

Қыстаубаева А.К.

**Влияние величины
прожиточного минимума на
заработную плату в Казахстане**

В данной работе изучается зависимость заработной платы (y) от среднедушевого прожиточного минимума (x) для трудоспособного населения Казахстана. Для этого проводится обследование четырнадцати регионов Казахстана за 2016 год. Используются данные среднедушевого прожиточного минимума за сентябрь 2016 год для трудоспособного населения Казахстана и среднемесячная заработная плата за третий квартал 2016 год. Затем эти данные обрабатываются для построения модели. Полагая, что между переменными имеет место линейная зависимость, определяется выборочное уравнение регрессии. Модель строится по данным среднедушевого прожиточного минимума и среднемесячной заработной платы по регионам Казахстана за 2016 год. Коэффициенты уравнения регрессии находятся методом наименьших квадратов. Поясняется смысл полученных коэффициентов регрессии. Вычисляется коэффициент корреляции для выбранной выборки, по которому делается соответствующий вывод. В работе показаны график исходных данных (график рассеяния), график данных совмещенный с уравнением регрессии.

Ключевые слова: среднемесячная заработная плата, среднедушевой прожиточный минимум, регрессия, коэффициент корреляции.

Kystaubayeva A.K.

**The impact of the minimum
subsistence on wage in
Kazakhstan**

In this paper it is considered the dependence of wages (y) from the average per capita subsistence level (x) for the able-bodied population of Kazakhstan. To do this, it is conducted a survey of fourteen regions of Kazakhstan for 2016. Data per capita subsistence minimum in September 2016 for the able-bodied population of Kazakhstan and the average monthly salary for the third quarter 2016 are used. Then, the data is processed to construct the model. Assuming that there is a linear relationship between variables, sample regression equation is defined. The model is built according to per capita subsistence minimum and average wages in the regions of Kazakhstan for 2016. The coefficients of the regression equation are defined by the least squares method. It is explained meaning of the regression coefficients. We calculate the correlation coefficient for the selected sample on which to draw conclusions. The paper is included the graphics of raw data (scatter plot) and schedule data combined with the regression equation.

Key words: average monthly wage, minimum per capita subsistence, regression, correlation coefficient.

Қыстаубаева А.Қ.

**Қазақстандағы ең төменгі
күнкөріс деңгейінің
жалақыға әсері**

Мақалада Қазақстандағы жұмысқа жарамды халық үшін жалақының (y) жан басына шаққандағы ең төменгі күнкөріс деңгейінен (x) тәуелділігі қарастырылған. Ол үшін Қазақстанның он төрт аймағына 2016 жыл бойынша зерттеу жүргізілген. Қазақстандағы еңбекке жарамды халық үшін жан басына шаққандағы ең төменгі күнкөріс деңгейінің 2016 жылдың қыркүйек айындағы және орташа айлық жалақының 2016 жылдың үшінші ширегіндегі мәліметтері алынған. Модель құру үшін бұл мәліметтер өңделген. Айнымалылар арасында сызықты байланыс бар деп есептеліп, регрессия теңдеуі таңдалған. Модель жан басына шаққандағы ең төменгі күнкөріс деңгейі және орташа айлық жалақының 2016 жылғы Қазақстан аймақтарының мәліметтері бойынша құрылған. Регрессия теңдеуінің коэффициенттері ең кіші квадраттар әдісі бойынша табылған. Алынған регрессия коэффициенттерінің мағынасы түсіндірілген. Табылған корреляция коэффициенті бойынша сәйкес қорытынды жасалған. Мақалада бастапқы мәліметтердің (шашырау графигі) және регрессия теңдеуімен біріктірілген мәліметтердің графиктері берілген.

Түйін сөздер: орташа айлық жалақы, жан басына шаққандағы ең төменгі күнкөріс деңгейі, регрессия, корреляция коэффициенті.

**ВЛИЯНИЕ
ВЕЛИЧИНЫ
ПРОЖИТОЧНОГО
МИНИМУМА
НА ЗАРАБОТНУЮ
ПЛАТУ В КАЗАХСТАНЕ**

Введение

В данной работе рассмотрим следующие вопросы: имеется ли зависимость между среднедневной заработной платой и среднедушевым прожиточным минимумом в день одного трудоспособного человека. Можно ли спрогнозировать среднедневную заработную плату при изменении среднедушевого прожиточного минимума.

Основная часть

Методика исследования. Методологической основой исследования является данные среднедушевой прожиточный минимум и среднемесячная зарплата регионов Казахстана за 2016 год. В процессе исследования использовался метод моделирования, а именно, построение регрессии.

Результаты и обсуждение. По территориям регионов Казахстана приводятся данные среднедушевого прожиточного минимума за сентябрь 2016 год и среднемесячная заработная плата за третий квартал 2016 (Таблица 1).

Прежде, чем строить модель, заполним новую таблицу. Посчитаем среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного и среднедневную заработную плату по регионам. Для этого из таблицы данных поделим среднедушевой прожиточный минимум и среднемесячную заработную плату на 30. Получим следующую таблицу (таблица 2).

Таблица 1 – Среднедушевой прожиточный минимум и среднемесячная зарплата регионов Казахстана

№	Регионы Казахстана	Среднедушевой прожиточный минимум за сентябрь 2016 г. для трудоспособного населения, тенге	Среднемесячная зарплата за III квартал 2016 г., тенге
1	Акмолинская	21845	104132
2	Актюбинская	22169	117305
3	Алматинская	23382	102288
4	Атырауская	24588	279157
5	Западно-Казахстанская	21914	137577
6	Жамбылская	20581	94483
7	Карагандинская	21796	123698
8	Костанайская	21796	107300
9	Кызылординская	21318	117584
10	Мангистауская	28785	248764
11	Южно-Казахстанская	21170	95104
12	Павлодарская	21160	121464
13	Северо-Казахстанская	22668	96653
14	Восточно-Казахстанская	23462	116865
15	г. Астана	27435	207475
16	г. Алматы	25858	174539
		Источник: [1] https://kapital.kz/finance/54380/v-srednem-prozhitochnyj-minimum-po-rk-sostavlyayet-23-tysyachi-tenge.html	Источник: [2] http://kadry.mcfk.kz/news/487-qqn-16-m10-31-10-2016-zarabotnaya-plata-v-3-kvartale-2016-goda

Таблица 2 – Среднедушевой прожиточный минимум в день и среднедневная зарплата регионов Казахстана

№	Регионы Казахстана	Среднедушевой прожиточный минимум в день, 2016 г., для трудоспособного населения, тенге, х	Среднедневная зарплата в 2016 г., тенге, у
1	Акмолинская	728	3471
2	Актюбинская	739	3910
3	Алматинская	779	3410
4	Атырауская	820	9305
5	Западно-Казахстанская	730	4586
6	Жамбылская	686	3149
7	Карагандинская	727	4123
8	Костанайская	727	3577
9	Кызылординская	711	3919
10	Мангистауская	960	8292
11	Южно-Казахстанская	706	3170
12	Павлодарская	705	4049
13	Северо-Казахстанская	756	3222
14	Восточно-Казахстанская	782	3896
15	г. Астана	915	6916
16	г. Алматы	862	5818

Для последующих вычислений нам понадобятся значения сумм и средних значений (таблица 3).

Таблица 3 – Подсчет сумм и средних значений данных

№	x	y	x^2	y^2	xy
1	728	3471	529984	12047841	2526888
2	739	3910	546121	15288100	2889490
3	779	3470	606841	11628100	2656390
4	820	9305	672400	86583025	7630100
5	730	4586	532900	21031396	3347780
6	686	3149	470596	9916201	2160214
7	727	4123	528529	16999129	2997421
8	727	3577	528529	12794929	2600479
9	711	3919	505521	15358561	2786409
10	960	8292	921600	68757264	7960320
11	706	3170	498436	10048900	2238020
12	705	4049	497025	16394401	2854545
13	756	3222	571536	10381284	2435832
14	782	3896	611524	15178816	3046672
15	915	6916	837225	47831056	6328140
16	862	5818	743044	33849124	5015116
<i>сумма</i>	12333	74813	9601811	404088127	59473816
<i>среднее</i>	770,81	4675,81	600113,19	25255507,94	3717113,50
	\bar{x}	\bar{y}	$\overline{x^2}$	$\overline{y^2}$	\overline{xy}

$$\bar{x} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} x_i = 770,81; \quad \bar{y} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} y_i = 4675,81;$$

$$\overline{x^2} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} x_i^2 = 600113,19; \quad \overline{y^2} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} y_i^2 = 25255507,94;$$

$$\overline{xy} = \frac{1}{16} \sum_{i=1}^{16} x_i y_i = 3717113,50;$$

$$\begin{aligned} \bar{x}^2 &= 770,81^2 = 594148,0561; & \bar{y}^2 &= 4675,81^2 = 21863199,1561; \\ \bar{x} \cdot \bar{y} &= 770,81 \cdot 4675,81 = 3604161,1061; \\ S_x^2 &= \overline{x^2} - \bar{x}^2, & S_x^2 &= 600113,19 - 594148,0561 = 5965,1339; \\ S_y^2 &= \overline{y^2} - \bar{y}^2, & S_y^2 &= 25255507,94 - 21863199,1561 = 3392308,7839; \\ S_{xy} &= \overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}, & S_{xy} &= 3717113,50 - 3604161,1061 = 112952,3939. \end{aligned}$$

Вычислим коэффициент корреляции для данной выборки:

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_x^2 \cdot S_y^2}};$$

$$r_{xy} = \frac{112952,3939}{\sqrt{5965,1339 \cdot 3392308,7839}} = \frac{112952,3939}{142251,8054} \approx 0,7940$$

Поскольку $|r_{xy}| \approx 0,7940 > 0,5$, то это значит, что между параметрами x и y существует зависимость. Т.к., $r_{xy} \approx 0,7940 \rightarrow 1$, то зависимость между параметрами достаточно тесная, прямая (с увеличением x увели-

чивается и y). Зависимость, изображённая на графике рассеяния, близка к линейной (точки заметным образом группируются вокруг некоторой прямой) (рисунок 1).

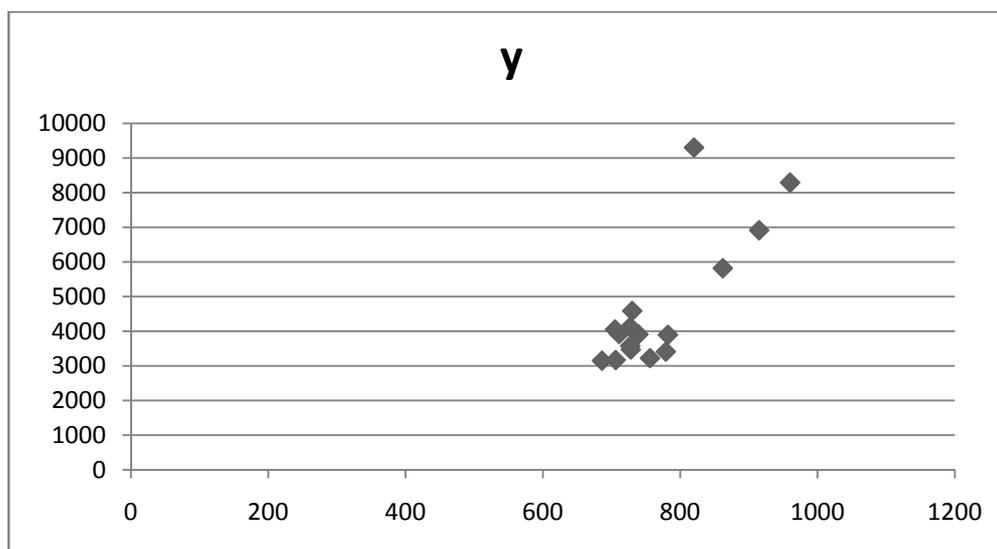


Рисунок 1 – График рассеяния

Найдём функцию $\hat{y} = ax + b$ (уравнение линейной регрессии), которая наилучшим

образом выражает зависимость y от x . Воспользуемся методом наименьших квадратов.

Составим систему:

$$\begin{cases} a \sum_{i=1}^n x_i^2 + b \sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^n x_i y_i, \\ a \sum_{i=1}^n x_i + b n = \sum_{i=1}^n y_i. \end{cases} \quad \begin{cases} a = \frac{S_{xy}}{S_x^2}, \\ b = \bar{y} - a\bar{x}. \end{cases}$$

$$a = \frac{112952,3939}{5965,1339} \approx 18,9354; \quad b = 4675,81 - 18,9354 \cdot 770,81 = -9919,7857.$$

Округлим до сотых: $a = 18,94$; $b = -9919,79$.

Построим график уравнения линейной регрессии, совмещённый с графиком рассеяния значений x и y (рисунок 2).

Уравнение регрессии: $y = 18,94 x - 9919,79$.

Коэффициенты a и b имеют определённый смысл. Коэффициент $a=18,94$ показывает: при увеличении среднедушевого прожиточного минимума на 1 тенге среднедневная

заработная плата увеличится на 18,94 тенге. Теоретически, коэффициент b должен означать минимальное значение среднедневной заработной платы. Несмотря на то, что свободный член в уравнении регрессии отрицателен ($b = -9919,79$), необходимо ещё учесть погрешность.

Сделаем прогноз, при среднедушевом прожиточном минимуме 1000 тенге в день ($x=1000$) среднедневная заработная плата будет 9021 тенге.

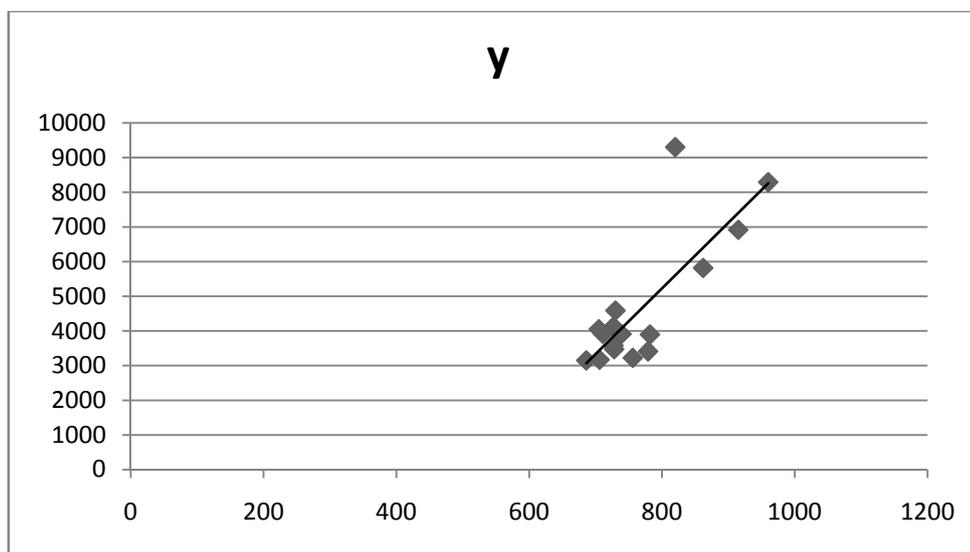


Рисунок 2 – График уравнения линейной регрессии, совмещённый с графиком рассеяния

Заключение

Получили уравнение линейной регрессии, которое показывает, как изменяется среднедневная заработная плата при увеличении

среднедушевого прожиточного минимума на 1 тенге, т.е. при увеличении среднедушевого прожиточного минимума на 1 тенге среднедневная заработная плата увеличится на 18,94 тенге.

Литература

- 1 Центр деловой информации, Капитал: <https://kapital.kz/finance/54380/v-srednem-prozhitochnyj-minimum-po-rk-sostavlyaet-23-tysyachi-tenge.html>
- 2 Портал информационной поддержки кадровиков и специалистов по охране труда, Кадры и охрана труда: <http://kadry.mcfr.kz/news/487-qqn-16-m10-31-10-2016-zarabotnaya-plata-v-3-kvartale-2016-goda>

References

- 1 Tsentr delovoy informatsii, Kapital: <https://kapital.kz/finance/54380/v-srednem-prozhitochnyj-minimum-po-rk-sostavlyaet-23-tysyachi-tenge.html>
- 2 Portal informatsionnoy podderzhki kadrovikov i spetsialistov po okhrane truda, Kadry i okhrana truda: delovoy informatsii, Kapital: <http://kadry.mcfr.kz/news/487-qqn-16-m10-31-10-2016-zarabotnaya-plata-v-3-kvartale-2016-goda>

