

УДК 517.977.5, 338.2

ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ

Аширбаев¹ Б. Ы., Тологонова² А. Х

¹КРСУ им Б. Ельцина, ²КГТУ им. И.Раззакова

В данной статье построен линейный модель валового внутреннего продукта (ВВП) на основе статистического материала показателей, которая представляет собой совокупность индикаторов, характеризующих качество жизни населения Кыргызской Республики.

Предложенную линейную модель определения валового внутреннего продукта, можно применить, для исследования, анализа и планировании экономики государства, по улучшению качества жизни населения страны.

Ключевые слова: линейный модель валового внутреннего продукта, доходы населения, расходы и потребления населения, прожиточный минимум, индекс потребительских цен, коэффициент определения средней силы влияния фактора.

КАЛКТЫН ЖАШОО САПАТЫН БААЛООНУН БИР ЫКМАСЫ ЖӨНҮНДӨ

Аширбаев¹ Б. Ы., Төлөгөнова² А.Х

¹Б. Ельцин атындагы КОСУ, ²И. Раззаков атындагы КМТУ

Макалада Кыргыз Республикасында калктын жашоо сапатын мүнөздөөчү көрсөткүчтөрдөн турган статистикалык материалдардын негизинде ички дүң продуктынын (ИДП) сызыктуу модели түзүлдү. Өлкөдөгү калктын жашоо сапатын жакшыртуу боюнча мамлекеттин экономикасын изилдөө, анализдөө жана пландаштырууда, макалада сунушталган ички дүң продуктыны аныктоочу сызыктуу моделди колдонууга болот.

Баштапкы сөздөр: ички дүң продуктынын сызыктуу модели, калктын доходдору, чыгымдар жана калктын керектөөлөрү, жашоо минимуму, керектөө бааларынын индекси, фактордун орточо салымын аныктоо коэффициенти.

ABOUT ONE METHOD OF ASSESSING THE QUALITY OF LIFE OF THE POPULATION

Ashirbaev¹ B. Y., Tologonova² A. H

¹KRSU named after B. Yeltsin, ²KSTU named after I. Razzakov

In this article, a linear model of gross domestic product (GDP) is built on the basis of statistical material of indicators, which is a set of indicators that characterize the quality of life of the population of the Kyrgyz Republic. The proposed linear model for determining the gross domestic product can be applied to the study, analysis and planning of the state economy, to improve the quality of life of the country's population.

Key words: linear model of gross domestic product, income of the population, expenses and consumption of the population, subsistence minimum, consumer price index, coefficient for determining the average strength of the influence of the factor.

Введение

Уровень жизни – это уровень благосостояния населения, потребления благ и услуг, совокупность условий и показателей, характеризующих меру удовлетворения основных жизненных потребностей людей.

Уровень жизни населения оценивается через средние по всему населению показатели, которые могут быть сгруппированы в следующие блоки:

- объем и структура доходов населения;
- объем и структура расходов и потребления населением товаров и услуг;
- обеспеченность населения предметами длительного пользования;
- обеспеченность населения жильем и характеристики жилищного фонда;
- показатели обеспеченности сетью учреждений социально-культурной сферы;
- занятость и безработица.

Развернутая характеристика уровня жизни населения предполагает также использование показателей социальной дифференциации:

- параметры дифференциации населения по доходам и потреблению;

- уровень прожиточного минимума, определяемый как уровень доходов, обеспечивающий минимальное потребление. В соответствии с этим уровнем определяется и доля населения, проживающего за чертой бедности.

Чтобы оценить уровень жизни граждан государства часто используется *валовой внутренний продукт*. Валовой внутренний продукт характеризует стоимость товаров и услуг, произведенных в стране во всех отраслях экономики и предназначенных для конечного потребления, накопления и экспорта.

При правильном подсчете В две наиболее достоверные данные, которыми оперируют все экономисты и аналитики, так как это специальный макроэкономический индикатор, который отражает состояние экономики страны относительно ее граждан.

Поэтому нами в качестве результативного показателя был выбран ВВП на душу населения Кыргызской Республики. На основе статистического материала сформирована система показателей, которая представляет собой совокупность индикаторов, характеризующих качество жизни населения Кыргызской Республики. В состав факторных переменных, собраны наиболее важные показатели, которые влияют на результативный показатель.

В данной работе на основе статистического материала сформирована система показателей, которая представляет собой совокупность индикаторов, характеризующих качество жизни населения Кыргызской Республики. Данные отобраны из [1,2] за последние 10 лет с 2012 г. по 2021 г. по следующим показателям:

y – валовой внутренний продукт – (миллионов сомов);

x_1 – доходы населения (миллионов сомов);

x_2 – величина прожиточного минимума (в среднем на душу населения) сомов в месяц;

x_3 – вклады населения в учреждениях коммерческих банков (на конец года). Средний размер вклада в расчете на душу населения (тыс. сомов);

x_4 – среднемесячная номинальная заработная плата (сомов в месяц);

x_5 – индекс потребительских цен, (в процентах к предыдущему году);

x_6 – численность рабочей силы – всего, тыс. человек;

x_7 – безработные - всего, тыс. человек;

x_8 – численность постоянного населения (на конец года), тыс. человек;

x_9 – ожидаемая продолжительности жизни при рождении (лет);

x_{10} – расходы на образование (миллионов сомов).

В таблице 2.1 приведены данные для построения модели валового внутреннего продукта.

Таблица 2.1

| y, x Годы | y | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 |
|----------------|----------|----------|---------|-------|--------|-------|
| 2012 | 310471,3 | 310471,3 | 4341,15 | 4,0 | 10726 | 107,5 |
| 2013 | 355294,8 | 940,8119 | 4599,21 | 5,4 | 11341 | 104,0 |
| 2014 | 400694,0 | 428,1128 | 5563,16 | 6,3 | 12285 | 110,5 |
| 2015 | 430489,4 | 422,9130 | 5799,84 | 8,7 | 13483 | 103,4 |
| 2016 | 476331,2 | 669,9 | 5352,00 | 9,1 | 14 847 | 99,5 |
| 2017 | 530475,7 | 149547,4 | 5479,05 | 10,6 | 15670 | 103,2 |
| 2018 | 569385,6 | 569385,6 | 5357,92 | 11,9 | 16427 | 101,5 |
| 2019 | 619102,7 | 167412,2 | 5368,64 | 13,8 | 17232 | 101,1 |
| 2020 | 601820,3 | 152139,9 | 6003,64 | 15,6 | 18940 | 106,3 |
| 2021 | 739818,5 | 209937,2 | 7040,33 | 17,9 | 19330 | 111,9 |

продолжение таблицы 2.1

| y, x Годы | x_6 | x_7 | x_8 | x_9 | x_{10} |
|----------------|---------|-------|---------|-------|----------|
| 2012 | 2 496,8 | 210,4 | 5 663,1 | 70,0 | 21685,7 |
| 2013 | 2 468,7 | 205,7 | 5776,6 | 70,2 | 21702,0 |
| 2014 | 2 504,2 | 201,5 | 5 895,1 | 70,4 | 22427,4 |
| 2015 | 2 544,3 | 192,2 | 6 019,5 | 70,6 | 25453,0 |
| 2016 | 2 547,4 | 183,7 | 6 140,2 | 70,9 | 30364,2 |
| 2017 | 2 525,2 | 174,0 | 6 256,7 | 71,1 | 26352,6 |
| 2018 | 2 538,7 | 156,3 | 6 389,5 | 71,3 | 27 413,7 |
| 2019 | 2 583,6 | 140,9 | 6 523,5 | 71,5 | 29 446,1 |
| 2020 | 2 595,4 | 150,2 | 6 636,8 | 71,7 | 34 314,7 |
| 2021 | 2 680,5 | 142,6 | 6 747,3 | 71,8 | 36 955,4 |

Постановка задачи

Требуется построить линейную модель валового внутреннего продукта для факторов: x_1 , x_2 , x_3 и x_4 , рассчитать линейные коэффициенты модели и средние коэффициенты эластичности по данным приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2.

| Год | y | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
|------|----------|----------|---------|-------|--------|
| 2012 | 310471,3 | 310471,3 | 4341,15 | 4,0 | 10726 |
| 2013 | 355294,8 | 940,8119 | 4599,21 | 5,4 | 11341 |
| 2014 | 400694,0 | 428,1128 | 5563,16 | 6,3 | 12285 |
| 2015 | 430489,4 | 422,9130 | 5799,84 | 8,7 | 13483 |
| 2016 | 476331,2 | 669,9 | 5352,00 | 9,1 | 14 847 |
| 2017 | 530475,7 | 149547,4 | 5479,05 | 10,6 | 15670 |
| 2018 | 569385,6 | 569385,6 | 5357,92 | 11,9 | 16427 |
| 2019 | 619102,7 | 167412,2 | 5368,64 | 13,8 | 17232 |
| 2020 | 601820,3 | 152139,9 | 6003,64 | 15,6 | 18940 |
| 2021 | 739818,5 | 209937,2 | 7040,33 | 17,9 | 19330 |

Решение задачи

Линейный модель валового внутреннего продукта для данной задачи имеет вид:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4. \quad (2.1)$$

Для расчета параметров модели (2.1) используем метод наименьших квадратов [3] (таблица 2.3).

Таблица 2.3

| Год | y | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
|------------|-------------|------------|----------|----------|----------|
| 2012 | 310471,3 | 310471,3 | 4341,15 | 4,0 | 10726 |
| 2013 | 355294,8 | 940,8119 | 4599,21 | 5,4 | 11341 |
| 2014 | 400694,0 | 428,1128 | 5563,16 | 6,3 | 12285 |
| 2015 | 430489,4 | 422,9130 | 5799,84 | 8,7 | 13483 |
| 2016 | 476331,2 | 669,9 | 5352,00 | 9,1 | 14 847 |
| 2017 | 530475,7 | 149547,4 | 5479,05 | 10,6 | 15670 |
| 2018 | 569385,6 | 569385,6 | 5357,92 | 11,9 | 16427 |
| 2019 | 619102,7 | 167412,2 | 5368,64 | 13,8 | 17232 |
| 2020 | 601820,3 | 152139,9 | 6003,64 | 15,6 | 18940 |
| 2021 | 739818,5 | 209937,2 | 7040,33 | 17,9 | 19330 |
| Итого | 5033883,5 | 1561355,34 | 54904,94 | 103,3 | 150281 |
| Ср.знач. | 503388,35 | 156135,534 | 5490,494 | 10,33 | 15028,1 |
| σ | 126415,3474 | 171587,436 | 702,3817 | 4,294659 | 2882,411 |
| σ^2 | 15980840047 | 2,9442E+10 | 493340 | 18,4441 | 8308294 |

продолжение таблицы 2.3

| Год | y^2 | x_1^2 | x_2^2 | x_3^2 | x_4^2 |
|----------|----------|-------------|------------|---------|------------|
| 2012 | 9,64E+10 | 96392428124 | 18845583,3 | 16 | 115047076 |
| 2013 | 1,26E+11 | 885127,0312 | 21152732,6 | 29,16 | 128618281 |
| 2014 | 1,61E+11 | 183280,5695 | 30948749,2 | 39,69 | 150921225 |
| 2015 | 1,85E+11 | 178855,4056 | 33638144 | 75,69 | 181791289 |
| 2016 | 2,27E+11 | 448766,01 | 28643904 | 82,81 | 220433409 |
| 2017 | 2,81E+11 | 22364424847 | 30019988,9 | 112,36 | 245548900 |
| 2018 | 3,24E+11 | 3,242E+11 | 28707306,7 | 141,61 | 269846329 |
| 2019 | 3,83E+11 | 28026844709 | 28822295,4 | 190,44 | 296941824 |
| 2020 | 3,62E+11 | 23146549172 | 36043693,2 | 243,36 | 358723600 |
| 2021 | 5,47E+11 | 44073627944 | 49566246,5 | 320,41 | 373648900 |
| Итого | 2,69E+12 | 5,38206E+11 | 306388644 | 1251,53 | 2341520833 |
| Ср.знач. | 2,69E+11 | 53820553231 | 30638864,4 | 125,153 | 234152083 |

продолжение таблицы 2.3

| Год | $x_1 \cdot x_2$ | $x_1 \cdot x_3$ | $x_1 \cdot x_4$ | $x_2 \cdot x_3$ | $x_2 \cdot x_4$ | $x_3 \cdot x_4$ |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2012 | 1347802484 | 1241885,2 | 3330115164 | 17364,6 | 46563174,9 | 42904 |
| 2013 | 4326991,5 | 5080,38426 | 10669747,76 | 24835,734 | 52159640,6 | 61241,4 |
| 2014 | 2381660 | 2697,11064 | 5259365,748 | 35047,908 | 68343420,6 | 77395,5 |
| 2015 | 2452827,73 | 3679,3431 | 5702135,979 | 50458,608 | 78199242,7 | 117302,1 |
| 2016 | 3585304,8 | 6096,09 | 9946005,3 | 48703,2 | 79461144 | 135107,7 |
| 2017 | 819377682 | 1585202,44 | 2343407758 | 58077,93 | 85856713,5 | 166102 |
| 2018 | 3050722494 | 6775688,64 | 9353297251 | 63759,248 | 88014551,8 | 195481,3 |
| 2019 | 898775833 | 2310288,36 | 2884847030 | 74087,232 | 92512404,5 | 237801,6 |
| 2020 | 913393189 | 2373382,44 | 2881529706 | 93656,784 | 113708942 | 295464 |
| 2021 | 1478027167 | 3757875,88 | 4058086076 | 126021,907 | 136089579 | 346007 |
| Итого | 8520845634 | 18061875,9 | 24882860240 | 592013,151 | 840908813 | 1674806,6 |
| Ср.зн. | 852084563 | 1806187,59 | 2488286024 | 59201,3151 | 84090881,3 | 167480,66 |
| σ | 914388906 | 2059952,85 | 2743056952 | 30979,2421 | 25303341,1 | 96161,1759 |
| σ^2 | 8,3611E+17 | 4,2434E+12 | 7,52436E+18 | 959713442 | 6,4026E+14 | 9246971759 |

продолжение таблицы 2.3

| Год | $(x_1 \cdot x_2)^2$ | $(x_1 \cdot x_3)^2$ | $(x_1 \cdot x_4)^2$ | $(x_2 \cdot x_3)^2$ | $(x_2 \cdot x_4)^2$ | $(x_3 \cdot x_4)^2$ |
|--------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 2012 | 1,81657E+18 | 1,54228E+12 | 1,10897E+19 | 301529333,2 | 2,16813E+15 | 1840753216 |
| 2013 | 1,87229E+13 | 25810304,23 | 1,13844E+14 | 616813683,3 | 2,72063E+15 | 3750509074 |
| 2014 | 5,6723E+12 | 7274405,804 | 2,76609E+13 | 1228355855 | 4,67082E+15 | 5990063420 |
| 2015 | 6,01636E+12 | 13537565,65 | 3,25144E+13 | 2546071121 | 6,11512E+15 | 13759782664 |
| 2016 | 1,28544E+13 | 37162313,29 | 9,8923E+13 | 2372001690 | 6,31407E+15 | 18254090599 |
| 2017 | 6,7138E+17 | 2,51287E+12 | 5,49156E+18 | 3373045953 | 7,37138E+15 | 27589874404 |
| 2018 | 9,30691E+18 | 4,591E+13 | 8,74842E+19 | 4065241706 | 7,74656E+15 | 38212938650 |
| 2019 | 8,07798E+17 | 5,33743E+12 | 8,32234E+18 | 5488917945 | 8,55854E+15 | 56549600963 |
| 2020 | 8,34287E+17 | 5,63294E+12 | 8,30321E+18 | 8771593189 | 1,29297E+16 | 87298975296 |
| 2021 | 2,18456E+18 | 1,41216E+13 | 1,64681E+19 | 15881521044 | 1,85204E+16 | 1,19721E+11 |
| Итого | 1,56216E+19 | 7,50572E+13 | 1,37159E+20 | 44645091520 | 7,71154E+16 | 3,72967E+11 |
| Ср.зн. | 1,56216E+18 | 7,50572E+12 | 1,37159E+19 | 4464509152 | 7,71154E+15 | 37296743234 |

продолжение таблицы 2.3

| Год | $y \cdot x_1$ | $y \cdot x_2$ | $y \cdot x_3$ | $y \cdot x_4$ |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2012 | 96392428124 | 1347802484 | 1241885,2 | 3330115164 |
| 2013 | 334265575,8 | 1634075397 | 1918591,92 | 4029398327 |
| 2014 | 171542230,3 | 2229124833 | 2524372,2 | 4922525790 |
| 2015 | 182059563,6 | 2496769642 | 3745257,78 | 5804288580 |
| 2016 | 319094270,9 | 2549324582 | 4334613,92 | 7072089326 |
| 2017 | 79331261698 | 2906502884 | 5623042,42 | 8312554219 |
| 2018 | 3,242E+11 | 3050722494 | 6775688,64 | 9353297251 |
| 2019 | 1,03645E+11 | 3323739519 | 8543617,26 | 10668377726 |
| 2020 | 91560880260 | 3613112426 | 9388396,68 | 11398476482 |
| 2021 | 1,55315E+11 | 5208566380 | 13242751,15 | 14300691605 |
| Итого | 8,51452E+11 | 28359740642 | 57338217,17 | 79191814471 |
| Ср.знач. | 85145226264 | 2835974064 | 5733821,717 | 7919181447 |

Искомое уравнение построим в стандартизованном масштабе [3]:

$$t_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2} + \beta_3 t_{x_3} + \beta_4 t_{x_4}. \quad (2.2)$$

Из (2.2) имеем систему

$$\beta_1 + r_{x_1x_2}\beta_2 + r_{x_1x_3}\beta_3 + r_{x_1x_4}\beta_4 = r_{yx_1}, \quad (2.3)$$

$$r_{x_1x_2}\beta_1 + \beta_2 + r_{x_2x_3}\beta_3 + r_{x_2x_4}\beta_4 = r_{yx_2},$$

$$r_{x_1x_3}\beta_1 + r_{x_2x_3}\beta_2 + \beta_3 + r_{x_3x_4}\beta_4 = r_{yx_3},$$

$$r_{x_1x_4}\beta_1 + r_{x_2x_4}\beta_2 + r_{x_3x_4}\beta_3 + \beta_4 = r_{yx_4},$$

где

$$r_{x_1x_2} = \frac{\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2 - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_2}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_2}} = -0,04295265; \quad r_{x_1x_3} = \frac{\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3 - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_3}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_3}} = 0,262321895;$$

$$r_{x_1x_4} = \frac{\bar{x}_1 \cdot \bar{x}_4 - \bar{x}_1 \cdot \bar{x}_4}{\sigma_{x_1} \cdot \sigma_{x_4}} = -4,74409596; \quad r_{x_2x_3} = \frac{\bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3 - \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_3}{\sigma_2 \cdot \sigma_{x_3}} = 0,8236434;$$

$$r_{x_2x_4} = \frac{\bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4 - \bar{x}_2 \cdot \bar{x}_4}{\sigma_2 \cdot \sigma_{x_4}} = 0,7800184; \quad r_{x_3x_4} = \frac{\bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4 - \bar{x}_3 \cdot \bar{x}_4}{\sigma_3 \cdot \sigma_{x_4}} = 0,9888046;$$

$$r_{yx_1} = \frac{\bar{y} \cdot \bar{x}_1 - \bar{y} \cdot \bar{x}_1}{\sigma_y \cdot \sigma_{x_1}} = 0,301891632; \quad r_{yx_2} = \frac{\bar{y} \cdot \bar{x}_2 - \bar{y} \cdot \bar{x}_2}{\sigma_y \cdot \sigma_{x_1}} = 0,812274652;$$

$$r_{yx_3} = \frac{\bar{y} \cdot \bar{x}_3 - \bar{y} \cdot \bar{x}_3}{\sigma_y \cdot \sigma_{x_3}} = 0,983255432; \quad r_{yx_4} = \frac{\bar{y} \cdot \bar{x}_4 - \bar{y} \cdot \bar{x}_4}{\sigma_y \cdot \sigma_{x_4}} = 0,972089613.$$

Решениями системы (2.3) являются:

$$\beta_1 = 0,076253594; \quad \beta_2 = 0,212455485; \quad \beta_3 = 0,73794858;$$

$$\beta_4 = -0,008681.$$

Далее определяются коэффициенты модели (2.1):

$$b_1 = \frac{\beta_1 \cdot \sigma_y}{\sigma_{x_1}} = 0,056179081; \quad b_2 = \frac{\beta_2 \cdot \sigma_y}{\sigma_{x_2}} = 38,23794721;$$

$$b_3 = \frac{\beta_3 \cdot \sigma_y}{\sigma_{x_3}} = 21721,86807; \quad b_4 = \frac{\beta_4 \cdot \sigma_y}{\sigma_{x_4}} = -1097,41144;$$

$$a = \bar{y} - b_1 \bar{x}_1 - b_2 \bar{x}_2 - b_3 \bar{x}_3 - b_4 \bar{x}_4 = 16552293,51.$$

В результате получим линейную модель валового внутреннего продукта: $\hat{y}(x_1, x_2, x_3, x_4) = 16552293,51 + 0,056179081 \cdot x_1 + 38,23794721 \cdot x_2 + 21721,86807 \cdot x_3 - 1097,41144 \cdot x_4.$ (2.4)

Для характеристики относительной силы влияния x_1, x_2, x_3 и x_4 на y рассчитаем средние коэффициенты эластичности:

$$\bar{\varepsilon}_{yx_1} = \frac{b_1 \cdot \bar{x}_1}{\bar{y}} = 0,017425018 \%; \quad \bar{\varepsilon}_{yx_2} = \frac{b_2 \cdot \bar{x}_2}{\bar{y}} = 0,41706421 \%, \quad (2.5)$$

$$\bar{\varepsilon}_{yx_3} = \frac{b_3 \cdot \bar{x}_3}{\bar{y}} = 0,44575306 \%, \quad \bar{\varepsilon}_{yx_4} = \frac{b_4 \cdot \bar{x}_4}{\bar{y}} = -0,327619994 \%.$$

Анализируя модель (2.4) по результатам расчета средних коэффициентов эластичности (коэффициентов определения средней силы влияния фактора) (2.5) можно сформулировать следующие выводы:

- с увеличением доходов населения x_1 на 1% от ее среднего уровня, валовый внутренний продукт y возрастает на 0,0174% от своего среднего уровня;

- с увеличением величины прожиточного минимума x_2 на 1% от ее среднего уровня валовый внутренний продукт y возрастает на 0,417% от своего среднего уровня;

- с увеличением вклады населения в учреждениях коммерческих банков (на конец года) т.е., средний размер вклада в расчете на душу населения x_3 на 1% от ее среднего уровня валовый внутренний продукт y возрастает на 0,445% от своего среднего уровня;

с увеличением среднемесячной номинальной заработной платы в месяц x_4 на 1% от ее среднего уровня валовый внутренний продукт y убывает на 0,327 % от своего среднего уровня.

Таким образом, средний размер вклада в расчете на душу населения x_4 на валовый внутренний продукт y оказалась большей, чем сила влияния остальных факторов формирующих валовый внутренний продукт страны.

Расчет линейного коэффициента многофакторной корреляции выполним с использованием коэффициентов r_{yx_j} и β_j :

$$R_{yx_1x_2x_3x_4} = \sqrt{r_{yx_1} \cdot \beta_1 + r_{yx_2} \beta_2 + r_{yx_3} \beta_3 + r_{yx_4} \beta_4} = \sqrt{0,912745767}. \quad (2.6)$$

Зависимость y от x_1 , x_2 , x_3 и x_4 характеризуется как тесная, в которой $R^2 = 0,912745767 \approx 0,91 = 91\%$

вариации валовый внутренний продукт страны определяются вариацией учтенных в модели факторов: валовый внутренний продукт, доходы населения, величины прожиточного минимума и вклады населения в учреждениях коммерческих банков (на конец года) т.е., средний размер

вклада в расчете на душу населения. Прочие факторы, не включенные в модель, составляют 9% от общей вариации y .

Теперь аналогичный модель построим для факторов-переменных x_5, x_7, x_9, x_{10} (таблица 2.1).

В этом случае получаем линейную модель валового внутреннего продукта вида:

$$\hat{y}(x_4, x_5, x_6, x_{10}) = 29127919,82 + 169,1714138 \cdot x_4 + 33059,9389 \cdot x_5 - 7627,2611393 \cdot x_6 - 550,3721737 \cdot x_{10}. \quad (2.7)$$

Расчет линейных коэффициентов модели (2.7) имеет вид

$$R_{yx_4x_5x_6x_{10}} = \sqrt{r_{yx_4} \cdot \beta_1 + r_{yx_5} \beta_2 + r_{yx_6} \beta_3 + r_{yx_{10}} \beta_4} = \sqrt{0,71143}. \quad (2.8)$$

Зависимость y от x_4, x_5, x_6 и x_{10} характеризуется как

$$R^2 = 0,71143 \approx 0,71 = 71\%.$$

Вариации в модели валовый внутренний продукт страны определяются вариацией учтенных в модели факторов: валовый внутренний продукт, среднемесячная номинальная заработная плата, индекс потребительских цен, численности рабочей силы и расходы на образование. Прочие факторы, не включенные в модель, составляют 29% от общей вариации y .

Сравнивая модели (2.4) и (2.7) можно отметить, что модель (2.4) более точно описывает для определения валового внутреннего продукта страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статистический ежегодник Кыргызской Республики 2012-2016. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики /Под редакцией А. Султановой. Национальный статистический Комитет Кыргызской Республики - Бишкек, 2018, 466 с., www.stat.kg
2. Статистический ежегодник Кыргызской Республики 2017-2021. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики /Под редакцией Б. Кудайбергеновой. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики - Бишкек, 2022, 423 с., www.stat.kg
3. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. – М.: Инфра-М, 2001. - 416 с.