

Омошев Т.Т.

**ЖАҢЫ МААЛЫМАТТЫК ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫН
НЕГИЗИНДЕ ЭКОНОМИКАЛЫК ӨСҮҮНҮН САНДЫК ЖАНА
САПАТТЫК КӨРСӨТКҮЧТӨРҮН ОПТИМАЛДАШТЫРУУ**

Омошев Т.Т.

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА НА ОСНОВЕ НОВЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

T.T. Omoshev

**OPTIMIZATION OF QUANTITATIVE AND QUALITY
INDICATORS OF ECONOMIC GROWTH ON THE BASIS OF NEW
INFORMATION TECHNOLOGIES**

УДК: 338.439.63

Жаңы маалыматтык технологияларды колдонуу менен Кыргыз Республикасында экономикалык өсүүнүн сандык жана сапаттык көрсөткүчтөрүн оптималдаштыруу жолдору каралган. Тренддик теңдемелердин негизинде божомолдонуучу жылдар үчүн божомолдук эсептер жүргүзүлдү. Ички дүң продуктту (ИДП) оптимизациялоо үчүн экономикалык өсүүгө таасир этүүчү факторлору ачылып көрсөтүлгөн.

Негизги сөздөр: айыл чарба, өндүрүш, керектөө, оптимизациялоо, маалыматтык технология, экономика, өсүү.

С использованием новых информационных технологий рассмотрены пути оптимизации количественных и качественных показателей экономического роста в Кыргызской Республике. А на основе трендовых уравнений осуществлены прогнозные расчеты на прогнозируемые годы. Выявлены факторы влияющие на экономический рост для оптимизации валового внутреннего продукта (ВВП).

Ключевые слова: сельское хозяйство, производство, потребление, оптимизация, информационные технологии, экономика, рост.

With use of new information technologies ways of optimization of quantitative and quality indicators of economic growth in the Kyrgyz Republic are considered. And on the basis of the trend equations expected calculations for the predicted years are performed. The factors influencing economic growth for optimization of gross domestic product (GDP) are revealed.

Key words: agriculture, production, consumption, optimization, information technologies, economy, growth.

Показателями экономического роста являются: увеличение реального ВВП за определенный период времени или реального ВВП на душу населения. Статистическим показателем, отражающим экономический рост, является годовой темп роста ВВП в процентах. Существует два типа экономического роста: экстенсивный и интенсивный. При экстенсивном росте увеличение общественного продукта достигается за счет количественного увеличения факторов производства.

Прирост продукции достигается за счет количественного роста численности квалификационного состава работников и за счет увеличения мощности установленного оборудования. При интенсивном типе роста увеличения ВВП достигается за счет эффективности производства путем использования новых и более современных факторов производства, передовых технологий. Важнейшим фактором интенсивного экономического роста является повышение производительности труда.

Таблица 1.

Социально-экономические показатели за 2011-2015 гг.

	2011	2012	2013	2014	2015
Численность постоянного населения тыс. человек	5551,9	5663,1	5776,6	5895,1	6019,5
Отечественный прирост населения	113,7	118,7	120,7	126,2	128,6
ВВП (валовый внутренний продукт) млн. человек	28589,1	310471,3	355294,8	400694,0	423635,5
На душу населения тыс. сом	54,4	58,6	65,0	71,8	74,4
Фактическое конечное потребление млн. человек	290650,5	359856,3	410819,0	454676,1	447841,3
Валовое накопление млн. сом	728849,9	108544,1	120440,8	147282,0	147131,0

Источник: Статистический ежегодник Кыргызской Республики 2011-2015 гг. - Бишкек, 2016.

Для оценки динамики экономического развития используется две группы показателей экономического роста: количественные и качественные.

К общим количественным показателям экономического роста относятся: темпы роста (прироста) ВВП, темпы роста (прироста) ВВП.

Количественной мерой экономического роста являются абсолютный прирост или темп прироста реального объема выпуска в целом на рассматриваемый период временного года абсолютного прироста соответственно составляет: 65619,5; 24482,2; 44823,5; 45399,2; 22941,5. Абсолютный прирост ВВП на душу населения соответственно составляет: 107,7%; 110,9%; 110,5%; 103,6%.

На основе статистических данных валовой выпуск продукции в таблице 1, подбор наилучшей формулы для аналитической замены исходного динамического ряда экономических показателей – довольно сложный процесс и поэтому решается из нескольких этапов.

На первом этапе строят график исходного динамического ряда, через исходные точки, проведя пять различных график (линейная, полиномиальная, логарифмическая, степенная, экспоненциальная функция) подходящих функций, в нашем случае подходящей функцией оказалось линейная функция:

$$\hat{Y}_p = a + b * t \quad (1)$$

Оценивание параметров в модели (1) определяется методом наименьших квадратов, как известно, суть его состоит в нахождении таких параметров, при которых сумма квадратов отклонений расчетных значений уровня от фактических значений была бы минимальной. В результате относительно а и b получим систему двух уравнений с двумя неизвестными вида:

Решая эту систему, определим $a = 245562$;

$b = 36552$.

Тогда линейное уравнение регрессии примет вид:

$$\hat{Y}_p = 245562 + 36552 * t \quad (2)$$

Подставляя вместо t значения от 1 до 5 включительно, получим расчетные значения вида:

$$\begin{aligned} \hat{Y}_{p(2011)} &= 282114; & \hat{Y}_{p(2012)} &= 318666; & \hat{Y}_{p(2013)} &= 355218; & \hat{Y}_{p(2014)} &= 391770; \\ \hat{Y}_{p(2015)} &= 428322 \end{aligned} \quad (3)$$

Зная фактические и расчетные значения, определим ошибку аппроксимации:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{1}{5} \sum \frac{|y_{ф} - y_p|}{y_{ф}} * 100\% = \frac{1}{5} (0,01355 + 0,026394 + 0,000216 + 0,022271 + \\ & 0,011063) * 100\% = 1,47\% \end{aligned}$$

Эта цифра 1,47 свидетельствует о том, что такую ошибку можно использовать при прогнозировании результативного показателя. В теории доказано, что если ошибка аппроксимации отклоняется от нуля до 10 процентов, то их можно использовать в практических расчетах. Но прежде чем, нам необходимо показать трендовое уравнение (2), является статической значимости.

В связи с этим, сначала определим коэффициент детерминации ρ_{ty}^2 . Коэффициент детерминации характеризует долю дисперсии результативного признака y объясняемую регрессией, в общем дисперсии результативного признака

$$\rho_{ty}^2 = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_y^2} \quad (4)$$

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{n} \sum (y - \bar{y})^2; \quad \sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2.$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2 = \frac{1}{5} (4792493831,07 + 200217299,01 + 6062,18 + 2068162986,24 + 4681099352,47) - 2708786906,19$$

Вычислим:

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{n} \sum (y - \bar{y})^2 = \frac{1}{5} (15016400,01 + 671513108,09 + 5898,24 + 79637776,0 + 21963282,25) = 36755292,92$$

На основе этих вычислений определим индекс детерминации.

$$\rho_{ty}^2 = 1 - \frac{\sigma_{\text{ост}}^2}{\sigma_y^2} = 1 - \frac{36755292,92}{2708786906,19} = 0,986431087 = 0,986$$

Соответственно величина $1 - \rho_{ty}^2 = 0,014$ характеризует долю дисперсии у вызванную влиянием остальных не учтенных в модели факторов.

После того как найдено уравнение линейной регрессии, проводится оценка значимости как уравнение в целом, так и в отдельных параметрах. Оценки значимости уравнения регрессии в целом производится на основе F- критерия Фишера, которому предшествует дисперсионный анализ.

Определим F- критерия Фишера: для линейной регрессии

$$F_{\Phi} = \frac{\rho_{ty}^2}{1 - \rho_{ty}^2} (n - 2) = \frac{0,986}{1 - 0,986} * 3 = 184,9$$

Фактическое значение F- критерия Фишера сравнивается с табличным значением $F_{\text{табл}}(2; k_1; k_2)$

При уровне значимости $\alpha = 0.05$ и степень свободы $k_1=1$ и $k_2 = n-m-1 = 3$, при таких значениях $F_{\text{табл}}=10,13$, отсюда следует, что $F_{\text{факт}}=184,9 > F_{\text{табл}}=10,13$, поэтому трендовое линейное регрессии (2) является статистически значимым, а ошибка аппроксимации будет $\mathcal{E}=1,47$.

Поэтому на основе трендового уравнения можно осуществлять прогнозные расчеты. На основе уравнение регрессии определим следующие прогнозные расчеты:

Для этого в уравнении (2) вместо t подставляем вместо t значениями от 6 до 10 включительно, поэтому имеем следующие прогнозные расчеты:

$$Y_{\text{пр}(2016)} = 46484; Y_{\text{пр}(2017)} = 574530; Y_{\text{пр}(2018)} = 537978; Y_{\text{пр}(2019)} = 574530; Y_{\text{пр}(2020)} = 611082 \text{ (млн.сом)} \quad (4)$$

Отсюда видно, что в 2020 г. объем валовой продукции по сравнению с 2011 г. будет увеличено в 2,1 раза, а ежегодно рост объема ВВП на прогнозируемые периоды соответственно составляют: 109,8%; 107,9%; 107,3%; 106,8%; 106,4%. Отсюда следует, что темп роста ежегодно примерно снижается от 0,6% до 0,4%. Это означает рост ВВП нельзя считать качественным, с целью этого необходимо разработать такой модель, чтобы темп роста ежегодно увеличился.

Таблица 2.

Доверительные интервалы прогнозируемого потребителя (млн. сом)

Годы	Объем ВВП (прогноз)	Доверительные интервалы	
		верхний	нижний
2016	464874	471707,648	458040,352
2017	501426	508796,962	494055,038
2018	537978	545886,277	530069,723
2019	574530	582975,591	566084,409
2020	611082	620064,903	602099,097

Таким образом, результативный показатель объема валовой внутренней продукции на прогнозируемый период 2016-2020 гг. могут быть изменяться в таких интервалах. Это дает возможность к эффективного планирования и управления изучаемого объекта.

Для оптимизации ВВП необходимо осуществлять следующие факторы, влияющие на экономический рост: Количество и качество трудовых ресурсов т.е. необходимо обеспечить занятость инновационных информационных технологий; Эффективность основного капитала; Количество и качество природных ресурсов; Эффективность управления; Эффективность технологии; Географические положения.

Рассмотрим вопросы совершенствования валовой внутренней продукции населения. На основе статических данных заданное в таблице 1, динамический ряд образованного объема среднедушевого дохода по годам, нами осуществлены экономический анализ, среди пяти функций, более подходящим оказалась полиномиальная функция: $\hat{x}_{1p} = a * t^2 + b * t + c$ (5)

Относительно полиномиальной функции применяя МНК, получен общий вид системы трех уравнений с тремя неизвестными, относительно a, b и c, коэффициенты состоят из некоторой суммы с использованием ста-

статистических данных относительно t и x_1 . Приведена система к нормальному виду. Решая последнюю систему определим, что $a=-0,1517$; $b=6,3229$; $c=47,48$.

Тогда трендовое нелинейное уравнение регрессии примет вид:

$$\hat{x}_{1p} = 0,1571 * t^2 + 6,3229 * t + 47,48 \quad (6)$$

Подставляя в трендовые уравнения (6), вместо t значения от 1 до 5, определим расчетные значения вида:

$$\begin{aligned} \hat{x}_{1p(2011)} &= 53,646; & \hat{x}_{1p(2012)} &= 50,497; & \hat{x}_{1p(2013)} &= 65,035; \\ \hat{x}_{1p(2014)} &= 70,258; & \hat{x}_{1p(2015)} &= 75,167 \end{aligned} \quad (7)$$

Зная x_1 - фактическое и \hat{x}_{1p} расчетные определяется ошибка аппроксимации:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{1}{5} \sum \frac{|x_1 - \hat{x}_{1p}|}{x_1} * 100\% = \frac{1}{5} (0,013864 + 0,025817 + 0,000535 + 0,021476 + \\ &0,010309) * 100\% = 1,44\% \end{aligned}$$

Эта цифра означает, что, если трендовые уравнения (6) будет статистически значимым, то на основе этого уравнения можно осуществлять прогнозные расчеты. С этой целью нам необходимо сначала определить индекс детерминации $\rho_{tx_1}^2$ сначала определяется:

- Общая дисперсия результативного признака x_1 :

$$\sigma_{x_1}^2 = \frac{1}{n} \sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 = \frac{1}{5} (106,50 + 45,16 + 0,08 + 50,13) = 59,11.$$

-Остаточная дисперсия:

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{n} \sum (x_1 - \hat{x}_{1p})^2 = \frac{1}{5} (0,57 + 2,24 + 0,00 + 2,38 + 0,59) = 1,156.$$

Зная $\sigma_{x_1}^2$ и $\sigma_{ост}^2$ определим индекс детерминации

$$\rho_{tx_1}^2 = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{x_1}^2} = 1 - \frac{1,156}{59,11} = 0,98$$

Индекс детерминации используется для проверки существенности в целом уравнение регрессии (6) по F-критерия Фишера:

$$F = \frac{\rho_{tx_1}^2}{1 - \rho_{tx_1}^2} * \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,98}{1 - 0,98} * 3 = 147$$

Это значительно превышает $F_{табл} = 10,13$

Отсюда следует, что трендовое нелинейное уравнение (6) является статически значимым. Поэтому на основе уравнения (6) можно осуществлять прогнозные расчеты, для получения этого в уравнения (6) вместо t подставляя значения от 6 до 10 включительно, то имеем:

$$x_{1 пр(2016)} = 79,76; \quad x_{1 пр(2017)} = 84,04; \quad x_{1 пр(2018)} = 88,01; \quad x_{1 пр(2019)} = 91,661; \quad x_{1 пр(2020)} = 95 \text{ (тыс.сом)}; \quad (8)$$

Отсюда следует, что в 2020 г среднедушевой доход по сравнению с 2011 г будут увеличено на 1,7 раз. На прогнозируемые годы темп роста соответственно составляет: 106,1%; 105,4%; 104,7%; 104,1%; 103,6%. Отсюда следует, что ежегодно на прогнозируемые годы объем среднедушевого объема валовой продукции увеличивается, но необходимо отметить, что ежегодно темп роста среднедушевого валового продукта от 0,7 до 0,5 процентов уменьшается. Это означает, что перед нами ставится проблема обеспеченности качественного экономического роста.

Таблица 3.

Доверительные интервалы прогнозируемого показателя (тыс. сом)

Годы	Объем ВВД на душу населения (прогноз)	Доверительные интервалы	
		верхний	нижний
2016	79,762	80,91	78,614
2017	84,042	85,242	82,732
2018	88,009	89,276	86,742
2019	91,661	92,981	90,349
2020	95,00	96,368	93,632

Таким образом, результирующий показатель объема валового внутреннего продукта, продукции на душу населения на прогнозируемый период 2016-2020 гг. могут быть изменены в таких интервалах. Периоды экономического роста могут сменяться спадом производства, занятости, снижений ВВП на душу населения и соответственно жизненного уравнения.

Экономический рост измеряется темпом прироста реального национального дохода или реального ВВП в целом или на душу населения. Темп прироста реального ВВП – это отношение разницы между реальным ВВП в рассматриваемый период в предыдущие периоды к реальному ВВП предыдущем.

$$Y = \frac{Y_t - Y_{t-1}}{Y_{t-1}} * 100\% = \frac{\Delta Y}{\Delta Y_{t-1}} * 100\%$$

где Y_t объем реального ВВП в рассматриваемого периода, Y_{t-1} объем реального ВВП в предыдущий.

Рассмотрим проблему совершенствования и оптимизации валового национального дохода. В методологии Всемирного банка, который ежегодно рассчитывает показатели национального дохода на душу населения в странах мира, все государства и территории классифицируется тремя категориями: 1. Страны с высоким уровнем доходов на душу населения (от \$12,616 и выше); 2. Страны со средним уровнем дохода на душу населения (от \$1,036 до \$12,615). 3. Страны с низким уровнем дохода на душу населения (от \$1,035 и ниже).

Это официальная аналитическая классификация Всемирного банка.

Таблица 4.

Объем валового национального дохода и ВВД на душу населения

	2011	2012	2013	2014	2015
ВНД (млн. долл)	5538,753647	6435,809125	7044,386887	7176,79328	7524,375
ВНД на душу населения (долл.)	997,65	1135,2	1219,7	1219,4	1250

Источник: сайт <http://actualix.ru>

В этой таблице рассмотрим динамический ряд состоящие из статистических данных ВНД. Построим график на основе заданных точек первого строка таблица 4. Через эти пять проводим пять различных кривых в результате подберем самых подходящих функций. На основе осуществленных экономических анализов самым подходящим оказалась логарифмическая функция. $\hat{x}_p = a + b * \ln t$ (9)

Вводя обозначения $T = \ln t$, уравнения (9) приводится к линейному $x = a + bT$, относительно этого уравнения применяя МНК, определяется а и в, $a=5575,1$; $b=3220,8$ тогда нелинейное трендовое уравнение будет определено в виде: $\hat{x}_p = 5575,1 + 3220,8$ (10)

Подставляя вместо t значения от 1 до 5 включительно, получены следующие расчетные значения ВНД:

$$\begin{aligned} \hat{x}_{p(2011)} &= 5575,1; & \hat{x}_{p(2012)} &= 6421,294078; \\ \hat{x}_{p(2013)} &= 6916,28588; & \hat{x}_{p(2014)} &= 7267,488156; \\ \hat{x}_{p(2015)} &= 7539,901803 & & \end{aligned} \quad (11)$$

Темп роста ВНД на рассматриваемые (2011-2015 гг.) соответственно составляют: 123,4%; 115,2%; 107,7%; 105,1%; 103,7%; 104,6%, отсюда видно, что начиная с 2011 г. темп роста уменьшается, а 2015 г. увеличится на 2,9% пункта. Зная x – фактическое и \hat{x}_p – расчетное определим ошибку аппроксимации:

$$\mathcal{E} = \frac{1}{5} \sum \frac{|x_1 - \hat{x}_{1p}|}{x_1} * 100\% = \frac{1}{5} (0,00656219 + 0,002255357 + 0,018212705 + 0,012637236 + 0,002063534) * 100\% = 1,84\%$$

Отсюда следует, что на основе трендового уравнения (10) можно осуществлять прогнозные расчеты на ближайшие 5-10 лет, если уравнение (10) будет статистически значимым. Для этого сначала определим индекс детерминации ρ_{tx}^2 . С этой целью сначала определяется:

Общая дисперсия результативного признака x :

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})^2 = \frac{1}{5} (1452772,08 + 95020,82 + 90314,25 + 187255,02) = 486849,61$$

где $\bar{x} = 6744,06$;

- Остаточная дисперсия:

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{n} \sum (x - \hat{x}_p)^2 = \frac{1}{5} (1321,06 + 210,69 + 16461,15 + 8225,55) = 5291,91$$

Зная σ_x^2 и $\sigma_{ост}^2$ определим индекс детерминации

$$\rho_{tx}^2 = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_x^2} = 1 - 0,01086969 = 0,989130309 = 0,989$$

Индекс детерминации используется для проверки существенности в целом уравнения регрессии по F- критерию Фишера:

$$F = \frac{\rho_{tx}^2}{1 - \rho_{tx}^2} * \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,989}{1 - 0,989} * 3 = 269,7$$

Индекс ρ_{tx}^2 детерминации который показывает, что 98,9% вариации результативного признака объясняется вариацией признака фактора, а 1,1% приходится на долю прочих факторов.

Табличное значение ($\kappa_1 = 1, \kappa_2 = n - 2 = 3, \alpha = 0,05$). $F_{табл} = 10,13$ так как $F_{факт} = 269,7 > F_{табл} = 10,13$. Отсюда следует, что нелинейное уравнение регрессии (10) признается статистической значимостью уравнения в целом, аналогичным путем можно показать статистические значимости коэффициентов регрессии и корреляции каждого из показателей. Это дает право, что на основе трендового уравнения регрессии, можно осуществлять прогнозные расчеты:

$$x_{пр(2016)} = 7762,480; x_{пр(2017)} = 7950,667; x_{пр(2018)} = 8113,682; x_{пр(2019)} = 8257,472; x_{пр(2020)} = 8386,0959 \text{ (тыс. долл)} \quad (12)$$

пределяется темп роста на прогнозируемые годы и они соответственно составляют: 102,95%; 102,4%; 102,0%; 101,8%; 101,6%. т.е. темпы роста от 0,5 медленно уменьшается до 0,2%, хотя на прогнозируемые годы осуществлен экономический рост, но необходимо разработать такие факторы, чтобы повысить качественный показатель экономического роста.

Таблица 2.

Доверительные интервалы прогнозируемого показателя (млн. долл)

Годы	Объем ВНД (прогноз)	Доверительные интервалы	
		верхний	нижний
2016	7762,480	7827,68	7697,248
2017	7950,667	8017,418	7883,911
2018	8113,682	8181,837	8045,527
2019	8257,472	8327,083	8188,109
2020	8386,0959	8456,5389	8316,653

Таким образом, результативный показатель объема выпуска валового национального продукта на прогнозируемый период 2011-2020 гг. могут быть изменены в таких интервалах. Это дает возможность к эффективному планированию и управлению изучаемого объема оптимизировать валовый национальный доход на прогнозируемые годы.

Проводя аналогичные методы исследования относительно ВНД на душу населения, относительно динамического ряда, нами определены нелинейные уравнения регрессии логарифмического уравнения вида:

$$\hat{x}_{2p} = 1013,5 + 157,58 * \ln t \quad (13)$$

Подставляя в это уравнение вместо t значение от 1 до 5 включительно, имеем следующие расчетные значения объема ВНД на душу населения:

$$\begin{aligned} \hat{x}_{2p(2011)} &= 1013,5; & \hat{x}_{2p(2012)} &= 1122,726133; \\ \hat{x}_{2p(2013)} &= 1196,619324; & \hat{x}_{2p(2014)} &= 1231,952265; \\ \hat{x}_{2p(2015)} &= 1267,115226 \end{aligned} \quad (14)$$

Зная $\hat{x}_{2ф}$ и \hat{x}_{2p} определена ошибка аппроксимации:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} &= \frac{1}{5} \sum \frac{|x_2 - \hat{x}_{2p}|}{x_2} * 100\% = \frac{1}{5} (0.015887335 + 0.010988255 + 0.027121977 + \\ &0.010293805 + 0.013692181) * 100\% = 1,56\% \end{aligned}$$

Покажем статическую значимость нелинейного уравнения регрессии (13) сначала определим индекс детерминации $\rho_{tx_2}^2$

С этой целью сначала определим следующее:

- Общая дисперсия результативного признака x_2 :

$$\sigma_{x_2}^2 = \frac{1}{n} \sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 = \frac{1}{5} (27802,23 + 852,06 + 3059,20 + 3026,10 + 7329,07) = 8413,73$$

- Остаточная дисперсия:

$$\sigma_{ост}^2 = \frac{1}{n} \sum (x_2 - \hat{x}_{2p})^2 = \frac{1}{5} (251,22 + 155,60 + 1094,33 + 157,56 + 292,93) = 390,33$$

Зная эти вычисленные значения определим индекс детерминации:

$$\rho_{tx_2}^2 = 1 - \frac{\sigma_{ост}^2}{\sigma_{x_2}^2} = 1 - \frac{390,33}{8413,73} = 0,954\%$$

На основе индекса детерминации $\rho_{tx_2}^2$ определено F-критерия Фишера.

$$F = \frac{\sigma_{tx_2}^2}{1 - \rho_{tx_2}^2} * \frac{n-m-1}{m} = \frac{0,954}{1-0,954} * 3 = 62,2$$

Но $F_{табл} = 10,13$. Поэтому $F_{факт} = 62,2 > F_{табл} = 10,13$

Отсюда следует, что трендовые уравнения (13) являются статически значимыми. Поэтому на основе трендового уравнения можно осуществлять прогнозные расчеты:

$$x_{2 пр(2016)}=1295,84; x_{2 пр(2017)}=1320,137; x_{2 пр(2018)}=1341,179; x_{2 пр(2019)}=1359,739; x_{2 пр(2020)}=1376,341 \text{ (долл.)} \quad (15)$$

Отсюда следует объем ВНД на душу населения в 2020 году по сравнению с 2011 г. будет увеличено в 1.4 раза. На прогнозируемые годы темп роста соответственно составляют: 102,2%; 101,9%; 101,6%; 101,3%; 101,2%, т.е. темпы роста снижаются ежегодно примерно по 0,3%. В настоящее время Кыргызстан находится в среднем уровне доходов на душу населения. Качественному экономическому росту противостоит число количественного роста, совершающийся на основе просто количественного увеличения факторов производства неизменного качества и производительности, т.е. на основе экстенсивного роста потенциального ВВП. Фактический экономический рост может быть разделен на две составляющие: первая обеспечивает рост за счет увеличения количества факторов производства неизменного качества (экстенсивного роста потенциала), вторая – за счет роста качества факторов производства (интенсивного роста потенциала экономики страны).

Литература:

1. Маматурдиев Г.М., Сулайманова Д.К. Пути совершенствования и оптимизации производства яиц на основе моделирования. «Адеп-ыймандык жана маданий баалуулуктар – коомдун руханий жана интеллектуалдык өнүгүүсүнүн негизи». - Эл аралык илимий-практикалык конференция. Талас мамлекеттик университети (ТалМУ). Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №4. - Бишкек, 2017.
2. Омошев Т.Т. Модернизация экономики на основе моделирования агропромышленного комплекса. II Международная научно-практическая конференция «Интеграция научного сообщества перед глобальными проблемами современности». - Осака (Япония) 7-9 марта 2017.
3. Омошев Т.Т., Сулайманова Д.К. Анализ современного состояния обеспечения продовольственными товарами в Кыргызстане. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №1. - Бишкек, 2017. - С. 115-117.
4. Омошев Т.Т. Оптимизация объема обеспечения (снабжение) электроэнергией, паром и кондиционерным воздухом по Ошской области на основе моделирования. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №6. - Бишкек, 2017. - С. 109-1135.
5. Сулайманова Д.К. Оценка уровня продовольственной безопасности в Кыргызстане. Республиканский научно-теоретический журнал «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана», №3. - Бишкек, 2016. - С. 91-93.
6. Сулайманова Д.К. Пути совершенствования потребностей продукции на душу населения производимых агропромышленным комплексом в Кыргызстане. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №3. - Бишкек, 2016. - С. 51-55.

Рецензент: д.э.н., профессор Арзыбаев А.А.