

# Цифровое неравенство регионов России: эконометрический анализ детерминант инновационной активности\*

## Digital Inequality in Russia's Regions: Econometric Analysis of the Determinants of Innovation Activity

А. КЛИМЕНТЬЕВА,  
А. БОЛЕЛЫЙ, Д. АЛЕКСЕЕВ

Климентьева Анна Юрьевна, канд. экон. наук, доцент кафедры корпоративных финансов и учетных технологий Института нефтегазового бизнеса Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ). E-mail: annakobbzeva@gmail.com

Болезный Артем Владимирович, Алексеев Данил Николаевич, студенты Института нефтегазового бизнеса УГНТУ

**Аннотация.** В статье изучены основные социально-экономические детерминанты, определяющие уровень инновационной активности регионов. Методология основана на эконометрическом анализе данных по 81 субъекту Российской Федерации за 2023 год. На основе отобранных показателей построена множественная линейная регрессионная модель с проверкой статистической значимости. Выявлено статистически значимое влияние трех ключевых факторов: числа организаций, удельного веса организаций, осуществлявших технологические инновации и численности населения, использовавшего сеть интернет. Научная новизна заключается в комплексном подходе к анализу цифрового неравенства, сочетающем теорию информационного общества с эконометрическим моделированием, предусматривающим комплексные процедуры коррекции мультиколлинеарности на основе VIF-критериев.

**Ключевые слова:** инновационная активность, эконометрический анализ, мультиколлинеарность, региональное развитие, социально-экономические детерминанты.

**Abstract.** This article examines the key socioeconomic determinants of regional innovation activity. The methodology is based on an econometric analysis of data from 81 constituent entities of the Russian Federation for 2023. A multiple linear regression model with statistical significance testing was constructed using the selected indicators. A statistically significant influence was found for three key factors: the number of organizations, the proportion of organizations implementing technological innovations, and the population using the internet. The scientific novelty lies in the integrated approach to analyzing the digital divide, combining information society theory with econometric modeling, including comprehensive procedures for correcting for multicollinearity based on VIF criteria.

**Key words:** innovative activity, econometric analysis, multicollinearity, regional development, socio-economic determinants.

### Основные положения

1. Инновационная активность в российских регионах характеризуется значительной дифференциацией, что подтверждается высоким коэффициентом вариации по объёму инновационных товаров, работ и услуг (214 %), отражающим глубокий цифровой разрыв между субъектами РФ.
2. Ключевыми детерминантами инновационной активности являются: число организаций в регионе (наиболее значимый фактор), удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, доля населения, использующего интернет.
3. Методология исследования основана на множественной линейной регрессии с коррекцией мультиколлинеарности (VIF-критерии), что обеспечило высокую объясняющую способность модели ( $R^2 = 0,778$ ) и статистическую значимость результатов.

\* Ссылка на статью: А. Климентьева А.Ю. Цифровое неравенство регионов России: эконометрический анализ детерминант инновационной активности / А.Ю. Климентьева, А.В. Болелый, Д.Н. Алексеев // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2026. № 3. С. 96–102. DOI: 10.34773/EU.2026.3.15.

4. Результаты исследования имеют практическую ценность для формирования региональной политики, ориентированной на стимулирование бизнес-активности, развитие цифровой инфраструктуры и повышение цифровой грамотности населения как основы инновационного развития.

### Введение

В современной экономике, основанной на знаниях и данных, способность генерировать и коммерциализировать инновации становится ключевым фактором конкурентоспособности и устойчивого роста. Однако инновационная активность распределена по территории России крайне неравномерно, что приводит к углублению цифрового разрыва между регионами и создает структурные барьеры для построения единого информационного пространства [4].

Целью данного исследования является выявление и количественная оценка ключевых социально-экономических детерминант, определяющих объем инновационных товаров, работ и услуг в регионах России как индикатора их готовности к функционированию в условиях информационного общества. В работе используются данные Росстата за 2023 год по 81 субъекту РФ, что обеспечивает репрезентативность выборки. Особое внимание уделяется решению методологической проблемы мультиколлинеарности. Для этого применяется комплексный подход, включающий как анализ матрицы парных коэффициентов корреляции, так и расчет фактора инфляции дисперсии, что позволяет надежно идентифицировать и исключить взаимозависимые переменные и повысить достоверность полученных оценок.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты позволяют разработать адресные меры государственной политики, направленные не только на стимулирование инноваций, но и на преодоление цифрового неравенства между регионами через воздействие на ключевые точки роста.

### Теоретическая основа анализа инновационной активности и цифрового неравенства

Теоретическое осмысление инновационных процессов в современной экономической науке представляет собой сложный синтез различных концепций, интенсивно развивающийся в условиях формирования глобального информационного общества [5].

Фундаментальные основы понимания инновационных процессов были заложены Й. Шумпетером, который не просто разграничил изобретение и инновацию, но и разработал целостную теорию экономического развития. Его концепция «созидательного разрушения» как механизма экономической динамики раскрывает природу инновационного процесса, где новые технологии вытесняют прежние экономические структуры [10].

Концепция системной модернизации российской экономики, разработанная А.И. Татаркиным, подчеркивает необходимость комплексного преобразования всех элементов хозяйственной системы – от технологического базиса до институциональной среды [8]. Особое значение имеет проблема преодоления «двойного разрыва» в национальной инновационной системе, проявляющегося в слабой связи между наукой и производством и недостаточной координации между федеральными и региональными инновационными центрами.

Эволюционная экономическая теория Р. Нельсона и С. Уинтера рассматривает инновации как результат кумулятивного процесса накопления знаний и компетенций [7]. Этот подход объясняет зависимость технологического развития, когда выбор новых решений определяется сложившейся траекторией развития. Теория технологических парадигм Дж. Дози дополнила этот подход, введя понятие «технологической траектории» и показав, что развитие технологий происходит через смену доминирующих парадигм [12].

Значительный вклад внесла концепция национальных инновационных систем, разработанная К. Фрименом и Б.О. Лундваллом [13; 15]. Этот подход сместил акцент на систему институтов, политик и взаимосвязей, определяющих инновационную деятельность. В российском контексте особенности национальной инновационной системы исследовали Л.М. Гохберг и коллеги, выявившие структурные проблемы взаимодействия между наукой, бизнесом и государством [3].

Институциональный подход Д. Аджемоглу и Дж. Робинсона доказал, что экономическое развитие само по себе не гарантирует инновационного роста – решающее значение имеют качество институтов и создаваемые ими стимулы [1].

Современные исследования цифрового разрыва, включая работы М. Хилберта, выделяют несколько уровней этого явления: доступ, использование и получаемые выгоды [14]. Именно на уровне получаемых выгод проявляется связь между цифровым и инновационным неравенством – регионы с более развитой цифровой инфраструктурой получают непропорционально больше преимуществ от цифровой трансформации.

В российских условиях проблема цифрового неравенства исследована в работе О.А. Алексеевой, показавшей значительную региональную дифференциацию по уровню доступа к цифровым технологиям [2].

Современный этап развития теории инноваций характеризуется переходом к сетевым и экосистемным моделям. Концепция открытых инноваций Г. Чесбро [11] подчеркивает возрастающую проницаемость организационных границ и важность внешних источников знаний. В условиях цифровой экономики эта концепция приобретает особую актуальность, поскольку цифровые платформы становятся инфраструктурной основой для открытых инноваций.

Таким образом, теоретический анализ позволяет выделить необходимость синтеза двух подходов: традиционной экономики инноваций и теории информационного общества. Такой синтез позволяет исследовать региональные инновационные процессы через призму формирования информационного общества и преодоления цифрового разрыва, что составляет теоретическую основу настоящего исследования.

### **Методология и данные эконометрического исследования**

Исследование основано на официальных данных Федеральной службы государственной статистики (Росстата) за 2023 год. Первоначальная совокупность включала данные по 89 субъектам Российской Федерации. После процедуры очистки данных, в ходе которой были исключены регионы с неполной или отсутствующей информацией по ключевым анализируемым показателям (в частности, по объему инновационных товаров, работ, услуг), окончательная выборка составила 81 регион.

Для анализа использовался комплекс показателей, отражающих различные аспекты социально-экономического развития и технологического потенциала регионов. Все переменные были сгруппированы в три концептуальных блока.

1. Инновационная деятельность. В качестве целевого показателя (зависимой переменной) был выбран объем инновационных товаров, работ, услуг (млн руб.). Данный показатель представляет собой стоимостную оценку результатов инновационной деятельности организаций, что позволяет количественно оценить выход региональной инновационной системы. В отличие от затратных показателей (например, расходы на НИОКР) или инновационной активности, он непосредственно отражает коммерциализацию инноваций и их вклад в экономику региона, что соответствует целям данного исследования – анализу реальной, а не потенциальной инновационной активности в контексте информационного общества.

2. Социально-экономическое развитие. Данный блок включил 29 показателей, характеризующих экономический потенциал, инвестиционный климат, структуру экономики, уровень жизни и человеческий капитал. Ключевые показатели: валовой региональный продукт (ВРП), инвестиции в основной капитал (всего и на душу населения), оборот розничной и оптовой торговли, численность занятых в экономике, среднедушевые денежные доходы населения, численность населения с доходами ниже прожиточного минимума, стоимость основных фондов, сальдированный финансовый результат организаций.

3. Развитие информационного общества. Для комплексной оценки уровня цифровизации использовались три показателя: «Удельный вес организаций, использовавших специальные программные средства (CRM, ERP, SCM)» как индикатор технологической оснащенности бизнес-среды; «Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации» –

прямой показатель инновационной активности компаний; и «Доля населения, использовавшего сеть Интернет» – базовый индикатор цифровизации общества и развития компетенций, обеспечивающих доступ к глобальным информационным ресурсам и выступающих катализатором инновационного спроса и предложения.

Для подтверждения гипотезы о значительной межрегиональной дифференциации был проведен анализ описательной статистики по ключевым показателям (табл. 1).

Таблица 1

**Описательная статистика ключевых показателей по 81 региону России (2023 г.)**

Показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации, %
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млн руб.	102738,29	220126,90	112,10	1358949,50	214
Число организаций (на конец года), ед.	40158	72840	1148	601810	181
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, %	19,05	7,74	7,90	50,10	41
Население, использовавшее сеть Интернет, %	92,85	3,37	82,50	99,70	4

Таблица 2

**Процедура эконометрического анализа детерминант инновационной активности регионов**

Название этапа	Содержание этапа	Критерии и показатели	Цель этапа
Сбор и обработка данных	Сбор данных через Росстат. Анализ и редактирование данных в Excel: очистка, устранение пропусков и аномалий, приведение к единому формату.	–	Формирование репрезентативной и однородной выборки для анализа
Выявление мультиколлинеарности	Расчет фактора инфляции дисперсии (VIF) для всех независимых переменных.	$VIF = 1 / (1 - R^2)$ $VIF \geq 5$ – свидетельство существенной мультиколлинеарности, требующей устранения.	Объективная диагностика мультиколлинеарности, выходящая за рамки попарных корреляций.
Устранение мультиколлинеарности	Построение регрессионной модели с коррелирующими факторами и последовательное удаление фактора с наибольшим р-значением (наименьшей статистической значимостью).	Сохраняется содержательная интерпретируемость модели.	Формирование набора независимых предикторов для построения финальной модели.
Построение и проверка базовой регрессионной модели	Оценка параметров модели множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов (МНК).	Проверка значимости модели в целом (F-статистика).	Получение первоначальных оценок влияния отобранных факторов.
Исключение незначимых факторов	Последовательная проверка статистической значимости коэффициентов регрессии.	$p\text{-value} > 0,05$ – основание для исключения переменной из модели.	Упрощение модели и увеличение ее прогнозной силы.
Построение финальной регрессионной модели	Формирование окончательной модели, включающей только статистически значимые факторы.	$p\text{-value} < 0,05$ для всех коэффициентов. $R^2$ (скорректированный) – оценка качества подгонки модели.	Получение итоговой модели для интерпретации и выводов.
Стандартизация данных и построение иерархии значимости	Стандартизация данных в ПО STATISTICA с использованием z-оценок. Построение регрессионной модели на стандартизованных данных.	Стандартизованные бета-коэффициенты ( $\beta_i$ ). Чем больше абсолютное значение $\beta_i$ , тем выше значимость фактора.	Сравнение силы влияния факторов, измеренных в разных единицах, и определение их иерархии.

Высокий коэффициент вариации для объема инноваций (214 %) свидетельствует о значительной дифференциации субъектов РФ. Разрыв между минимальным и максимальным значением достигает нескольких порядков, что визуально подтверждает наличие значительного инновационного разрыва.

Процедура построения регрессионной модели состояла из последовательности этапов детально описанных в таблице 2.

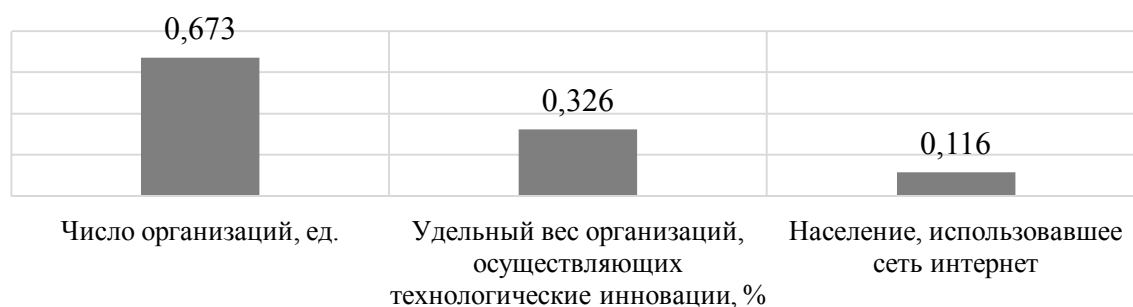
В качестве первого этапа анализа была построена матрица парных коэффициентов корреляции для всех анализируемых переменных. Матрица выявила наличие сильных статистически значимых взаимосвязей между рядом социально-экономических показателей. Например, наблюдалась ожидаемая высокая корреляция между валовым региональным продуктом и объемом инвестиций в основной капитал ( $r > 0,85$ ), а также между численностью населения и оборотом розничной торговли ( $r > 0,90$ ). Наличие этих тесных линейных зависимостей подтвердило необходимость и обоснованность последующей процедуры устранения мультиколлинеарности для построения надежной регрессионной модели.

После выполнения всей последовательности методологических этапов была построена итоговая регрессионная модель (табл. 3). Полученная модель является статистически значимой ( $F = 94,61$ ;  $p < 0,001$ ) и объясняет 77,8 % дисперсии показателя объема инновационных товаров, работ и услуг по регионам России ( $R^2 = 0,778$ ).

Таблица 3

**Результаты регрессионного анализа детерминант объема инновационных товаров, работ, услуг**

Показатель	Коэфф.	Станд. ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95 %	Верхние 95 %
Y-пересечение	-857019	335558	-2,5	0,01	-152520	-188836
Число организаций (на конец года), ед.	2,0	0,2	11,3	5,1	1,7	2,4
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, %	9278,7	1624,2	5,7	1,9	6044,6	12512,3
Население, использующее интернет, чел.	7553,5	3594,9	2,1	0,04	395,1	14711,9



*Иерархия значимости факторов инновационной активности на основе стандартизованных бета-коэффициентов*

На основе анализа стандартизованных бета-коэффициентов ( $\beta$ ) была выстроена иерархия значимости факторов, определяющих объем инноваций. Число организаций ( $\beta = 0,673$ ) – наиболее значимый положительный фактор. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций ( $\beta = 0,326$ ) – значимый

положительный фактор. Население, использовавшее интернет ( $\beta = 0,116$ ) – наименьший значимый положительный фактор. Эта иерархия наглядно представлена на рисунке.

### Анализ и интерпретация результатов исследования

Проведенное исследование позволило выявить и количественно оценить ключевые детерминанты, определяющие объем инновационной продукции в регионах России. Полученные результаты требуют содержательной интерпретации в контексте современных экономических теорий и специфики формирования информационного общества в российских условиях. Статистически значимая и обладающая высокой объясняющей способностью модель ( $R^2 = 0,778$ ) указывает на то, что выявленные факторы формируют системный ландшафт регионального инновационного развития.

1. Число организаций продемонстрировало наиболее сильное положительное воздействие на объем инновационной продукции (коэффициент = 2,03;  $p < 0,001$ ). Высокая концентрация организаций в регионе создает не просто плотную конкурентную среду, но и формирует критическую массу экономических агентов, необходимую для возникновения синергетических эффектов. В такой среде компании вынуждены постоянно искать технологические преимущества для удержания рыночных позиций, что непосредственно стимулирует исследовательскую и инновационную активность.

2. Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, показал статистически значимое и существенное положительное влияние (коэффициент = 9278,78;  $p < 0,001$ ). Этот фактор отражает не просто формальную активность, а глубину и распространенность инновационной культуры в региональном бизнес-сообществе. Высокий процент инновационно-активных предприятий свидетельствует о сформировавшейся практике постоянного технологического обновления, когда инвестиции в НИОКР и внедрение новых технологий воспринимаются как неотъемлемая, рутинная часть бизнес-процессов, а не как разовая инициатива.

3. Доля населения, использовавшего интернет, оказалась статистически значимым положительным фактором (коэффициент = 7553,51;  $p = 0,039$ ). Данный показатель является комплексным маркером развития информационного общества в регионе. Он характеризует не только уровень развития технологической инфраструктуры (доступ к широкополосному интернету), но и, что не менее важно, уровень цифровой грамотности и компетенций населения, его готовность и способность адаптировать и использовать новые технологии в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Выявленная структура детерминант позволяет говорить о том, что регионы с изначально более благоприятными условиями – высокой плотностью и активностью бизнес-среды, укорененной инновационной культурой предпринимательства и высоким уровнем цифровой включенности населения – аккумулируют человеческий, финансовый и технологический капитал, формируя устойчивую самоподдерживающуюся экосистему для генерации и внедрения инноваций.

### Заключение

Проведенное исследование позволило достичь поставленной цели – выявить и количественно оценить ключевые социально-экономические и технологические факторы, влияющие на объем инновационных товаров, работ и услуг в регионах России. Построенная регрессионная модель является статистически значимой ( $F = 94,61$ ; значимость  $F < 0,001$ ) и обладает высокой объясняющей способностью, подтверждая адекватность выбранной методологии.

Полученные результаты имеют важное практическое значение для формирования научно обоснованной государственной политики регионального развития. Выявленная ключевая роль инновационной активности бизнеса свидетельствует о том, что стратегии стимулирования инноваций должны быть сфокусированы на мерах прямого и косвенного стимулирования компаний к проведению НИОКР и внедрению их результатов. Одновременно значимость интернетизации населения подчеркивает, что политика цифровизации является не самостоятельным

направлением, а неотъемлемым фундаментом инновационного развития, требующим инвестиций в инфраструктуру и в развитие человеческого капитала [6].

Перспективными направлениями дальнейших научных изысканий являются: проведение анализа на панельных данных для выявления динамики и причинно-следственных связей между факторами; включение в модель дополнительных показателей, характеризующих качество региональных институтов, состояние человеческого капитала и уровень развития научно-исследовательского сектора; а также сравнительный межстрановой анализ для верификации универсальности выявленных закономерностей.

### Литература

1. Аджемоглу Д., Робинсон Дж. Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и бедности / пер. с англ. М.: АСТ, 2015. 693 с. ISBN 978-5-17-092736-4.
2. Алексеева О.А. Информационное общество: цифровое неравенство российских регионов // Региональные проблемы преобразования экономики. 2024. № 11 (169). С. 7–14. DOI 10.26726/rppe2024v11istdi.
3. Гохберг Л.М., Кузнецова Т.Е. Инновации как основа экономического роста и укрепления позиций России в глобальной экономике // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2012. Т. 7, № 2. С. 101–117.
4. Гулина С.Т., Мусина Д.Р. Цифровое неравенство как препятствие для развития регионов и отраслей // Human Progress. 2024. Т. 10, № 5. URL: [https://progress-human.com/images/2024/Том10\\_5/Gulina.pdf](https://progress-human.com/images/2024/Том10_5/Gulina.pdf)
5. Кастельс М. Информационная эра: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. 608 с.
6. Мусина Д.Р. Цифровизация регионов: методы оценки / Д.Р. Мусина, А.В. Янгиров, С.И. Насырова // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2020. № 1(31). С. 32–38. DOI 10.17122/2541-8904-2020-1-31-32-38.
7. Нельсон Р., Уинтер С. Эволюционная теория экономических изменений / пер. с англ. М.: Дело, 2002. 536 с. ISBN 5-7749-0215-3.
8. Татаркин А.И. Инновационная модель и системная модернизация Российской Федерации // Федерализм. 2011. № 3. С. 45–58.
9. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) Электронный ресурс. URL: <https://rosstat.gov.ru>
10. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры) / Перевод с нем. В. С. Автономова и др. Москва: Прогресс, 1982. 455 с. ISBN В пер.
11. Chesbrough H.W. Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003. 227 p.
12. Dosi G. Technological paradigms and technological trajectories // Research Policy. 1982. Vol. 11, No. 3. P. 147–162.
13. Freeman C. Technology and Economic Performance: Lessons from Japan. L.: Pinter Publishers, 1987. 155 p.
14. Hilbert M. Digital gender divide or technologically empowered women in developing countries? // Women's Studies International Forum. 2011. Vol. 34, No. 6. P. 479–489.
15. Lundvall B.-Å. National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Pinter Publishers, 1992. 317 p.