



УДК 332.14  
DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-27-34  
EDN BASQDQ

## Моделирование эндогенного экономического роста регионов России

**Чистникова И.В.**

Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85  
chistnikova@bsuedu.ru

**Аннотация.** Моделирование эндогенного экономического роста регионов России является актуальной задачей в современных экономических условиях в связи с необходимостью снижения сырьевой зависимости, перехода к инновационной экономике, адаптации к санкционному давлению и геополитическим изменениям, а также усиления роли территорий в обеспечении технологического суверенитета страны. Эндогенный рост важен для региональных экономик, так как его ключевые факторы (технологии, знания, человеческий капитал) формируются внутри территориальной системы, а не задаются извне. Цель исследования стоит в поиске и обосновании факторов экономического роста субъектов РФ, находящихся внутри регионов, с опорой на собственные ресурсы, компетенции и взаимосвязи, а не на внешние вливания (экспорт сырья, федеральные трансферты, иностранные инвестиции). Выявлены детерминанты эндогенного роста регионов России и представлены уравнения регрессии для целей прогнозирования экономических результатов территориальных систем на их основе.

**Ключевые слова:** эндогенный рост, региональная экономика, экономика регионов России, факторы эндогенного роста, моделирование эндогенного роста

**Для цитирования:** Чистникова И.В. 2026. Моделирование эндогенного экономического роста регионов России. *Экономика. Информатика*, 53(1): 27–34. DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-27-34. EDN BASQDQ

---

## Modeling of Endogenous Economic Growth in Russian Regions

**Irina V. Chistnikova**

Belgorod State National Research University  
85 Pobedy St., Belgorod 308015, Russia  
chistnikova@bsuedu.ru

**Abstract.** Modeling the endogenous growth of Russian regions is a pressing issue in the current economic environment, driven by the need to reduce dependence on raw materials, transition to an innovative economy, adapt to sanctions pressure and geopolitical changes, and strengthen the role of territories in ensuring the country's technological sovereignty. Endogenous growth is important for regional economies, as its key factors (technology, knowledge, and human capital) are formed within the territorial system rather than imposed externally. The purpose of this study is to identify and substantiate the factors driving economic growth in constituent entities of the Russian Federation within regions, relying on their own resources, competencies, and interrelations instead of external infusions (raw material exports, federal transfers, and foreign investment). The paper identifies the determinants of endogenous growth in Russian regions and presents regression equations for forecasting the economic performance of territorial systems based on these equations.

**Keywords:** endogenous growth, regional economy, Russian regional economy, endogenous growth factors, endogenous growth modeling

**For citation:** Chistnikova I.V. 2026. Modeling of Endogenous Economic Growth in Russian Regions. *Economics. Information technologies*, 53(1): 27–34 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2026-53-1-27-34. EDN BASQDQ

## Введение

В настоящее время все чаще возникает необходимость поиска ответов на вопросы о природе и причинах экономического роста региональных систем, различиях в их скорости и устойчивости в контексте стремления к достижению социального благополучия и комплексного развития территорий страны. Одной из теорий, объясняющих предпосылки благополучия регионов, является концепция эндогенного роста, формируемая более пяти десятилетий учеными разных стран мира и базирующаяся на признании пространственного характера и преобладающего значения внутренних факторов экономического развития [Багаутдинова, Кадочникова, 2023].

В условиях быстрого технологического развития и глобализации экономический рост все сильнее зависит от внутренних инноваций, а не от внешних шоков [Сорокина, Браткова, 2025]. Эндогенные модели позволяют отразить эту тенденцию, показывая, как инвестиции в знания, образование и исследования трансформируются в экономический рост [Антонова, 2022; Манаева, 2025].

Моделирование эндогенного роста регионов страны позволяет выявить внутренние источники развития территорий, оценить их потенциал и разработать эффективные стратегии управления [Huang, Dong, Li., 2025; Антонова, 2025].

Применение теории эндогенного роста позволяет обосновывать необходимость и объемы долгосрочных инвестиций в образование и науку, важность инновационной политики государства, роль кластеров и сетей знаний (технопарки, университетские города), значение международного обмена технологиями и кадрами.

## Объект и методы исследования

Для анализа использованы доступные официальные региональные данные Росстата за 2024 год.

В качестве базовой концепции исследования применена теория эндогенного роста, развитие которой связано с работами нескольких ученых, включая Фрэнка Рамсея (1928), Дэвида Касса (1965), Тьяллинга Купманса (1965) и Йозефа Шумпетера (1934, 1947). Эти исследователи заложили основы для понимания того, как внутренние (эндогенные) факторы влияют на экономический рост.

Проведен контент-анализ и дана содержательная характеристика основных теоретических моделей эндогенного роста Лукаса Р., Ребело С. и Ромера П.

Методом квантификации качественных характеристик, предпосылок и факторов эндогенного роста регионов России определены количественные показатели для моделирования.

Корреляционный анализ применен для изучения взаимосвязи между ВРП регионов России и факторами, выражающими внутренние источники экономического роста территорий.

С помощью метода регрессионного анализа построены математические модели, позволяющие прогнозировать значения ВРП регионов России на основе значений независимых переменных, отражающих источники экономического роста.

## Результаты и их обсуждение

Эндогенный рост региональных экономик как развитие за счет собственных внутренних источников может быть устойчивым и самоподдерживающимся за счет инвестиций в знания, человеческий капитал и инновации. Теория эндогенного роста является противоположным

подходом к объяснению экономического развития относительно неоклассической модели Солоу Р. Основное разногласие между ними заключается в трактовке источников роста и роли внутренних факторов в этом процессе [Матризаев, 2024]. Неоклассическая модель основывается на положениях, что региональный экономический рост в конечном счете замедляется из-за убывающей отдачи от капитала, технологический прогресс считается внешним, экзогенным фактором [Chandra, 2022]. В свою очередь, в концепции эндогенного роста знания и человеческий капитал не подвержены убывающей отдаче, инновации и обучение создают положительную обратную связь (рис. 1).

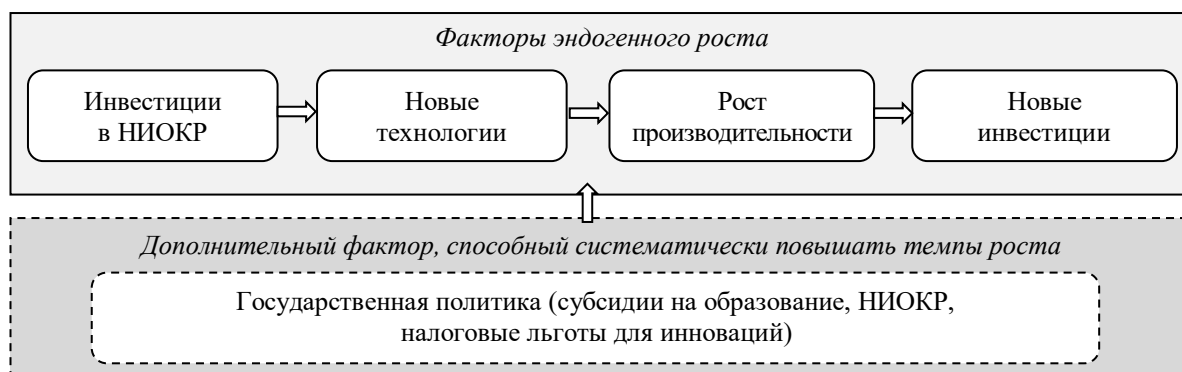


Рис. 1. Связь между факторами эндогенного роста региональной экономики  
 Fig. 1. Relationship between endogenous growth factors in the regional economy

Составлено автором

Рассмотренная на рис. 1 связь между факторами эндогенного роста региональной экономики демонстрирует, что детерминанты не действуют изолированно, они взаимосвязаны и усиливают друг друга через сложные обратные связи, при этом источниками развития являются внутренние ресурсы.

Основные теоретические модели эндогенного роста регионов предложены учеными Робертом Лукасом, Серхиу Ребело и Полом Ромером (табл. 1).

Таблица 1  
 Table 1

Основные теоретические модели эндогенного роста регионов  
 The main theoretical models of endogenous regional growth

Название и авторы	Описание модели	Характеристика модели
Модель Лукаса Р. (Удзавы – Лукаса) (1988) [Lucas, 1988]	Региональный экономический рост формируется при накоплении человеческого капитала через образование.	Человеческий капитал (знания, навыки, образование работников) накапливается аналогично физическому капиталу, это позволяет поддерживать долговременный экономический рост на эндогенной основе.
АК-модель (Ребелу С., 1990) [Rebello, 1991]	$Y = AK$ , где $Y$ – выпуск, $A$ – постоянная производительность, $K$ – капитал.	Нет убывающей отдачи: постоянный рост возможен за счет накопления капитала.
Модель Ромера П. (1990) [Romer, 1994]	Региональный экономический рост обеспечивают три сектора: НИОКР, производство промежуточных товаров, производство конечных товаров.	Рост обеспечивается человеческим капиталом в НИОКР: чем больше ученых и инженеров, тем быстрее появляются новые технологии.

Составлено автором



Эти модели заложили основу для понимания эндогенного роста как стабильного экономического развития на основе фокусировки на внутренних источниках (знаниях, инновациях и человеческом капитале) и повлияли на формирование экономической политики, акцентируя внимание на инвестициях в образование, НИОКР и институциональных реформах.

В целом теория эндогенного роста как макроэкономическая концепция призвана объяснять долгосрочный экономический рост эндогенными факторами на основе формирования технологического прогресса внутри экономической системы [Šlander-Wostner, Križanič, Vojinović, 2025]. Последний определяется инвестициями в НИОКР, образование и накопление знаний. Знания как особый ресурс не истощаются при использовании, дают положительные внешние эффекты (инновации одной фирмы помогают другим), создают возрастающую отдачу от масштаба. Эндогенный рост регионов обеспечивается развитием человеческого капитала как ключевого фактора роста (образование, квалификация, здоровье населения), функционированием институтов (защита прав собственности, патенты, конкуренция стимулируют инновации), государственной политикой через поддержку науки, образования, инфраструктуры.

Для проверки гипотезы эндогенного роста в регионах России применим статистический метод множественной корреляции. Используем его в рамках оценки вероятностной зависимости переменной ВРП регионов России, характеризующей экономическое развитие территорий, и одновременно нескольких независимых переменных (факторов эндогенного роста) по данным всех субъектов РФ за 2024 год (табл. 2).

Таблица 2  
Table 2

Матрица коэффициентов корреляции факторов эндогенного роста регионов России в 2024 году  
 Matrix of correlation coefficients of endogenous growth factors in Russian regions in 2024

	y	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>	x <sub>8</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y – ВРП регионов России, млн руб.	1								
x <sub>1</sub> – Внутренние затраты на научные исследования и разработки в регионах России, млн руб.	0,961	1							
x <sub>2</sub> – Затраты на инновационную деятельность организаций в регионах России, млн руб.	0,929	0,943	1						
x <sub>3</sub> – Объем инновационных товаров, работ, услуг в регионах России, млн руб.	0,801	0,814	0,836	1					
x <sub>4</sub> – Разработанные передовые производственные технологии, ед.	0,973	0,960	0,923	0,828	1				
x <sub>5</sub> – Используемые передовые производственные технологии, млн ед.	0,673	0,661	0,569	0,754	0,702	1			

Окончание табл. 2  
End of Table 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
х <sub>6</sub> – Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения регионов России	0,195	0,194	0,178	0,232	0,209	0,204	1		
х <sub>7</sub> – Заболеваемость на 1000 человек населения	0,023	-0,052	-0,073	-0,022	-0,061	0,107	-0,150	1	
х <sub>8</sub> – Стоимость основных фондов, млн руб.	0,973	0,941	0,920	0,778	0,941	0,652	0,287	0,016	1

Составлено автором по данным Росстата

Из данных табл. 1 видна очень сильная связь между экономическими результатами экономик регионов России и показателями:

- внутренние затраты на научные исследования и разработки;
- затраты на инновационную деятельность организаций;
- разработанные передовые производственные технологии;
- стоимость основных фондов.

Также наблюдается сильная положительная линейная связь между валовым региональным продуктом (ВРП) и объемом инновационных товаров, работ, услуг регионов России. Умеренная зависимость существует между ВРП и количеством используемых передовых производственных технологий в территориальных системах страны. Это доказывает концепцию эндогенного роста на основе внутренних региональных инноваций и НИОКР. Создание новых технологий действительно является центральным механизмом развития: чем больше ресурсов направляется в исследования, тем выше потенциал экономического прогресса.

Динамика человеческого капитала, выраженная через коэффициенты миграционного прироста и заболеваемость населения в регионах России, имела очень слабую корреляцию с экономическими достижениями субъектов страны.

Уравнение регрессии, отражающее зависимость результативного признака (ВРП регионов России) от факторных признаков, имеет вид:

$$y = -464257,6 + 5,1x_1 - 0,2x_2 - 0,1x_3 + 20090,0x_4 - 17,1x_5 + 5277,1x_6 + 900,4x_7 + 0,2x_8. \quad (1)$$

Но в силу установленной мультиколлениарности между параметрами данная модель может быть корректно применена только для интерпретации влияния рассматриваемых факторов на ВРП регионов России, но не подходит для дальнейшего прогнозирования эндогенного роста.

Поэтому для целей предсказания и количественной оценки возможных значений зависимой переменной (ВРП) при изменении факторов осуществим эконометрическое моделирование линейных уравнений парной регрессии (табл. 3).

Эндогенные модели показывают, как инвестиции в знания и исследования превращаются в рост экономики. Представленные регрессионные модели позволяют оценить, как изменения внутренних факторов влияют на результат (ВРП регионов России), и построить прогноз. Как видно, в первую очередь рост валового регионального продукта в субъектах РФ может быть достигнут на 48,9 млн руб. за счет увеличения внутренних затрат на научные исследования и разработки на 1 млн руб., на 42491,4 млн руб. за счет каждой новой разработанной передовой производственной технологии, на 0,3 млн руб. за счет прироста основных фондов на 1 млн руб., на 20,2 млн руб. за счет повышения затрат на инновационную деятельность организаций на 1 млн руб.



Таблица 3  
 Table 3

Уравнения парной регрессии факторов эндогенного роста регионов России в 2024 году  
 Equations of pairwise regression of endogenous growth factors in Russian regions in 2024

	Регрессионные модели	R <sup>2</sup>
x <sub>1</sub> – Внутренние затраты на научные исследования и разработки в регионах России, млн руб.	$y = 831675,9 + 48,9x_1$	0,923
x <sub>2</sub> – Затраты на инновационную деятельность организаций в регионах России, млн руб.	$y = 837824,0 + 20,2x_2$	0,862
x <sub>3</sub> – Объем инновационных товаров, работ, услуг в регионах России, млн руб.	$y = 509616,8 + 12,1x_3$	0,641
x <sub>4</sub> – Разработанные передовые производственные технологии, ед.	$y = 589120,0 + 42491,4x_4$	0,947
x <sub>5</sub> – Используемые передовые производственные технологии, млн ед.	$y = -429836 + 669,0x_5$	0,452
x <sub>6</sub> – Коэффициенты миграционного прироста на 10 000 человек населения регионов России	$y = 1858486,9 + 22405,5x_6$	0,038
x <sub>7</sub> – Заболеваемость на 1000 человек населения	$y = 1522501,3 + 486,8x_7$	0,001
x <sub>8</sub> – Стоимость основных фондов, млн руб.	$y = -73729,1 + 0,3x_8$	0,947

Составлено автором по данным Росстата

### Заключение

В условиях глобальной технологической конкуренции и цифровой трансформации акцент смещается на развитие научно-технологического потенциала регионов.

Эндогенный рост предполагает использование внутренних ресурсов – человеческого капитала, инноваций, кластерных эффектов – как ключевых драйверов развития. Акцент на инновациях как результате инвестиционных решений, принимаемых экономическими агентами, приводит к непрерывному накоплению знаний и долгосрочному экономическому росту. Эндогенная модель объединяет роль исследований и разработок (НИОКР) и технологического прогресса в повышении эффективности производства и экономическом развитии. Методы исследования эндогенного развития ориентированы на выявление и количественную оценку внутренних источников роста.

Исследование показывает, что инвестиции в НИОКР, разработанные передовые производственные технологии, накопленные основные фонды оказывают значительное влияние на наращивание объема выпуска товаров и услуг и одновременное повышение их качества, а также совершенствование ресурсов и технологии, задействованных в производстве.

Меры современной государственной политики акцентируют внимание на инновациях, технологическом развитии, поддержке малого и среднего бизнеса. Модели эндогенного роста могут служить инструментом для оценки эффективности таких мер и их корректировки.

### Список литературы

- Антонова М.В. 2022. Влияние демографических факторов на финансово-экономические результаты региона (на примере Белгородской области). *Экономика. Информатика*, 49(3): 445–455. DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-3-445-455
- Антонова М.В. 2025. Статистические показатели оценки Е-критерия устойчивого развития региона: методический аспект. Проблемы развития национальной экономики в цифрах статистики: Материалы XII международной научно-практической конференции. В 3-х томах, Тамбов, 11 ноября 2025 года. Тамбов: Издательский дом «Державинский», 2025: 36–40. EDN TIRDZT.
- Багаутдинова Н.Г., Кадочникова Е.И. 2023. К вопросу о факторах эндогенного роста в регионах. Анализ, Моделирование, Управление, Развитие социально-экономических систем (АМУР-2023): сборник научных трудов XVII Международной школы-симпозиума. К 105-летию ФГАОУ ВО

«КФУ им. В.И. Вернадского», Симферополь-Судак, 14–27 сентября 2023 года. Симферополь: Индивидуальный предприниматель Корниенко Андрей Анатольевич, 2023: 47–50. EDN OMLSFB.

- Манаева И.В. 2025. Здоровье населения и экономика в российских регионах: параметры и зависимости. *Проблемы развития территории*, 29 (1): 89–106. DOI 10.15838/ptd.2025.1.135.7. EDN KOUFGK.
- Матризаев Б.Д. 2024. Теория эндогенного роста: исследование исторических предпосылок и ретроспективных особенностей эволюции в рамках отдельных макроэкономических парадигм и моделей экономического роста. *Теоретическая экономика*, 8 (116): 61–73.
- Сорокина О.В., Браткова В.В. 2025. Институциональные детерминанты эндогенного экономического роста. *KANT*, 3 (56): 147–152. EDN: KBDALJ. DOI 10.24923/2222-243X.2025- 56.21
- Chandra R. 2022. Endogenous growth in historical perspective: From Adam Smith to Paul Romer. London: Palgrave Macmillan.
- Huang X., Dong J., Li X. 2025. Fintech, technological innovation and regional economic growth: Theoretical modeling and empirical evidence. *China Economic Review*, 91: 102397. DOI <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2025.102397>
- Lucas R.E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
- Rebelo S. 1991. Long-run policy analysis and long-run growth. *Journal of political Economy*, 99 (3): 500–521.
- Romer P.M. 1994. The origins of endogenous growth. *Journal of Economic perspectives*, 8 (1): 3–22.
- Šlander-Wostner S., Križanič F., Vojinovic B. 2025. Endogenous growth factors and economic development: An in-depth analysis of the impact of investments in R&D and human capital on total factor productivity and export dynamics. *Engineering Economics*, 36 (2): 255–267. DOI <https://doi.org/10.5755/j01.ee.36.2.35715>

## References

- Antonova M.V. 2022. The Influence of Demographic Factors on the Financial and Economic Results of the Region (on the Example of the Belgorod Region). *Economics. Information technologies*, 49(3): 445–455 (in Russian). DOI 10.52575/2687-0932-2022-49-3-445-455
- Antonova M.V. 2025. Statistical indicators for assessing the E-criterion for sustainable regional development: a methodological aspect. Problems of national economic development in statistical figures: Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. In 3 volumes, Tambov, November 11, 2025. Tambov: Derzhavinsky Publishing House: 36–40 (in Russian). EDN TIRDZT.
- Bagautdinova N.G., Kadochnikova E.I. 2023. On the Factors of Endogenous Growth in the Regions. Analysis, Modeling, Management, Development of Socio-Economic Systems (AMUR-2023): Collection of Scientific Papers of the XVII International School-Symposium. On the 105th Anniversary of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "KFU named after V.I. Vernadsky", Simferopol-Sudak, September 14–27, 2023. Simferopol: Individual Entrepreneur Kornienko Andrey Anatolyevich. 47–50 (in Russian). EDN OMLSFB.
- Manaeва I.V. 2025. Population health and economy in Russian regions: parameters and dependencies. *Problems of territorial development*, 29 (1): 89–106 (in Russian). DOI 10.15838/ptd.2025.1.135.7. EDN KOUFGK.
- Matrizaeв B.D. 2024. Theory of endogenous growth: a study of historical prerequisites and retrospective features of evolution within the framework of individual macroeconomic paradigms and models of economic growth. *Theoretical Economics*, 8 (116): 61–73 (in Russian).
- Sorokina O.V., Bratkova V.V. 2025. Institutional determinants of endogenous economic growth. *KANT*, 3 (56): 147–152 (in Russian). EDN: KBDALJ. DOI 10.24923/2222-243X.2025- 56.21
- Chandra R. 2022. Endogenous growth in historical perspective: From Adam Smith to Paul Romer. London: Palgrave Macmillan.
- Huang X., Dong J., Li X. 2025. Fintech, technological innovation and regional economic growth: Theoretical modeling and empirical evidence. *China Economic Review*, 91: 102397. DOI <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2025.102397>
- Lucas R.E. 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
- Rebelo S. 1991. Long-run policy analysis and long-run growth. *Journal of political Economy*, 99 (3): 500–521.
- Romer P.M. 1994. The origins of endogenous growth. *Journal of Economic perspectives*, 8 (1): 3–22.
- Šlander-Wostner S., Križanič F., Vojinovic B. 2025. Endogenous growth factors and economic development: An in-depth analysis of the impact of investments in R&D and human capital on total factor productivity



and export dynamics. *Engineering Economics*, 36 (2): 255–267. DOI  
<https://doi.org/10.5755/j01.ee.36.2.35715>

**Конфликт интересов:** о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

**Conflict of interest:** no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 15.12.2025

Received December 15, 2025

Поступила после рецензирования 12.01.2026

Revised January 12, 2026

Принята к публикации 12.02.2026

Accepted February 12, 2026

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Чистникова Ирина Вячеславовна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Россия

**Irina V. Chistnikova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia