

# Приложения

## Приложение 1

Таблица 14

### Расчёт коэффициентов уравнения регрессии, корреляции

Величина прожиточного минимума для граждан пожилого возраста за 2015-2019 гг., $x$	Средняя величина ежемесячных пенсий по преклонному возрасту за 2015-2019 гг., $y$	$x^2$	$y^2$	$x \cdot y$
4268	8279	18215824	68541841	35334772
5408	9450	29246464	89302500	51105600
6615	10713	43758225	114768369	70866495
7920	12930	62726400	167184900	102405600
9233	15823	85248289	250367329	146093759
Итого: 33444	57195	239195202	690164939	405806226

Составлено автором по данным: Управления Федеральной службы государственной статистики по Московской области. Официальный портал. Вкладка: «Аналитика/Индикаторы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mosstat.gks.ru>

1) Вычислим коэффициенты уравнения регрессии (выборочные средние):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{33444}{6} = 5574 \quad (1.0)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{57195}{6} = 9533$$

$$(1.1) \quad \bar{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n} = \frac{405806226}{6} = 67634371,$$

(1.2)

где:

$\bar{x}$  и  $\bar{y}$  - выборочные средние;

$\sum x_i$  и  $\sum y_i$  - суммы коэффициентов уравнения регрессии;

$n$  - количество коэффициентов вместе с итогом.

2) Рассчитаем выборочные дисперсии:

$$S^2(x) = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2 = \frac{239195202}{6} - 5574^2 = 87963 \quad (1.3)$$

$$S^2(y) = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}^2 = \frac{690164939}{6} - 9533^2 = 2414940 \quad (1.4)$$

3) Найдём среднеквадратическое отклонение:

$$S(x) = \sqrt{S^2(x)} = \sqrt{8796391} = 2966 \quad (1.5)$$

$$S(y) = \sqrt{S^2(y)} = \sqrt{24149401} = 4914 \quad (1.6)$$

4) Рассчитаем показатель корреляции  $d$  и выборочный линейный показатель корреляции (тесноты связи):

$$d = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{S^2(x)} = \frac{67634371 - 5574 * 9533}{8796391} = 2 \quad (1.7)$$

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - \bar{x} \bar{y}}{S(x) * S(y)} = \frac{67634371 - 5574 * 9533}{2966 * 4914} = 1 \quad (1.8)$$

Выборочный линейный показатель корреляции равняется +1, а сильные, слабые свойства определяются по равенствам Чеддока, которые представлены ниже:

$0,1 < r_{xy} < 0,3$  - едва заметное;

$0,3 < r_{xy} < 0,5$  - относительное;

$0,5 < r_{xy} < 0,7$  - осязаемое;

$0,7 < r_{xy} < 0,9$  - большое;

$0,9 < r_{xy} < 1$  - очень большая.

В соответствии с полученным  $r_{xy} = 1$  следует сделать вывод о том, что взаимосвязь  $x$  и  $y$  очень большая.

5) Получим следующее уравнение регрессии:

$$y_x = \frac{r_{xy} * x - \bar{x}}{S(x)} * S(y) + \bar{y} \quad (1.9)$$

$$y_x = \frac{1 \cdot x - 5574}{2966} \cdot 4914 + 9533 = 2x + 241$$

$$y = 2x + 267$$

Полученный показатель регрессии равен 4 и так как он  $\neq 0$ , то взаимосвязь  $y$  и  $x$  взаимобусловлена.

6) Вычислим показатель гибкости:

$$E = \frac{d \cdot \dot{x}}{\dot{y}} = \frac{2 \cdot 5574}{9533} = 1$$

(2.0)

7) Рассчитаем показатель бета:

$$\beta_j = \frac{S(x)}{S(y)} = \frac{2966}{4914} = 0,604$$

(2.1)

В соответствии с полученным показателем, следует сделать вывод о том, что при увеличении прожиточного минимума для граждан пожилого возраста с 2015 по 2019 года в Московской области изменяется средняя величина ежемесячных пенсий по преклонному возрасту в 60% случаев.

Другие 40%, которые связаны с изменением этой пенсии, объясняются фактами, являющимися не конкретизированными в модели.

## Расчёт коэффициентов корреляции, уравнения регрессии

Величина прожиточного минимума для подрастающего поколения за 2015-2019 гг., x	Величина среднемесячного пособия, в связи с уходом за несколькими детьми, за 2015-2019 гг., y	$x^2$	$y^2$	$x*y$
6116	9280	37405456	86118400	56756480
7250	10359	52562500	107308881	75102750
8454	11495	71470116	132135025	97178730
9756	12648	95179536	159971904	123393888
11063	13871	122389969	192404641	153454873
<i>Итого:</i> 42639	57653	379007577	677938851	505886721

Составлено автором по данным: Управления Федеральной государственной статистики по Московской области. Официальный портал. Вкладка: «Аналитика/Индикаторы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mosstat.gks.ru>

1) Вычислим коэффициенты уравнения регрессии, к которым относятся выборочные средние:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{42639}{6} = 7107$$

(2.2)

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{57653}{6} = 9609$$

(2.3)

$$\bar{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n} = \frac{505886721}{6} = 84314454,$$

(2.4)

где:

$\sum x_i$  и  $\sum y_i$  - суммы коэффициентов уравнения регрессии;

$\bar{x}$  и  $\bar{y}$  - выборочные средние;

$n$  - количество коэффициентов (с итога).

2) Рассчитаем выборочные дисперсии:

$$S^2(x) = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}'^2 = \frac{379007577}{6} - 7107^2 = 12658481 \quad (2.5)$$

$$S^2(y) = \frac{\sum y_i^2}{n} - \bar{y}'^2 = \frac{677938851}{6} - 9609^2 = 20656928 \quad (2.6)$$

3) Найдём среднеквадратическое отклонение:

$$S(x) = \sqrt{S^2(x)} = \sqrt{12658481} = 3558 \quad (2.7)$$

$$S(y) = \sqrt{S^2(y)} = \sqrt{20656928} = 4545 \quad (2.8)$$

4) Рассчитаем показатель корреляции  $d$ , а после этого выборочный линейный показатель корреляции, к которому относится теснота связи:

$$d = \frac{\bar{x}'\bar{y}' - \bar{x}'\bar{y}'}{S^2(x)} = \frac{84314454 - 7107*9609}{12658481} = 1 \quad (2.9)$$

$$r_{xy} = \frac{\bar{x}'\bar{y}' - \bar{x}'\bar{y}'}{S(x)*S(y)} = \frac{84314454 - 7107*9609}{3558*4545} = 1$$

(3.0)

Выборочный линейный показатель корреляции равен +1.

Слабые, сильные свойства устанавливаются по следующим равенствам Чеддока:

$0,1 < r_{xy} < 0,3$  - едва заметное;

$0,3 < r_{xy} < 0,5$  - относительное;

$0,5 < r_{xy} < 0,7$  - осязаемое;

$0,7 < r_{xy} < 0,9$  - большое;

$0,9 < r_{xy} < 1$  - очень большое.

Так как  $r_{xy} = 1$ , то можно сделать вывод о том, что между  $x$  и  $y$  очень большая связь.

5) Составим соответствующее уравнение регрессии:

$$y_x = \frac{r_{xy} * x - \bar{x}}{S(x)} * S(y) + \bar{y} \quad (3.1)$$

$$y_x = \frac{1 * x - 7107}{3558} * 4545 + 9609 = x + 273$$

$$y = x + 273$$

Показатель регрессии равняется 1 и поскольку он  $\neq 0$ , то у x и y связь обусловлена.

6) Вычислим показатель гибкости:

$$E = \frac{d * \bar{x}}{\bar{y}} = \frac{1 * 7107}{9609} = 0,74 = 1 \quad (3.2)$$

7) Рассчитаем показатель бета:

$$\beta_j = \frac{S(x)}{S(y)} = \frac{3558}{4545} = 0,783$$

(3.3)

В связи с полученным показателем, можно сделать вывод о том, что благодаря росту прожиточного минимума для подрастающего поколения за 2015-2019 гг. в области увеличивается среднемесячное пособие, в связи с уходом за несколькими детьми, в 78% случаев.

Оставшиеся 22%, связанные с увеличением данного пособия, объясняются факторами, которые являются не уточнёнными в модели.

Приложение 3



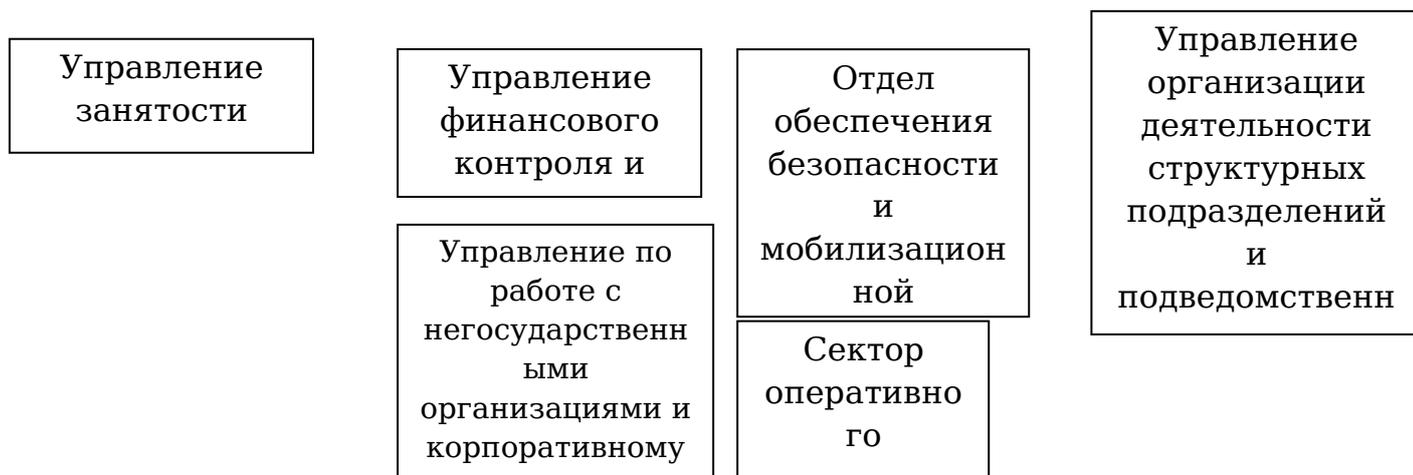


Рис. 55. Организационная структура Министерства социального развития Московской области

Составлено автором по данным: Министерства социального развития Московской области. Официальный портал. Вкладка: «Структура Министерства». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://msr.mosreg.ru>

Выпускная квалификационная работа выполнена мною самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Макарова В.В.

---

(дата)

---

(подпись)