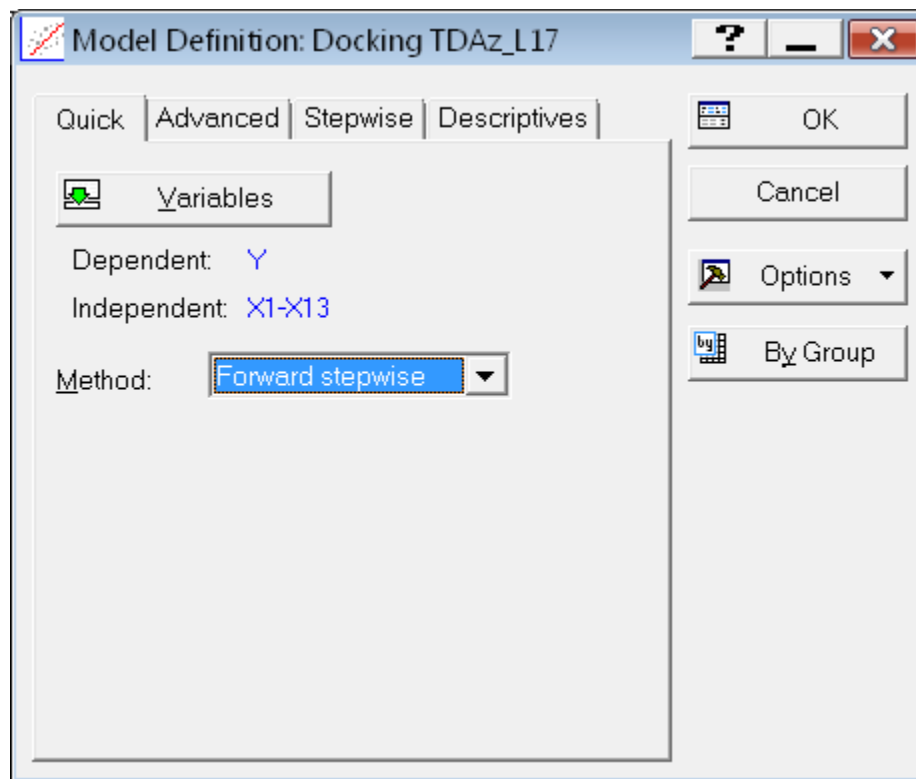
MD deletion

☒ Casewise

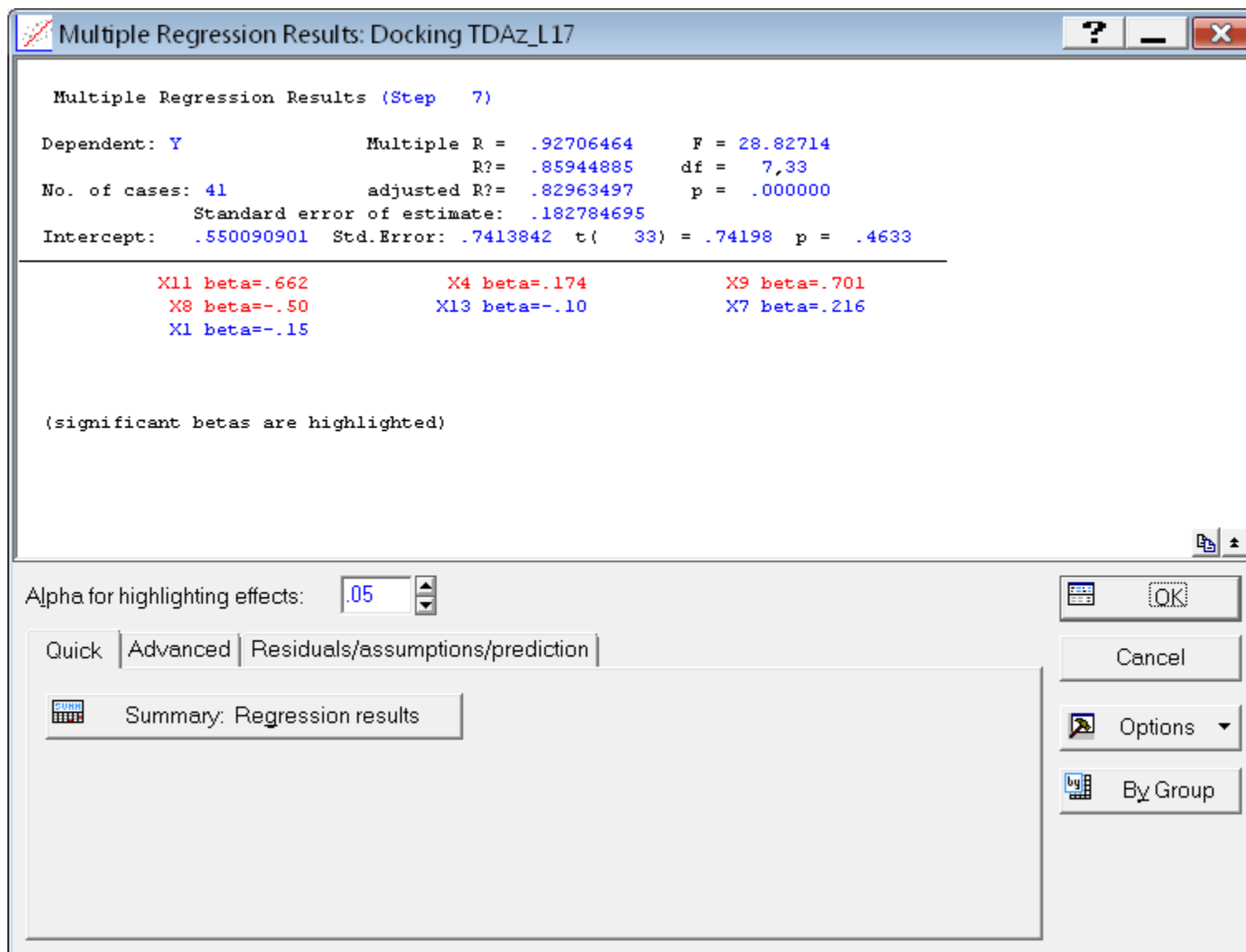
☐ Pairwise

☐ Mean substitution

Пошаговая регрессия



Пошаговая регрессия



Пошаговая регрессия

Workbook2* - Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)

Workbook2*

- Multiple Regression (
 - Regression results
 - Summary Stati
 - Regression Sum

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)
 R= .92706464 R²= .85944885 Adjusted R²= .82963497
 F(7,33)=28.827 p<.00000 Std.Error of estimate: .18278

	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(33)	p-level
N=41						
Intercept			0.550091	0.741384	0.74198	0.463349
X11	0.661871	0.130843	0.802970	0.158736	5.05852	0.000016
X4	0.174249	0.075126	0.107314	0.046267	2.31942	0.026706
X9	0.701477	0.225358	1.134542	0.364485	3.11273	0.003814
X8	-0.495377	0.224526	-0.821763	0.372458	-2.20633	0.034431
X13	-0.100060	0.086422	-0.147087	0.127038	-1.15781	0.255251
X7	0.215857	0.124320	0.186176	0.107226	1.73629	0.091841
X1	-0.153773	0.110513	-0.140474	0.100955	-1.39145	0.173399

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)

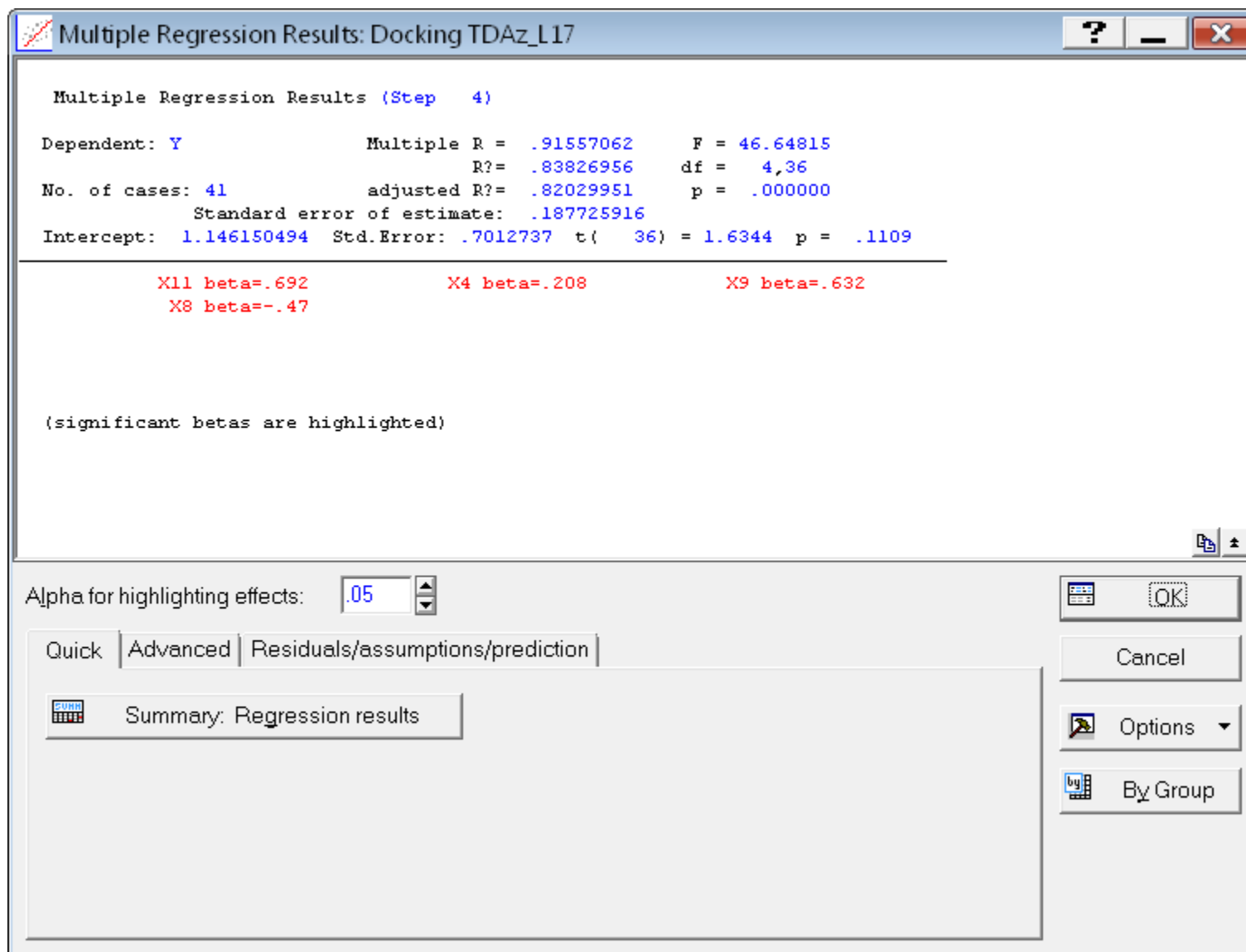
Пошаговая регрессия

The image shows a software dialog box titled "Model Definition: Docking TDAz_L17". It has four tabs: "Quick", "Advanced", "Stepwise" (which is selected), and "Descriptives". The "Stepwise" tab contains the following settings:

- Method:** Forward stepwise (dropdown menu)
- E to enter:** 2.00 (spin box)
- F to remove:** 0. (spin box)
- Number of steps:** 19 (spin box)
- Display results:** Summary only (dropdown menu)

On the right side of the dialog, there are four buttons: "OK", "Cancel", "Options" (with a small icon), and "By Group" (with a small icon).

Пошаговая регрессия



Пошаговая регрессия

Workbook3* - Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)

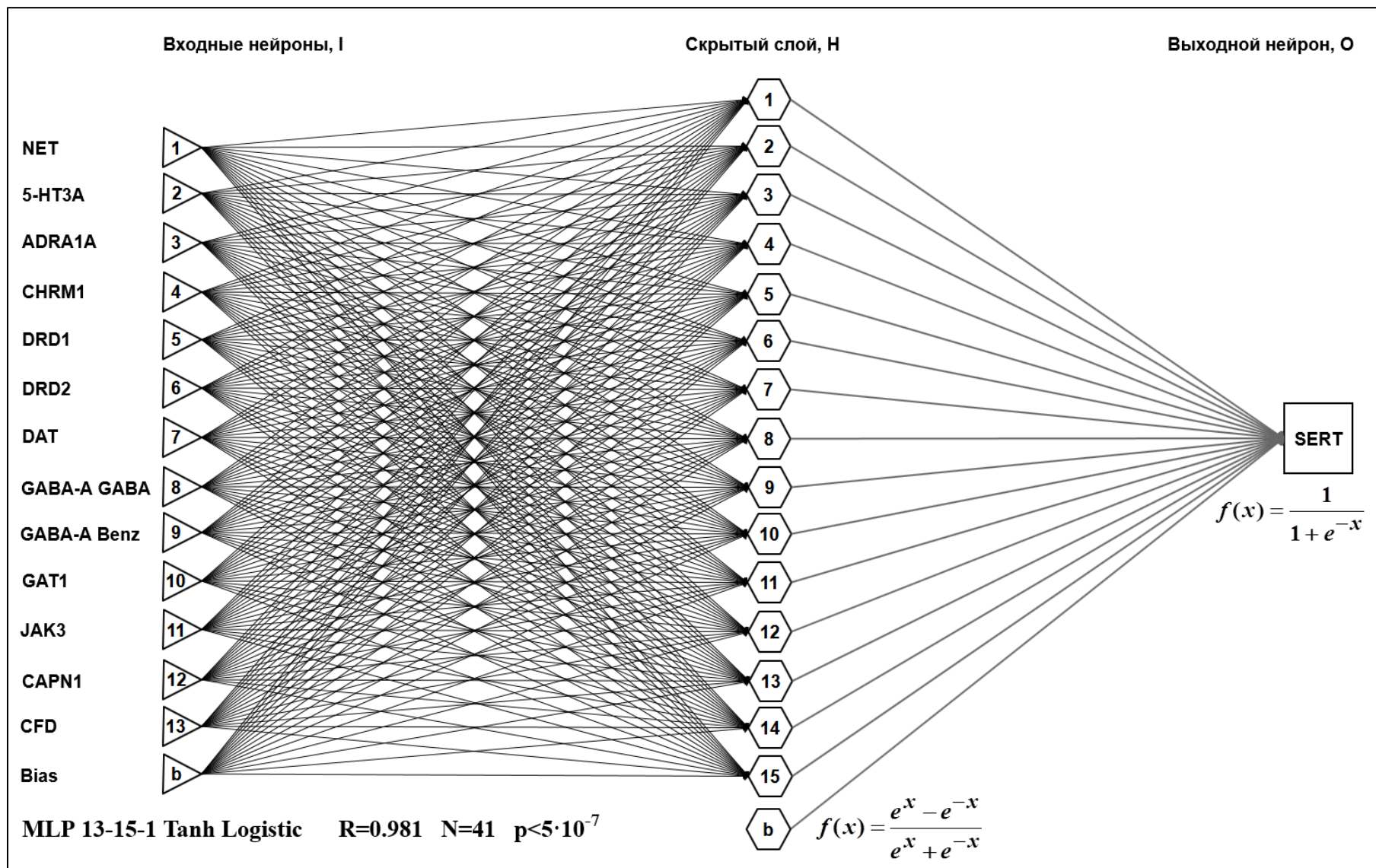
Workbook3*

- Multiple Regression (
 - Regression results
 - Summary Stati
 - Regression Sum

Regression Summary for Dependent Variable: Y (Docking TDAz_L17)
 R= .91557062 R?= .83826956 Adjusted R?= .82029951
 F(4,36)=46.648 p<.00000 Std.Error of estimate: .18773

	Beta	Std.Err. of Beta	B	Std.Err. of B	t(36)	p-level		
N=41								
Intercept			1.146150	0.701274	1.63438	0.110894		
X11	0.692323	0.122767	0.839913	0.148939	5.63933	0.000002		
X4	0.207594	0.070924	0.127849	0.043680	2.92698	0.005898		
X9	0.632379	0.221288	1.022787	0.357902	2.85772	0.007049		
X8	-0.466150	0.229538	-0.773279	0.380773	-2.03081	0.049709		

Нейросетевая регрессия



To be continued ...

