

УДК 332.14

КАДОЧНИКОВА ЕКАТЕРИНА ИВАНОВНА

к. э. н., доцент, доцент кафедры «Экономическая теория и эконометрика»,
Институт управления, экономики и финансов, Казанский федеральный университет,
e-mail: kad-ekaterina@yandex.ru

БАКИРОВА АЙСЫЛУ НАРИМОВНА

Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем,
Казанский федеральный университет,
e-mail: ab@it.kfu.ru

АБДУЛАЕВ ХАВАЖ-БАУДИ САЛАУДЫЕВИЧ

Институт управления, экономики и финансов, факультет экономики,
Казанский федеральный университет,
e-mail: Islamabdulaev1998@mail.ru

ДРОЗДОВА ДАРЬЯ АЛЕКСЕЕВНА

Институт управления, экономики и финансов, факультет экономики,
Казанский федеральный университет,
e-mail: dashunkadrozdova@icloud.com

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ В РЕГИОНАХ: ФАКТОРЫ И ТЕНДЕНЦИИ

Аннотация. *Цель работы.* Оценка влияния объёма инвестиций в основной капитал и затрат на технологические инновации на валовой региональный продукт, измеряющий экономический рост. *Метод или методология проведения работы.* На основе обзора теорий экономического роста акцентировано внимание на источниках регионального экономического роста. Применение линейной модели множественной регрессии позволило оценить методом наименьших квадратов регрессанты регионального экономического роста, выполнить сравнение их доверительных интервалов, рассчитать частные коэффициенты эластичности. *Результаты.* Моделирование с 2010 по 2016 годы в отдельности позволило проследить динамику происходящих изменений в регрессанте под влиянием регрессоров. С помощью частных коэффициентов эластичности сделан вывод о степени влияния факторов на результирующий показатель. Вывод о статистической значимости различий во влиянии объемов инвестиций в основной капитал и затрат на технологические инновации на валовой региональный продукт формулируется на основе сравнения модульных значений границ доверительных интервалов: если интервалы пересекаются, то статистически нет различий между коэффициентами. *Область применения результатов.* Представляется возможным рекомендовать применить полученные результаты региональным органам власти при разработке региональной экономической политики в области привлечения инвестиций и внедрения инноваций. *Выводы.* Эмпирически подтверждено предположение о том, что рост объема инвестиций в основной капитал и рост затрат на технологические инновации увеличивают произведенный валовой региональный продукт. Инвестиции в основной капитал оказывают более значительное воздействие на валовой региональный продукт, чем затраты на технологические инновации. В 2015, 2016 годы по сравнению с 2010, 2011, 2012, 2013 годами статистически различно влияние инвестиций в основной капитал в сторону увеличения, относительно влияния затрат на технологические инновации. В дальнейших исследованиях для устранения смещения в оценках коэффициентов регрессии целесообразно расширить круг регрессоров валового регионального продукта, применять эконометрические модели анализа панельных данных.

Ключевые слова: валовой внутренний продукт, инвестиции в основной капитал, регрессионный анализ, линейная модель множественной регрессии.

KADOCHNIKOVA EKATERINA IVANOVNA

PhD Econ., associate professor, associate professor "Economic theory and econometrics",
Institute of management, economy and finance, Kazan Federal University,
e-mail: kad-ekaterina@yandex.ru

BAKIROVA AYSYLU NARIMOVNA

The higher school of information technologies and intellectual systems,
Kazan Federal University,
e-mail: ab@it.kfu.ru

ABDULLAEV HAVAZH-BAUDI SALAUDYEVICH

Institute of management, economy and finance, faculty of economy,
Kazan Federal University,
e-mail: Islamabdulaev1998@mail.ru

DROZDOVA DARYA ALEKSEEVNA

Institute of management, economy and finance, faculty of economy,
Kazan Federal University,
e-mail: dashunkadrozdova@icloud.com

ECONOMIC GROWTH IN REGIONS: FACTORS AND TRENDS

Abstract. Work purpose. Assessment of the impact of the volume of investment into fixed capital and costs for technology innovations for the gross regional product measuring economic growth. **Method or methodology of carrying out work.** On the basis of the overview of theories of economic growth the attention is focused on sources of regional economic growth. Application of linear model of multiple regression allowed to evaluate the least-squares method regressant of regional economic growth, to execute comparison of their confidential intervals, to calculate private coefficients of elasticity. **Results.** Modeling from 2010 to 2016 separately allowed to track dynamics of the happening changes in a regressant under the influence of regressors. By means of private coefficients of elasticity the conclusion is drawn on extent of influence of factors on a productive indicator. A conclusion about statistically significant difference in influence of the volumes of investment into fixed capital and costs for technology innovations for a gross regional product is formulated on the basis of comparison of modular values of borders of confidential intervals: if intervals are crossed, then statistically there are no differences between coefficients. **Scope of results.** It is obviously possible to recommend to apply the received results to regional authorities when developing regional economic policy in the field of a priveleniye of investments and introduction of innovations. **Conclusions.** The assumption that growth of the volume of investment into fixed capital and growth of costs for technology innovations increases the made gross regional product is empirically confirmed. Investments into fixed capital make more considerable impact on a gross regional product, than costs for technology innovations. In 2015, 2016 in comparison with 2010, 2011, 2012, 2013 statistically variously influence of investments into fixed capital towards increase, concerning influence of costs for technology innovations. In further researches for elimination of shift in estimates of regression coefficients it is expedient to expand a circle of regressors of a gross regional product, to apply econometric models of the analysis of panel data.

Keywords: gross internal product, investments into fixed capital, regression analysis, linear model of multiple regression.

Введение. Изучение регионального экономического роста включает как минимум три аспекта: рост производства, рост потребления и координация обоих. Вопрос о возможности достижения экономического роста путем инвестиций до сих пор остается дискуссионным в экономической науке. В свое время А. Смит указал такие ключевые источники роста как разделение труда, накопление капитала и технический прогресс. В современной цифровой экономике этим источникам роста большое внимание уделяют в развитии современных

теорий, исследуя процесс преобразования экономических факторов роста, таких как технический прогресс и человеческий капитал, в эндогенные факторы. В модели Харрода-Домара [13,14] использована производственная функция, в которой количество капитала и труда, потребляемых при производстве одной единицы продукта являются фиксированными и экзогенными. В неоклассической модели экономического роста Солоу-Свена [19,20] факторы экономического роста взаимозаменяемы, с переменным технологическим коэффициентом капитал и труд автоматически приспосабливаются к сбалансированному росту. Хотя модель Солоу-Свена рассматривает технический прогресс как основной, фактически единственный экзогенный фактор для роста экономики в долгосрочной перспективе. Согласно Ф. Найт, Ф. Рамсей, Р. Солоу без технологических изменений рост инвестиций не может привести к долгосрочному экономическому росту. Новые теории роста предложили модели с эндогенным фактором технического прогресса. Кеннет Дж. Эрроу [12] предположил, что технический прогресс или рост производительности является побочным продуктом накопления капитала, то есть эффектом, вызванным инвестициями и накоплением человеческого капитала за счет обучения. В результате Эрроу показал технический прогресс как эндогенную переменную, определяемую экономической системой. В 1980-х годах П. Ромер [16], Ф. Агион и П. Ховитт [11] представили эндогенную теорию экономического роста, основанную на распространении знаний среди производителей в результате преднамеренных исследований и разработок. Поэтому технологический прогресс является одновременно выражением накопления человеческого капитала и улучшения качества инвестированного капитала. Внутреннее качество инвестированного капитала повышается с ростом уровня технологий, созданных посредством использования человеческого капитала. Помимо накопления человеческого капитала, углубление специализации капитала также может способствовать углублению разделения труда и формированию монопольного конкурентного преимущества, что делает экономический рост более стабильным и устойчивым и приводит к увеличению предельной доходности инвестированного капитала. Тем самым в настоящее время теории экономического роста развиваются вокруг трех аспектов [15]: технологические инновации, продвижение которых способствует углублению разделения труда; накопление человеческого капитала, которое прямо выражается через технический прогресс; материализация технологий в инновации, которые проявляются в накоплении капитала.

Опираясь на вышеизложенный обзор теорий роста, в качестве основных источников регионального экономического роста можно назвать технический прогресс, инвестиции, накопление человеческого капитала посредством технического прогресса, накопление качества капитала посредством технологий. В свою очередь технологии можно разделить на четыре категории: повышение качества и технологии новых продуктов, технологии снижения затрат, технологии управления и общие операционные технологии. Повышение качества капитала приведет к общему технологическому прогрессу в сфере производства и в сфере потребления. Обзор теорий экономического роста позволили нам сформулировать цель работы - на примере экономики России проверить предположение о том, что рост объема инвестиций в основной капитал и затрат на технологические инновации увеличивают произведенный валовой региональный продукт, измеряющий экономический рост.

Методы исследования. В исследовании по данным сборника по данным сборника «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017.» оценена линейная модель множественной регрессии, которая обеспечивает четкую экономическую интерпретацию рассматриваемых параметров и позволяет по заданным значениям регрессоров находить теоретические значения регрессанта [2,3,6]:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \varepsilon_i$$

где, Y_i – валовой региональный продукт, тыс. руб., X_{i1} – объем инвестиций в основной капитал, тыс. руб., X_{i2} – затраты на технологические инновации, тыс. руб., β_0 , β_1 , β_2 , – параметры регрессии, оцененные обычным методом наименьших квадратов, ε – случайное отклонение (погрешность). Для сопоставимости показателей расчеты производились на душу населения, согласно численности населения в регионах.

Основная цель множественной регрессии – построить модель с несколькими регрессантами, определив при этом влияние каждого из них в отдельности, а также совокупное воздействие их на моделируемый показатель. Классический подход к оцениванию параметров линейной регрессии основан на методе наименьших квадратов. Метод наименьших квадратов позволяет получить такие оценки параметров регрессии β_j , при которых сумма квадратов отклонений фактических значений регрессанта y от расчетных (теоретических) y_x минимальна, при этом параметры регрессии β_j являются частными производными регрессанта y по соответствующим факторам x_j .

Результаты. Целесообразность включения регрессоров X_{i1} , X_{i2} во множественную регрессию подтверждается проведенным с помощью инструмента «Корреляция» в Microsoft Excel корреляционным анализом (табл.1)

Таблица 1

Результаты корреляционного анализа регрессоров ВРП в 2016 году

	Y	$X1$	$X2$
Y	1		
$X1$	0,85	1	
$X2$	0,48	0,12	1

Согласно шкале Чеддока – Снедекора наблюдается тесная прямая статистическая взаимосвязь между произведенным ВРП и объемом инвестиций в основной капитал ($R_{yx1} = 0,85$), а также умеренная прямая статистическая взаимосвязь между произведенным ВРП и затратами на технологические инновации ($R_{yx2} = 0,48$). При этом статистическая взаимосвязь между факторами ($R_{x1x2} = 0,12$) практически отсутствует, что свидетельствует о соблюдении одного из требований к построению множественной регрессии: в уравнение включаются регрессоры, которые между собой не взаимосвязаны.

Полученные с помощью инструмента «Регрессия» в Microsoft Excel результаты регрессионного анализа (табл. 2) отражают высокое качество линейной модели множественной регрессии. Коэффициент детерминации показывает, что построенная регрессия объясняет 86,93% вариации произведенного в регионе ВРП. P -value для статистики Фишера в нашем случае составило $1,81E-25$, что меньше, чем $\alpha=0,01$, это означает, что с вероятностью 99% отвергается нулевая гипотеза о неадекватности уравнения регрессии. Согласно тесту Фишера регрессия адекватна, выбранный набор регрессоров оказывает линейное влияние на регрессант Y – ВРП.

Для проверки гипотезы о значимости каждого из коэффициентов множественной регрессии воспользуемся t – статистикой Стьюдента. В нашем случае p -value статистики Стьюдента для коэффициента регрессии при X_1 составило $5E-25$, что меньше, чем $\alpha=0,01$. Это означает, что коэффициент регрессии β_1 – значим с вероятностью 99%, между переменными X_1 (объем инвестиций в основной капитал) и Y (ВРП) существует значимая линейная связь. Также p -value статистики Стьюдента для коэффициента регрессии при X_2 составило $0,002$, что меньше, чем $\alpha=0,01$. Это означает, что коэффициент регрессии β_2 – значим с вероятностью 99%, между переменными X_2 (затраты на технологические инновации) и Y (ВРП) существует значимая линейная связь. Свободный коэффициент α является значимым с вероятностью 99% (P -value статистики Стьюдента составило $3E-07$, что меньше, чем $\alpha=0,01$). Границы доверительных интервалов значение «ноль» не включают, подтверждая значимость коэффициентов уравнения регрессии.

Но для того, чтобы проследить динамику происходящих изменений необходима более расширенная выборка рассматриваемых параметров, поэтому нами была использована выборка с официального сайта Федеральной службы государственной статистики из 83 регионов в период с 2010 по 2016 годы (рассматриваемые показатели остались теми же). Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 2

**Результаты регрессионного анализа влияния объема инвестиций
в основной капитал и затрат на технологические инновации
на произведенный ВРП по субъектам России в 2016 году**

Регрессионная статистика								
Множественный R				0,8714				
R-квадрат				0,8693				
Нормированный R-квадрат				0,7533				
Стандартная ошибка				374				
Наблюдения				83				
Дисперсионный анализ								
	df	SS	MS	F	Значимость F			
Регрессия	2	3,5E+07	2E+07	126,2	1,81E-25			
Остаток	80	1,1E+07	140067					
Итого	82	4,7E+07						
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	291	51,6047	5,6332	3E-07	188,00	393,4	188	393
X1	0,46	0,03031	15,063	5E-25	0,3962	0,517	0,396	0,52
X2	15,4	4,76643	3,2354	0,002	5,9357	24,91	5,935	24,9

Таблица 3

Значение коэффициентов эластичности и доверительных интервалов

Год	Уравнение множественной регрессии	Коэффициенты эластичности	Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии
2010	$Y_x = 142,97 + 0,266X_1 + 21,52X_2$	$\Theta_1 = 0,26$ $\Theta_2 = 0,01$	$98,92^{***} < \alpha < 187,02^{***}$ $0,24^{***} < \beta_1 < 0,29^{***}$ $13,37^{***} < \beta_2 < 29,68^{***}$
2011	$Y_x = 174,22 + 0,304X_1 + 17,31X_2$	$\Theta_1 = 0,24$ $\Theta_2 = 0,23$	$114,55^{***} < \alpha < 233,89^{***}$ $0,27^{***} < \beta_1 < 0,34^{***}$ $9,25^{***} < \beta_2 < 25,37^{***}$
2012	$Y_x = 186,20 + 0,23X_1 + 21,12X_2$	$\Theta_1 = 0,18$ $\Theta_2 = 0,31$	$114,46^{***} < \alpha < 257,94^{***}$ $0,19^{***} < \beta_1 < 0,28^{***}$ $11,24^{***} < \beta_2 < 31,01^{***}$
2013	$Y_x = 227,09 + 0,31X_1 + 12,62X_2$	$\Theta_1 = 0,22$ $\Theta_2 = 0,20$	$151,24^{***} < \alpha < 302,95^{***}$ $0,28^{***} < \beta_1 < 0,36^{***}$ $5,54^{***} < \beta_2 < 19,72^{***}$
2014	$Y_x = 248,98 + 0,35X_1 + 13,59X_2$	$\Theta_1 = 0,22$ $\Theta_2 = 0,21$	$162,51^{***} < \alpha < 335,45^{***}$ $0,29^{***} < \beta_1 < 0,41^{***}$ $5,92^{***} < \beta_2 < 21,27^{***}$
2015	$Y_x = 279,55 + 0,41X_1 + 13,64X_2$	$\Theta_1 = 0,24$ $\Theta_2 = 0,18$	$184,01^{***} < \alpha < 375,12^{***}$ $0,36^{***} < \beta_1 < 0,47^{***}$ $5,3^{***} < \beta_2 < 21,98^{***}$
2016	$Y_x = 290,102 + 0,46X_1 + 15,42X_2$	$\Theta_1 = 0,24$ $\Theta_2 = 0,20$	$188,01^{***} < \alpha < 393,4^{***}$ $0,39^{***} < \beta_1 < 0,52^{***}$ $5,94^{***} < \beta_2 < 24,91^{***}$

Примечание: ***, **, * – значимость на уровне 1%, 5%, и 10% соответственно.

Расчитанные показатели, представленные в таблице 3, позволяют сделать вывод не только о наличии линейной зависимости между исследуемыми факторами, но также объясняют их влияние и динамику. Так, например, по расчитанным коэффициентам регрессии за 2016 год можем утверждать, что при увеличении объема инвестиций в основной капитал на 1 ден. ед., объем ВРП увеличивается на 0,46 ден. ед., а если затраты на технологические инновации увеличить на 1 ден. ед., то произведенный ВРП увеличится на 15,42 ден. ед.

С помощью полученных частных коэффициентов эластичности можно сделать вывод о степени влияния факторов на результирующий показатель. Так, в 2016 году увеличение объемов инвестиций в основной капитал на 1% привело к увеличению ВРП на 0,24%, а увеличение затрат на технологические инновации на 1% привело к увеличению ВРП на 0,20%. Динамика частных коэффициентов эластичности за 2010 – 2016 год показывает, что инвестиции в основной капитал оказывают более значительное воздействие на ВРП, чем затраты на технологические инновации (исключение 2012 год, где $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$).

Построив уравнение множественной регрессии для расчета зависимого параметра Y – произведенный ВРП, мы можем прогнозировать лишь его приблизительное значение, поскольку существует случайная ошибка. Поэтому, чтобы оценить фактические значения рассматриваемых параметров, необходимо расчитать доверительные интервалы коэффициентов регрессии (табл. 3). По данным 2016 года доверительные интервалы для коэффициентов регрессии составляют: $188,01 < \alpha < 393,4$; $0,39 < \beta_1 < 0,52$; $5,94 < \beta_2 < 24,91$. Заметим, что диапазон границ доверительного интервала для коэффициента регрессии желателно не должен превышать 3. В нашем случае, для коэффициентов α и β_1 это условие выполняется (правая граница больше левой в 2,09 и 1,33 раза соответственно), а для коэффициента β_2 это значение превышает установленный максимум и составляет 4,19 раза. Такая тенденция для доверительных интервалов коэффициентов регрессии прослеживается во всех рассматриваемых временных промежутках. Это говорит о том, что фактическое влияние коэффициента β_2 при переменной X_2 (затраты на технологические инновации) варьируется в больших промежутках, нежели фактические значения для α и β . Поэтому качество подгонки рекомендуется улучшить.

Вывод о статистически значимом различии во влиянии объемов инвестиций в основной капитал и затрат на технологические инновации на валовой региональный продукт предлагается формулировать на основе сравнения модульных значений границ доверительных интервалов: если интервалы пересекаются, то статистически нет различий между коэффициентами. Так, в 2015, 2016 годы по сравнению с 2010, 2011, 2012, 2013 годами статистически различно влияние инвестиций в основной капитал в сторону увеличения относительно влияния затрат на технологические инновации. Статистически различное влияние затрат на технологические инновации на валовой региональный продукт не выявлено, модульные значения границ доверительных интервалов пересекаются во всех попарных сравнениях. Полученные в работе результаты согласуются с выводами, сформулированными в работах [1, 4, 5, 7, 9, 10].

Выводы. Таким образом, согласно проведенному анализу, предположение о том, что рост объема инвестиций в основной капитал и рост затрат на технологические инновации увеличивают произведенный ВРП получило эмпирическое подтверждение. Расчитанные коэффициенты регрессии и их доверительные интервалы, а также частные коэффициенты эластичности характеризуют степень влияния факторов на результирующий показатель и определяют границы её вариации. Проведенный регрессионный анализ углубляет представления о характере исследуемой взаимосвязи и более точно доказывает статистическую значимость выбранных показателей.

Поскольку инвестиции в основной капитал и затраты на технологические инновации являются не единственными факторами, влияющими на ВРП, а следовательно, и экономический рост регионов, в дальнейших исследованиях для устранения смещения в оценке коэффициентов регрессии при переменных в модель целесообразно включить дополнительные регрессоры валового регионального продукта. Для оценки влияния факторов на экономический рост в долгосрочной перспективе рекомендуется применять эконометрические модели анализа панельных данных.

Литература

1. Бувальцева В.И., Федулова Е.А., Альбина Т.А. Оценка реализации инвестиционной стратегии территории как целевого ориентира устойчивого экономического роста на основе корреляционно-регрессионного анализа // Экономика и социальная политика. №6, С. 9-15. 2014.
2. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 334 с. — Серия: Бакалавр. Прикладной курс.
3. Елисеева И.И., Курьшьева С.В., Костеева Т.В. и др. Эконометрика: Учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Финансы и статистика, 2005. — 576 с.
4. Кольцов Р.Ю., Кольцова О.В. Корреляционно-регрессионный анализ и прогноз основных показателей развития рынка региона (на примере Тамбовской области) // Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки». № 2. С. 669-672. 2016.
5. Кондратьев Н.В. Экономический анализ взаимосвязи инвестиций и экономического роста // Финансы и бизнес. № 4. С. 21-34. 2010.
6. Новиков А.И. Эконометрика: Учебное пособие, 3-е изд.// - М.: НИЦ «ИНФРА-М». 2011. 272 с.
7. Пидяшев О.П. Оценка инвестиций в основной капитал в современных условиях // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. №7. С. 170-179. 2016.
8. Сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017.». - М. Федеральная служба государственной статистики, 2017 .
9. Ущев Ф.А., Чиркова С.С. Инвестиции, экономический рост и конвергенция в России и в мире: эконометрический подход // Финансы и бизнес. № 1. С. 41-51. 2008.
10. Чалик А.В., Мудревский А.Ю. Корреляционно-регрессионный анализ валового регионального продукта // Международный научно – исследовательский журнал. № 6. С.52-56. 2017.
11. Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica.*, V.60(2), P.323–351. 1992
12. Arrow K. J. The economic implications of learning-by-doing. *Review Economic Study.* V.9, P.155–173. 1962.
13. Domar E. D. Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica.* V.14, P.137–147. 1946.
14. Harrod R. An essay in dynamic theory. *Economic Journal.* V. 49, P.14–33. 1939.
15. M. Liang, *The Microeconomic Growth*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 2014.
16. Romer P.M. Endogenous technological change. *Journal Polit Economic.* V. 98(5) Part 2: P.71–102. 1990.
17. Romer P.M. Increasing returns and long-run growth. *Journal Polit Economic.* V.94(5), P. 1002–1037. 1986.
18. Romer P.M. The Origins of Endogenous Growth. *The Journal of Economic Perspectives.* Vol.8, Iss.1. P. 3–22. 1994.
19. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth. *Quart Journal Economic* V.70(1). P.86–94. 1956.
20. Swan T. W. Economic growth and capital accumulation. *Economic Rec.* V.32, P. 334–361. 1956.

References:

1. Aghion P., Howitt P. A model of growth through creative destruction. *Econometrica.*, V.60(2), P.323–351. 1992
2. Anthology "Regions Of Russia. Socio-economic indicators. 2017."- М. Federal state statistics service, 2017.
3. Arrow K. J. The economic implications of learning-by-doing. *Review Economic Study.* V.9, P.155–173. 1962.
4. Buvaltseva V. I., Fedulova E. A., Albina T. A. Evaluation of the investment strategy of the territory as a target of sustainable economic growth on the basis of correlation analysis. No. 6, pp. 9-15. 2014.
5. Chalik A.V., Mudrewski A.Yu. Correlation and regression analysis gross regional product // *International research journal.* No. 6. pp. 52-56. 2017.
6. Demidova, O. A. *Econometrics: textbook and practical course for applied baccalaureate* / O. A. Demidova, D. I. Malakhov. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2018. — 334 p. - Series: Bachelor. Application course.
7. Domar E. D. Capital expansion, rate of growth, and employment. *Econometrica.* V.14, P.137–147. 1946.
8. Eliseeva I. I., Kuryshcheva S.V., Kasteeva T. V. etc. *Econometrics: Textbook/ Under the editorship of I. I. Eliseeva.* - 2nd ed., edited by - М.: Finance and statistics, 2005. - 576 p.
9. Evaluation of investments in fixed assets in modern conditions // *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow.*No. 7. pp. 170-179. 2016.
10. Harrod R. An essay in dynamic theory. *Economic Journal.* V. 49, P.14–33. 1939.
11. Koltsov, O. V. Koltsova O.V. Correlation and regression analysis and forecast of the main indicators of the regional market development (on the example of the Tambov region). *Vestnik of the Tambov University. Series Natural and technical Sciences.*"No. 2. pp. 669-672. 2016.
12. Kondratyev N. V. Economic analysis of the relationship of investment and economic growth// *Finance and business.* No. 4. pp. 21-34. 2010.
13. M. Liang, *The Microeconomic Growth*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. 2014.
14. Novikov A.I. *Econometrics: textbook, 3rd ed./ Moscow: National Research Center INFRA-M" 2011.*272 p.

15. Romer P.M. *Endogenous technological change. Journal Polit Economic. V. 98(5) Part 2: P.71–102. 1990.*
16. Romer P.M. *Increasing returns and long-run growth. Journal Polit Economic. V.94(5), P. 1002–1037. 1986.*
17. Romer P.M. *The Origins of Endogenous Growth. The Journal of Economic Perspectives. Vol.8, Iss.1. P. 3–22. 1994.*
18. Solow R. M. *A contribution to the theory of economic growth. Quart Journal Economic V.70(1). P.86–94. 1956.*
19. Swan T. W. *Economic growth and capital accumulation. Economic Rec. V.32, P. 334–361. 1956.*
20. Uschev F.A. Chirkova S.S. *Investment, economic growth and convergence in Russia and in the world: an econometric approach / Finance and business. No. 1. pp 41 - 51. 2008.*