

Применение подхода к оценке влияния инвестиционных проектов на рост ВРП на примере Пермского края

А.А. Гусев

аспирант, экономический факультет ГАУГН, мл.н.с. ЦЭМИ РАН, Москва, Россия

E-mail: gusevalexeval@yandex.ru

Ранее в статье (Афанасьев, Гусев, 2026) был предложен подход к оценке влияния инвестиционных проектов региональной экономики на рост ВРП. Этот подход был проверен для 47 инвестиционных проектов Белгородской области. В данной работе этот подход проверен для 112 инвестиционных проектов Пермского края. Основным инструментом для оценки является двухфакторная производственная функция, обладающая двумя особенностями: она учитывает статистически значимые индексы структурной сложности региональных экономик, отражающие их относительный уровень технологического развития, а также эластичности ВРП по труду и основным фондам представлены в виде функций характеристик региональной дифференциации. На основе анализа параметров можно оценить прирост ВРП в сопоставимых ценах, возникающий в результате реализации инвестиционных проектов. Проведена оценка прироста ВРП Пермского края от реализации 112 инвестиционных проектов с учетом и без учета структурной сложности. Полученные результаты, в основном, подтверждают выводы, сделанные по Белгородской области. Показано, что: не учет структурной сложности приводит к занижению прироста ВРП; целенаправленное расширение характеристик дифференциации и функций, влияющих на коэффициенты эластичности ВРП по труду и основным фондам, может улучшить статистические характеристики качества модели ВРП; оценка прироста ВРП по модели с равной эластичностью для всех регионов может быть завышенной по сравнению с оценками, полученными на основе моделей с вариативными функциями эластичности. В то же время, есть различия между Пермским краем и Белгородской областью, начиная с объемов финансирования и направлений развития регионов до коэффициентов эластичности факторов производства и приростов ВРП.

УДК 332.145

1. Введение

Пермский край является одним из ведущих промышленных регионов России, обладающий развитой промышленностью, включая нефтехимию, машиностроение, металлургию и энергетику. Кроме того, здесь присутствует аграрный сектор и активно развиваются такие направления, как цифровая экономика и робототехника. Пермский край играет заметную роль в социально-экономическом развитии Российской Федерации: 1.6% в объеме промышленного производства, 1.6% в обороте торговли и в объеме платных услуг населению, 1.3% в объеме инвестиций в основной капитал, 1.4% от суммарного ВРП субъектов Российской Федерации по итогам 2022 года. В работе (Боровских, А. Х. Евстафьева, 2022) отмечается, что Пермский край среди регионов Приволжского федерального округа относится к группе регионов РФ, близких к устойчивому развитию.

Одним из ключевых документов, определяющих направление экономического развития региона, является новая стратегия социально-экономического развития Пермского края, рассчитанная до 2035 года. Как отмечает министр экономического развития и инвестиций Пермского края Татьяна Чуксина¹: «В документе прописаны шесть приоритетных направлений: развитие традиционных промышленных отраслей, усиление креативной экономики, продвижение туризма, развитие человеческого потенциала, зеленой экономики и пространственное развитие».

В Пермском крае среднегодовые темпы роста ВРП в период 2012-2022 годы равнялись 0.4 %, в то время как в целом по России 1.6%². «По итогам 2020 года валовой региональный продукт составлял менее 1 трлн 400 млрд рублей, спустя пять лет этот показатель почти удвоился и составил 2 трлн 600 млрд рублей. Плюс 1 трлн 200 млрд рублей – это очень серьезный результат, лучший показатель с 2012 года. Это говорит о том, что экономика региона динамично развивается», – сказал Махонин, добавив, что к 2030 году объем ВРП ожидается порядка 3.5 трлн рублей³. Рост ВРП в 1,5 раза возможен при оценке в текущих ценах. В данном исследовании будет анализироваться ВРП в постоянных ценах 2016 года, что подразумевает исключение влияния инфляции.

Целью исследования является разработка подхода к оценке влияния множества инвестиционных проектов, реализуемых в регионе, на прирост ВРП. Для примера подход проверяется на Пермском крае. Основным

¹ Коммерсантъ: Глава краевого минэка рассказала депутатам заксобрания о реализации инвестполитики в регионе [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8230900> (дата обращения: 09.02.2026)

² Гарант: Приложение к постановлению Законодательного Собрания Пермского края от 23.05.2024 № 953 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/409127168/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения: 16.02.2026)

³ ТАСС: ВРП Прикамья достиг лучшего показателя с 2012 года [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/ekonomika/24069435> (дата обращения: 09.02.2026)

инструментом оценки влияния проектов является степенная производственная функция, определяющая зависимость ВРП от объемов двух факторов производства — труда и основных фондов. Она имеет две особенности: включает индекс структурной сложности региональных экономик, отражающий относительный уровень их технологического развития; эластичности ВРП по труду и основным фондам являются функциями характеристик региональной дифференциации. С использованием такой производственной функции можно получить оценки прироста ВРП в сопоставимых ценах при малом числе характеристик инвестиционных проектов.

Первый этап расчетов в рамках данного подхода предполагает формирование совокупности характеристик региональной дифференциации. Второй этап предполагает построение индекса структурной сложности⁴ региональных экономик, оказывающего значимое влияние на ВРП в производственной функции. Построение этого индекса опирается на концепцию экономической сложности (Hidalgo, Hausmann, 2009). Он строится на основе индексов экономической сложности региональных экономик, рассчитанных авторами по данным о структуре занятости, структуре производства и структуре распределения предприятий по видам экономической деятельности (ВЭД). Следующий этап предполагает получение оценок параметров производственной функции с различными функциями эластичности и индексами структурной сложности. И расчета на их основе наборов коэффициентов эластичности ВРП по труду, основным фондам и структурной сложности для любого региона.

На заключительном этапе используются данные, характеризующие инвестиционные проекты конкретного региона. На их основе рассчитываются приросты объема новых рабочих мест, объема основных фондов и значения индекса структурной сложности в результате реализации инвестиционных проектов. С использованием полученных наборов коэффициентов эластичности рассчитываются соответствующие оценки прироста ВРП.

Основными элементами новизны предлагаемого подхода являются: встраивание индекса структурной сложности в производственную функцию, позволяющее оценить повышение уровня технологичности региональных экономик.

Далее на примере Пермского края будет представлен метод оценки влияния проектов, реализуемых в регионе в период с 2022 до 2032 года, на прирост ВРП в сопоставимых ценах после завершения всех проектов. Каждый проект описывается небольшим объемом информации: год начала, год окончания, виды экономической деятельности (один или несколько), которые развиваются до уровня, превышающего средний по России; количество новых рабочих мест, созданных в результате реализации проекта; общий объем инвестиций за весь срок проекта; количество новых предприятий, возникших в результате реализации проекта.

2. Исходные данные и методология исследования

2.1. Исходные данные

Исходные данные для набора из 112 инвестиционных проектов по развитию Пермского края собраны из открытых источников: Министерства экономического развития⁵ по стратегии социально-экономического развития региона до 2035 года, а также из инвестиционного портала Пермского края⁶. Следует отметить, что Пермская область выбрана случайно. Документ её стратегии экономического развития обладает достаточной полнотой и разнообразием данных для проведения исследований с учетом экономической сложности.

Остальные данные для оценки экономической сложности Пермского края и построения интегрального индекса структурной сложности были взяты из официальных источников Росстата⁷ и ЕМИСС⁸: структуры ВРП по данным об объемах производства по ВЭД; структуры занятости регионов по профгруппам; структуры занятости регионов по ВЭД; структуры распределения предприятий по ВЭД.

Для оценки влияния инвестиционных проектов на рост региональной экономики используется модификация степенной производственной функции вида:

$$GRP_k = A L_k^{f(s_k, \alpha)} K_k^{g(s_k, \beta)} \quad (1)$$

где GRP_k – ВРП региона k , $k=1, \dots, P$; L_k – численность занятых; K_k – стоимость основных фондов; f и g – непрерывно дифференцируемые функции; $s_k = \{s_{ik}\}_{i=1, \dots, n}$ – вектор значений характеристик региональной

⁴ Индекс структурной сложности коррелирован с базовыми индексами экономической сложности и сохраняет возможности их содержательной интерпретации.

⁵ Минэкономразвития: В стратегии социально-экономического развития Пермского края представлены сведения о 112 инвестиционных проектах, реализация которых должна способствовать решению поставленной задачи о росте экономики в 1,6 раза к 2030 году. [Электронный ресурс] URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/download/7160a63eee06246127f1e7f8519d0236/proekt_strategii.pdf (дата обращения 26.01.2026).

⁶ АИР, Инвестиционный портал Пермского края [Электронный ресурс]. URL: <https://investinperm.ru/investoram/realizuemye-proekty/> (дата обращения: 26.01.2026)

⁷ Росстат: Регионы России. Социально-экономические показатели. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения 15.08.2024): «Распределение среднегодовой численности занятых по видам экономической деятельности (тыс. чел.)»; «О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам»; Распределение числа предприятий и организаций по видам экономической деятельности (на конец года)».

⁸ ЕМИСС: «Валовой региональный продукт в основных ценах (ОКВЭД 2)» URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/61497> (дата обращения 15.08.2024).

дифференциации
параметры.

для региона k ; $\alpha = (\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_m)$; $\beta = (\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_m)$; A –

Основное отличие производственной функции (1) от традиционно используемой степенной функции в том, что: эластичности ВРП по труду и капиталу являются функциями характеристик региональной дифференциации, в производственную функцию встроены индекс структурной сложности региональных экономик. Использование такой функции позволяет перейти от оценки коэффициентов эластичности, общих для всей совокупности регионов, к вариативным оценкам эластичности для каждого региона. В итоге учитываются особенности региона, которые отражаются значениями характеристик региональной дифференциации и индекса структурной сложности. Представленный далее подход к оценке влияния инвестиционных проектов на ВРП демонстрирует возможность использования различных наборов характеристик региональной дифференциации и различных видов функций эластичности для аугментации⁹ исходных данных при оценке роста ВРП.

2.2. Включение в модель ВРП индекса структурной сложности.

Рекомендации по диверсификации национальной и региональных экономик могут быть основаны на подходах, ориентированных на повышение экономической сложности (Hidalgo, Hausmann 2009; Hausmann et al., 2014). В настоящее время исследованы возможности построения индексов экономической сложности региональных экономик по данным об объемах экспорта и объемах производства продуктов, о численности занятых в различных отраслях экономики (Любимов и др., 2017; Челпинские, Лукин, 2024; Чупин и др., 2024; Ивахненко и др., 2024). В работе (Афанасьев, Гусев, 2025) предложен подход к решению задачи обобщенной оценки сложности региональных экономик с использованием индекса структурной сложности¹⁰. Для построения индекса авторами сформированы различные структуры региональных экономик по данным Росстат и ЕМИСС: структуры ВРП по данным об объемах производства по ВЭД; структуры занятости регионов по профгруппам; структуры занятости регионов по ВЭД; структуры распределения предприятий по ВЭД. Построены соответствующие базовые индексы экономической сложности. На основе базовых индексов различными способами (линейная свертка, компонентный анализ, близость к эталону и др.) построены индексы структурной сложности региональных экономик. В результате включения индекса структурной сложности в производственную функцию с постоянными коэффициентами эластичности ВРП по труду и основным фондам показано, что структурная сложность региональной экономики оказывает статистически значимое влияние на ВРП.

2.3. Учет в модели ВРП природной ренты.

Как показано в (Афанасьев, Гусев, 2025), для большинства регионов характерна экспоненциальная зависимость ВРП от интегрального индекса структурной сложности. Однако, для некоторых регионов с малыми значениями индекса структурной сложности эта зависимость нарушается из-за несоответствия относительно высокого объема ВРП относительно низкому значению индекса. Для этих регионов можно указать факторы, которые разнонаправленно влияют на ВРП и структурную сложность. Например, природная рента¹¹. К регионам, специализирующимся на добыче нефти и природного газа (Афанасьев, Гусев, 2025) и вносящим наибольший вклад в суммарный ВРП российских регионов, относятся: Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Ненецкий автономный округ, Красноярский край, Республика Татарстан, Республика Саха (Якутия), Оренбургская область, Иркутская область. Не учет влияния природной ренты может приводить к тому, что оценка параметра при индексе структурной сложности в производственной функции (1) может быть незначима. В этом случае учесть влияние относительного уровня технологического развития на ВРП не удастся. В данном исследовании мы не рассматриваем задачу оценки природной ренты каждого региона. В нашу задачу входит более сложная задача - показать, что учет природной ренты группы регионов, специализирующихся на добыче полезных ископаемых, позволяет обеспечить значимое влияние индекса структурной сложности на ВРП.

Одной из гипотез данного исследования является предположение о том, что возможно подобрать такие функции эластичности ВРП по труду и основным фондам, которые позволят обеспечить значимость индекса структурной сложности региональных экономик для всей совокупности регионов без учета природной ренты.

2.4. Оценка приращения ВРП в результате реализации пула проектов.

Существует представление о правах инвесторов на использование новых производственных мощностей и доходов от каждого инвестиционного проекта, ориентированного на экономический рост региона. Поэтому организаторов и участников реализации проектов можно назвать пулом инвесторов. Этот термин мы будем использовать и для всей совокупности реализуемых инвестиционных проектов, называя ее полным пулом проектов. Каждый проект имеет свой срок начала и окончания реализации, после которого можно считать проект завершенным и оценивать величину прироста ВРП от его реализации. Поэтому в составе всего множества

⁹ Аугментация (искусственное расширение набора) значений коэффициентов эластичности ВРП по труду и основным фондам для получения вариативных оценок прироста ВРП.

¹⁰ «Индекс экономической сложности» отражает формальные свойства, привносимые концепцией экономической сложности. Индекс структурной сложности, формируемый на основе интеграции, коррелирован с базовыми индексами экономической сложности, сохраняет полезные возможности содержательной интерпретации, но не все формальные свойства индексов экономической сложности.

¹¹ В соответствии с общепринятым подходом в качестве природной ренты рассматривается дополнительный ВРП, получаемый сверх обусловленного затратами производственных факторов.

проектов мы будем рассматривать подмножества проектов, имеющих один и то же год завершения. Для такого подмножества, которое мы назовем малым пулом, мы можем оценить прирост ВРП после завершения всех проектов малого пула. Предполагается, что проекты любых двух малых пулов оказывают независимое влияние на ВРП¹². Тогда прирост ВРП после завершения реализации проектов полного пула является суммой приростов ВРП от реализации проектов всех малых пулов.

Введем ряд переменных. Пусть T — момент времени, когда проводится оценка прироста ВРП от реализации полного пула проектов;

T^* — момент времени, когда заканчивается реализация последнего проекта полного пула;

t — текущий момент времени ($t = 1, \dots, T^* - T$);

P_k^* — полный пул проектов, реализация каждого из которых завешается в год от $T + 1$ до T^* ;

P_k^t — малый пул проектов, реализация которых завершается в год $T + t$, $t = 1, \dots, T^* - T$. Предполагается, что

P_k^t и P_k^t — не пересекающиеся множества, если $t \neq t$, причем полный пул проектов P_k^* является объединением всех малых пулов.

Для модели ВРП, описываемой производственной функцией (1) с единственным интегральным индексом структурной сложности, прирост ВРП оценивается формулой¹³:

$$\frac{\Delta GRP_k^t}{GRP_k} = f(s_k, \alpha) \frac{\Delta L_k^t}{L_k} + g(s_k, \beta) \frac{\Delta K_k^t}{K_k} + \mu_1 \Delta CI_k^t, \quad (2)$$

где GRP_k — ВРП региона k в момент времени T ;

ΔGRP_k^t — рост ВРП региона k в результате реализации малого пула проектов P_k^t ;

$\frac{\Delta GRP_k^t}{GRP_k}$ — пророст ВРП в результате реализации проектов малого пула P_k^t ;

ΔL_k^t — рост числа занятых региона k в результате реализации малого пула проектов P_k^t ;

ΔK_k^t — рост объема основных фондов региона k в результате реализации малого пула проектов P_k^t ;

ΔCI_k^t — рост значения индекса структурой сложности региона k в результате реализации малого пула проектов P_k^t .

Оценка $\frac{\Delta GRP_k^*}{GGRP_k}$ прироста ВРП в результате реализации полного пула проектов P_k^* , является суммой

оценок $\frac{\Delta GRP_k^t}{GRP_k}$, $t = 1, \dots, T^* - T$. При этом для некоторых значений t малый пул может быть пустым, так как

нет проектов, завершающихся в году $T + t$. В этом случае оценка $\frac{\Delta GRP_k^t}{GRP_k}$ равна нулю.

Оценка $\frac{\Delta GRP_k^t}{GRP_k}$ прироста ВРП в результате реализации любого малого пула проектов P_k^t , $t = 1, \dots,$

$T^* - T$, зависит от спецификации моделей эластичности $f(s_k, \alpha)$ и $g(s_k, \beta)$ а также от того, какой индекс структурой сложности мы используем. От них зависит и оценка влияния полного пула. Поэтому нам представляется целесообразным получить и сравнить набор оценок для различных спецификаций моделей эластичности и индексов структурной сложности. Это позволит сравнить влияние на ВРП роста объема основных факторов производства с одной стороны и роста относительного уровня структурной сложности региональной экономики с другой стороны. Кроме того, появляется возможность расчета разброса и среднего значения оценок прироста ВРП в результате реализации полного пула проектов, полученных для различных спецификаций моделей эластичности и индексов структурной сложности.

2.5. Расчет главных компонент структуры ВРП.

В качестве характеристик региональной дифференциации для моделирования эластичности ВРП по труду и основным фондам использовались главные компоненты структуры ВРП по ВЭД аналогично тому, как это сделано в работе (Айвазян и др., 2016а; Айвазян и др., 2016б). Однако, можно использовать и другие индексы, отражающие

¹² Возможен синергетический эффект, возрастающий по мере накопления проектов в пуле, однако выявить и обосновать его при столь малом числе характеристик проектов затруднительно. При наличии информации о таком эффекте, ее можно учесть в моделях, вводя повышающие коэффициенты.

¹³ В предположении, что прирост является малой величиной, то есть $(GRP + \Delta GRP)/GRP \approx 1$

особенности региональных экономик и оказывающие влияние на ВРП. Например, индексы технической эффективности производства (Айвазян, Афанасьев, 2014; Макаров и др., 2014). Основное отличие расчета главных компонент в данной работе от исследования (Айвазян и др., 2016а) в том, что далее используется меньший объем информации, что значительно упрощает процедуру. На этом этапе использованы данные по пяти отраслям: 1) сельское хозяйство, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; 2) добыча полезных ископаемых; 3) обрабатывающие производства; 4) строительство; 5) оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов.

Коэффициенты корреляции отраслевых объемов производства показывают, что сельское хозяйство и добыча слабо связаны с другими тремя отраслями, в то время как обрабатывающие производства, строительство и торговля взаимосвязаны. Это определяет значимость и структуру трех первых главных компонент

Как показано в двух последних строках таблицы 1, первые три главные компоненты PC_1 , PC_2 , PC_3 определяют более 96% общей дисперсии. Первые две компоненты - более 78%. Поэтому мы рассмотрим в качестве характеристик региональной дифференциации три первые главные компоненты, допуская при этом возможность использования для моделирования коэффициентов эластичности функции (1) двух первых главных компонент.

Таблица 1. Факторные нагрузки главных компонент и их объясняющая способность

ВЭД, параметры	PC_1	PC_2	PC_3	PC_4	PC_5
Сельское хозяйство	0.063	-0.521	0.847	-0.052	-0.063
Добыча полезных ископаемых	0.097	0.799	0.478	0.235	-0.261
Обрабатывающие производства	0.567	-0.181	-0.092	0.776	0.187
Строительство	0.571	0.213	0.103	-0.501	0.605
Торговля, ремонт автотранспорта	0.581	-0.109	-0.183	-0.297	-0.726
% дисперсии	54.701	23.547	18.644	2.412	0.698
Совокупный (%)	54.701	78.248	96.889	99.302	100

Как показано в таблице 1, первая главная компонента разделяет промышленно развитые и развивающиеся регионы. Вторая главная компонента — добывающие и прочие регионы, третья главная компонента — сельскохозяйственные и промышленно развитые регионы.

3. Основная часть

3.1. Расчет интегральных индексов структурной сложности.

Как уже отмечено выше, один из индексов структурной сложности, построенный по принципу «близости к эталону» в соответствии с методологией (Айвазян, 2012), показал высокую значимость в модели (1) с постоянными коэффициентами эластичности ВРП по труду и основным фондам. Однако, этот индекс не позволяет в полной мере использовать и без того весьма ограниченную информацию о пуле инвестиционных проектов. Поэтому, опираясь на результаты работы (Афанасьев, Гусев, 2025), авторы построили новый индекс структурной сложности по принципу «близости к эталону». Индекс CI^{zp} построен на основе трех базовых индексов экономической сложности: CI^z сложности структур занятости регионов по ВЭД, CI^f сложности структур распределения основных фондов по ВЭД и CI^p сложности структур распределения предприятий по ВЭД. Этот индекс позволяет обеспечить возможность учета всей информации, характеризующей пул инвестиционных проектов. Для случая, когда в описании проектов не указана полная информация об объеме инвестиций, построен интегральный индекс сложности CI^{zp} на основе двух базовых индексов экономической сложности: CI^z сложности структур занятости регионов по ВЭД и CI^p сложности распределения предприятий по ВЭД.

В результате учета информации о всех проектах повышается численность экономически активного населения, стоимость основных фондов и число предприятий почти по всем ВЭД Пермского края, особенно развивается промышленность, инфраструктура, спорт, туризм, строительство. В структуре занятости по ВЭД Пермского края, формируемой в соответствии с концепцией выявленных сравнительных преимуществ (Balassa, 1965; Hausmann, Klinger, 2006), появляется новый сильный ВЭД, доля численности занятых в котором выше, чем в национальной экономике: «Транспортировка и хранение». В структуре стоимости основных фондов новые сильные ВЭД: «Строительство», «Предоставление прочих видов услуг». В структуре распределения предприятий новые сильные ВЭД: «Добыча полезных ископаемых», «Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания». Эти структурные изменения отражаются в базовых индексах экономической сложности структур занятости CI^z , структур стоимости основных фондов CI^f , структур распределения предприятий CI^p и в интегральных индексах CI^{zp} и CI^{zfp} .

3.2. Результаты оценки параметров производственной функции (1).

В качестве наиболее простой линейной в логарифмах регрессии для оценки параметров производственной функции (1) рассмотрим стандартную модель **M1**, в которой не учитывается индекс структурной сложности, природная рента и характеристики региональной дифференциации:

$$\ln (GRP_k) = \alpha_0 \ln (L_k) + \beta_0 \ln (K_k) + \varepsilon_k .$$

МНК оценки параметров этой модели приведены в столбце 2 таблицы 2. Их мы будем учитывать при сравнении с другими моделями. В качестве наиболее общей в этом исследовании рассмотрим **модель M8**, в которой эластичности ВРП по труду и основным фондам являются квадратичными функциями трех характеристик региональной дифференциации: первой, второй и третьей главных компонент структуры ВРП. В модель включен индекс структурной сложности CI^{zp} . Учитывается природная рента.

$$\ln (GRP_k) = (\alpha_0 + \alpha_1 s_{1k} + \alpha_2 s_{2k} + \alpha_3 s_{1k}^2 + \alpha_4 s_{2k}^2 + \alpha_5 s_{3k} + \alpha_6 s_{3k}^2) \ln (L_k) + (\beta_0 + \beta_1 s_{1k} + \beta_2 s_{2k} + \beta_3 s_{1k}^2 + \beta_4 s_{2k}^2)$$

МНК оценки параметров этой модели приведены в столбце 9 таблицы 2.

Результаты оценки параметров модели M8 показывают, что природная рента в этой модели незначима. То есть, можно подобрать такие функции эластичности, при которых интегральный индекс структурной сложности значим для всей совокупности регионов без учета в модели природной ренты для регионов, специализирующихся на добыче полезных ископаемых.

Таблица 2. Оценки параметров моделей M1-M8 методом наименьших квадратов.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Параметры	M1	M2 CI^{zp}	M3 CI^{zp}	M4	M5 CI^{zp}	M6 CI^{zp}	M7 CI^{zp}	M8 CI^{zp}
α_0 Std. Err.	0.174*** 0.0431	0.236*** 0.0426	0.264*** 0.0426	0.353*** 0.0558	0.350*** 0.055	0.363*** 0.0546	0.412*** 0.0624	0.463*** 0.0825
β_0 Std. Err.	0.816*** 0.0377	0.714*** 0.0413	0.681*** 0.0439	0.559*** 0.0567	0.544*** 0.0567	0.530*** 0.0569	0.456*** 0.0647	0.357*** 0.0790
α_1 Std. Err.				-0.107*** 0.0303	-0.114*** 0.0302	-0.113*** 0.0297	оценка незначима	-0.376*** 0.1116
β_1 Std. Err.				0.094*** 0.0263	0.100*** 0.0263	0.099*** 0.0259	оценка незначима	0.346*** 0.0991
α_2 Std. Err.				0.242*** 0.0674	0.237*** 0.0668	0.224*** 0.0663	0.247*** 0.0611	0.228* 0.1232
β_2 Std. Err.				-0.209*** 0.0590	-0.205*** 0.0582	-0.194*** 0.0579	-0.208*** 0.0535	-0.183* 0.1089
α_3 Std. Err.							оценка незначима	0.151*** 0.0427
β_3 Std. Err.							оценка незначима	-0.135*** 0.0377
α_4 Std. Err.							-0.165*** 0.0474	-0.249*** 0.0933
β_4 Std. Err.							0.144*** 0.0415	0.217*** 0.0816
α_5 Std. Err.								-0.268** 0.1218
β_5 Std. Err.								0.250** 0.1092
α_6 Std. Err.								-0.259** 0.1057
β_6 Std. Err.								0.231** 0.0947
r Std. Err.		0.371*** 0.0841	0.368*** 0.0797	0.226*** 0.0843	0.279*** 0.0891	0.289*** 0.0873	0.334*** 0.0744	оценка незначима

μ_1 Std. Err.		0.330** 0.1441	0.451 *** 0.1534		0.243* 0.1455	0.347** 0.1599	0.329** 0.1545	0.276* 0.1484
μ_0 Std. Err.	5.701*** 0.3065	6.275*** 0.3364	6.358*** 0.3249	7.104*** 0.3673	7.289*** 0.3798	7.304*** 0.3704	7.806*** 0.4520	8.693*** 0.5010
N	85	85	85	85	85	85	85	85
R^2	0.9658	0.9726	0.9737	0.9781	0.9788	0.9793	0.9803	0.9847

***значимость оценки на 1%-м уровне

**значимость оценки на 5%-м уровне

*значимость оценки на 10%-м уровне

Коэффициенты корреляции в таблице 3 указывают на отсутствие линейной взаимосвязи ошибок модели М8 и объясняющих переменных (объемов факторов производства, интегрального индекса сложности, трех первых главных компонент структуры ВРП) и отсутствие эндогенности.

Таблица 3. Коэффициенты корреляции ошибок (error) и объясняющих переменных модели М8

	ln(L)	ln(K)	CI ^{zp}	PC ₁	PC ₂	PC ₃
Error	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	-0.0027	0.0102

В столбцах 3-8 таблицы 2 приведены МНК оценки моделей¹⁴, которые являются более сложными по сравнению с М1 и более простыми по сравнению с моделью М8. Модель М4 включает две характеристики региональной дифференциации, но не включает индекс структурной сложности. Модели М6 и М7 включают индекс структурной сложности CI^{zp} . Модель М5 — индекс структурной сложности CI^{zfp} . Основным интересом для нас сейчас представляет модели М5, М6, М7, М8, включающие характеристики региональной дифференциации и индекс структурной сложности. Оценки параметров этих моделей мы будем использовать для построения вариантных оценок влияния инвестиционных проектов на ВРП. Эти оценки мы будем сравнивать с оценками по моделям М2 и М3, включающими индекс структурной сложности, но не включающими характеристики региональной дифференциации.

3.3. Оценка влияния на ВРП инвестиционных проектов Пермского края, реализуемых в период с 2023 по 2032 год.

Исходные данные с описанием 112 инвестиционных проектов по развитию Пермского края с данными по новым рабочим местам, объему финансирования, новым предприятиям указаны в таблице П1 приложения. Срок завершения проектов указан в последнем столбце.

Для расчета прироста ВРП использовались следующие базовые показатели социально-экономического развития Пермского края за 2022 год: объем ВРП в ценах 2016 года – 1167252595 тыс. руб.; численность экономически активного населения – 1142400 чел.; стоимость основных фондов – 7059602 млн. руб.; количество предприятий – 51351 единиц; значение интегрального индекса структурой сложности CI_1^{zp} – 0.3322, значение интегрального индекса структурой сложности CI_1^{zfp} – 0.1654. Значения оценок сложности двух интегральных индексов для Пермского края с учетом реализации инвестиционных проектов к 2032 году соответственно 0.3857 и 0.2508. Таким образом, для Пермского края значение индекса CI^{zp} увеличивается на 0.0535, значение индекса CI^{zfp} на 0.0854.

В результате оценки изменения структурной сложности Пермского края от реализации 112 инвестиционных проектов для развития региона с 2022 по 2032 г. были построены траектории изменения индексов CI^{zp} и CI^{zfp} (рис. 1 и рис. 2 соответственно).

¹⁴ Не приведены результаты оценки моделей, в которых индекс структурной сложности CI^{zfp} незначим.

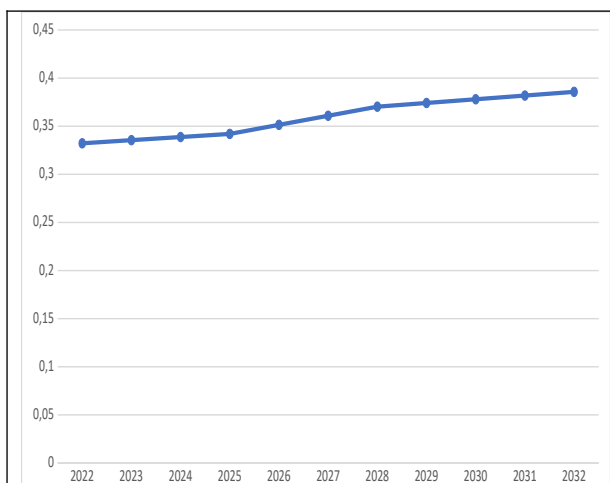


Рис. 1. Изменение индекса CI^{zp} для Пермского края с 2022 по 2032 гг.

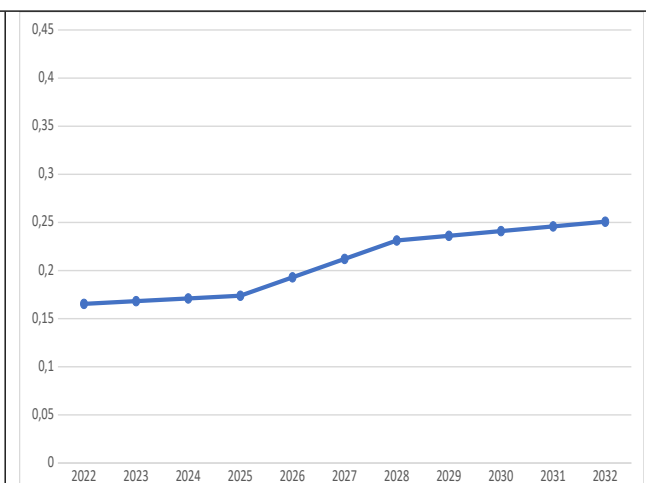


Рис. 2. Изменение индекса CI^{zfp} для Пермского края с 2022 по 2032 гг.

На графиках наблюдается возрастающий тренд на всех отрезках кривых. Изменение структурной сложности оказывает положительное влияние на рост экономики Пермского края от реализации проектов, указанных в приложении П1. Далее эти структурные изменения (рис. 1 и рис. 2) учитываются в моделях М2-М3 и М5-М8, прогнозирующих прирост ВРП Пермского края к 2032 году с учетом изменения структурной сложности.

В таблице 4 показаны результаты оценки влияния инвестиционных проектов Пермского края на ВРП. В столбце 3 таблицы 4 – число новых рабочих мест; в столбце 4 – рост стоимости основных фондов¹⁵; в столбце 5 – число новых предприятий. В третьей строке таблицы 4 для каждой модели М2, М3, М5-М8 указаны: коэффициент эластичности ВРП по труду, коэффициент эластичности ВРП по основным фондам, оценка влияния структурной сложности на ВРП. В столбцах (6)-(11) для моделей М2, М3, М5-М8 указан объем прироста ВРП в долях объема ВРП за 2022 год в результате реализации проектов к 2032 году. В предпоследней строке – оценки прироста ВРП в долях объема ВРП за 2022 год в результате реализации проектов полного пула с учетом роста структурной сложности и основных факторов производства. В последней строке – оценки прироста ВРП без учета роста структурной сложности.

Таблица 4. Результаты оценки влияния инвестиционных проектов Пермского края на ВРП по моделям М2, М3, М5-М8 (доля стоимости проектов, включенная в стоимость основных фондов 0,66)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	N	ΔL_k^t	ΔK_k^t	ΔPR_k^t	M2 CI^{zfp}	M3 CI^{zp}	M5 CI^{zfp}	M6 CI^{zp}	M7 CI^{zp}	M8 CI^{zp}
$f(s_k, \alpha)$					0.236	0.264	0.385	0.394	0.473	0.457
$g(s_k, \beta)$					0.714	0.681	0.515	0.504	0.406	0.368
μ_1					0.330	0.451	0.243	0.347	0.329	0.276
2023	1	44	67.98	3	0.00095	0.00149	0.00070	0.00115	0.00110	0.00092
2024	3	42	13232.21	100	0.00228	0.00276	0.00166	0.00209	0.00185	0.00161
2025	19	1146	14596.57	167	0.00264	0.00315	0.00214	0.00257	0.00239	0.00212
2026	18	311	12033.12	112	0.00760	0.00549	0.00563	0.00424	0.00392	0.00335
2027	34	3875	224753.1	1825	0.02985	0.02683	0.02235	0.02065	0.01763	0.01587
2028	19	8368	21530.52	542	0.01022	0.00826	0.00904	0.00770	0.00781	0.00707
2029	10	184	51848.41	391	0.00689	0.00678	0.00503	0.00510	0.00432	0.00384
2030	5	2388	98345.94	825	0.01205	0.01178	0.00917	0.00918	0.00791	0.00715
2031	1	0	2830.74	21	0.00190	0.00201	0.00139	0.00154	0.00143	0.00121
2032	2	0	1748.34	14	0.00179	0.00191	0.00131	0.00146	0.00137	0.00115
пул 2032	112	16363	440987.6	4000	0.07616	0.07044	0.05843	0.05569	0.04973	0.04430
пул 2032 (-)	112	16363	440987.6	4000	0.04798	0.04632	0.03768	0.03713	0.03214	0.02953

В качестве оценки прироста ВРП в результате реализации проектов полного пула мы будем рассматривать среднее значение оценок прироста, полученных по четырем моделям М5-М8 с учетом роста структурной сложности и объемов основных факторов производства. Для Пермского края этот прирост составляет 5.2%. Средняя оценка 3.4% прироста ВРП по моделям М5-М8 без учета структурной сложности, показанного в

¹⁵ В нашем кейсе рост стоимости основных фондов составляет 66% от суммы затрат на реализацию всех проектов малого пула.

последней строке таблицы 3, почти в два раза ниже. Для Белгородской области оценка прироста ВРП по данным о 47 инвестиционных проектах равняется 4.35%, а без учета структурной сложности – 2.44%. Таким образом, не учет структурной сложности может приводить к значительному занижению оценки влияния инвестиционных проектов на ВРП, что было показано для двух регионов России.

Оценка прироста ВРП по модели М2 с индексом структурной сложности CI^{zp} равна 0.0761. По модели М3 с индексом структурной сложности CI^{zp} – 0.0704. Среднее значение этих оценок 0.0733 показывает, что оценка прироста ВРП по модели с равной эластичностью для всех регионов на 2.11% завышена по сравнению с оценкой по моделям М5-М6 с вариативными функциями эластичности. Если исходить от порога чувствительности в 1%, то такое различие следует признать значительным. Аналогичные результаты были получены и для Белгородской области. Таким образом, использование различных наборов характеристик региональной дифференциации и моделей эластичности позволяет получить представление о возможных значениях прироста ВРП, отличающееся от привычных оценок на основе производственных функций с равной эластичностью для всех регионов.

4. Обсуждение

4.1. Сравнение результатов

Целью данного исследования было продемонстрировать разнообразие подходов и методов эконометрического моделирования, практическое применение индексов структурной сложности, а также провести сравнительный анализ с результатами, полученными для Белгородской области.

Если сравнивать с результатами, полученными аналогичными подходами для Белгородской области в статье (Афанасьев, Гусев, 2026), то в первую очередь бросается в глаза большее финансирование и более крупные проекты для развития Пермского края, которые дали и больший прирост ВРП. Также в Пермском крае делается сильнее акцент на диверсификацию, хотя до развития многих отраслей до уровня выше среднего по России еще далеко.

Экономики этих двух регионов разного масштаба, разной специализации, с разными коэффициентами эластичности, разного уровня доходов и финансирования. Базовые показатели социально-экономического развития Пермского края в среднем выше, чем в Белгородской области – они в 1,5 раза больше по ВРП и занятым, а также почти в 2 раза больше по основным фондам и предприятиям. В статье (Афанасьев, Гусев, 2026) указано, что большинство проектов Белгородской области направлены на усиление развития в строительстве, сельском хозяйстве, обрабатывающей промышленности, здравоохранении – в данном регионе не происходит значимой диверсификации. Наоборот, для Пермского края проекты крупнее, они направлены не только на развитие добычи и промышленности, хватает финансирования и на развитие гостиниц, инфраструктуры, строительства, здравоохранения, торговли, туризма и спорта. В Белгородской области самый крупный проект оценен в 42 млрд. рублей, при этом проекты, создающие наибольшее количество новых рабочих мест и предприятий, примерно в два раза уступают по масштабам аналогичным проектам в Пермском крае.

Пермский край имеет большое финансирование проектов до 2032 года и высокий потенциал роста сложности его экономики. При развитии более сложных ВЭД, например, таких как «Деятельность в области информации и связи» и «Деятельность профессиональная, научная и техническая», можно сделать регион еще более технологически развитым, тем самым повысив и рост его экономики.

Изменение структурной сложности для индексов CI^{zp} и CI^{zp} с 2022 по 2032 г. для Белгородской области представлено равномерным ростом, для Пермского края – 3 разными участками возрастающего тренда. Как для Белгородской области, так и для Пермского края не учет структурной сложности приводит к значительному занижению прироста ВРП (примерно на 2%). Усложнение структуры регионов должно положительно влиять на рост экономики страны в целом, но для более эффективного усложнения и развития экономики регионов следует учитывать индексы структурной сложности и проводить моделирование с их помощью. Предложенный метод оценки прироста ВРП может быть адаптирован для анализа отдельных регионов, а также использоваться для прогнозирования изменений в приросте ВРП в результате реализации инвестиционных проектов и изменения структурной сложности на уровне всех регионов к заданному моменту времени. Условием для осуществления такого моделирования является наличие всех необходимых данных, используемых в данной работе, по рассматриваемым регионам и проектам.

В 2025 году экономика Пермского края столкнулась с определенными трудностями. Несмотря на то, что ряд инвестиционных проектов, предусмотренных стратегией социально-экономического развития региона, был успешно реализован, значительное количество инициатив остается на стадии планирования и ожидает реализации в период 2026-2032 годов. Однако есть риск заморозки или переноса сроков реализации этих проектов. В статье РБК¹⁶ отмечается хрупкая стабильность региона в 2025 году: «Во-первых, по-прежнему высокая ключевая ставка и, как следствие, «дорогие» кредиты, сокращение оборотных средств бизнеса, заморозка инвестпроектов; во-вторых, структурный спад в промышленности — падение индекса промпроизводства на 1.8%, особенно в добыче (-21.9%) и обрабатывающих отраслях...».

Как и во многих других регионах инвестиционный климат Пермского края сильно страдает от инфляции, глобальной неопределенности. Как отмечается некоторыми экономистами, в 2026 году экономика региона может

¹⁶ РБК: Два сценария для Прикамья: что ждёт экономику региона в 2026 году? [Электронный ресурс]. URL: <https://perm.rbc.ru/perm/freenews/694e7e999a7947b4348ea38f> (дата обращения: 09.02.2026)

вступить в рецессию¹⁷. По данным Росстата и минэкономразвития, рост ВВП России в 2025 году замедлился до 1%, приближаясь к стагнации (прогнозировался рост в 2.5%)¹⁸. Все вышеперечисленное создает непредвиденные риски торможения роста ВРП Пермского края в постоянных ценах 2016 года, что снижает вероятность сценария роста экономики, описанного с помощью моделей М1-М8.

То же верно и для Белгородской области. Многие инвестиционные проекты, основанные на приобретении импортных технологий и оборудования, были вынужденно поставлены на паузу ввиду невозможности закупить или ввезти из-за границы уже оплаченные компоненты. В 2023 году в Белгородской области: «За январь — апрель крупные агропредприятия “замораживали” каждый третий от общего числа недавно запущенных инвестпроектов. Для сравнения, в 2022-м игроки рынка приостанавливали лишь каждый одиннадцатый. Реализацию большей половины (75%) из них сельхозпроизводители отложили на вторую половину этого года, а 25% — до II-III квартала 2024-го. Всего по состоянию на конец апреля аграрии «заморозили» планы на 63,3 млрд руб.¹⁹».

Таким образом, реализация всех планов из стратегии социально-экономического развития регионов и инвест-порталов как Пермского края, так и Белгородской области может не осуществиться к 2032 году.

4.2. Теоретические аспекты.

Включение индекса структурной сложности в производственную функцию, позволяет рассматривать ее как гибридную модель ВРП, опирающуюся на неоклассическую теорию производства в части моделирования влияния основных факторов производства и теорию сложности экономики²⁰ в части моделирования относительного уровня научно-технического прогресса, достигнутого в результате структурного развития региональной экономики. Авторы теории сложности экономики Брайан Артур, Стивен Дурлауф и Дэвид Лейн в работе (Arthur et al., 1997) так описывают одно из свойств сложных экономических систем: неравновесная динамика — поскольку постоянно создаются новые ниши, новые потенциалы, новые возможности, экономика функционирует, не достигая какого-либо оптимума или глобального равновесия, регулярно происходят улучшения. Эти свойства присущи национальной системе региональных экономик. Концепцию экономической сложности (Hidalgo, Hausmann, 2009; Hidalgo, 2021) можно рассматривать как инструментальное развитие теории сложности экономики, расширяющее сферу ее практического применения.

5. Заключение

В данной работе была построена гибридная производственная функция ВРП, опирающаяся на неоклассическую теорию производства в части моделирования основных факторов производства и теорию сложности экономики в части моделирования относительного уровня научно-технического прогресса, достигнутого в результате структурного развития региональных экономик.

Полученные результаты для Пермского края в значительной степени подтверждают выводы, сделанные на основе данных по Белгородской области. Не учет структурой сложности в моделях может приводить к значительному занижению оценки влияния инвестиционных проектов на ВРП, что было доказано на двух регионах России: Пермском крае (средний прирост ВРП по моделям М5-М8 занижается с 5,2% до 3,4%) и Белгородской области (соответственно занижается с 4,35% до 2,44%).

Также показано, что целенаправленное расширение характеристик дифференциации и функций, влияющих на коэффициенты эластичности ВРП по труду и основным фондам, может улучшить статистические характеристики качества модели ВРП. Кроме того, оценка прироста ВРП по модели с равной эластичностью для всех регионов может быть завышенной по сравнению с оценками, полученными на основе моделей с вариативными функциями эластичности.

Результаты оценки параметров модели М8 подтверждают гипотезу о том, что возможно подобрать такие функции эластичности ВРП по труду и основным фондам, которые позволят обеспечить значимость интегрального индекса структурной сложности региональных экономик для всей совокупности регионов без учета природной ренты. То есть, вместо функции (1) использовать производственную функцию:

$$GRP_k = L_k^{f(s_k, \alpha)} K_k^{g(s_k, \beta)} \exp(\mu_0 + \mu_1 CI_k).$$

В дальнейшем следует делать проверку гипотезы об отсутствии технической неэффективности аналогично работе (Афанасьев, Гусев, 2026), что позволит получить немного более корректные оценки параметров производственной функции и коэффициентов эластичности ВРП по труду и основным фондам.

Литература

¹⁷ РБК: Два сценария для Прикамья: что ждёт экономику региона в 2026 году? [Электронный ресурс]. URL: <https://perm.rbc.ru/perm/freenews/694e7e999a7947b4348ea38f> (дата обращения: 09.02.2026)

¹⁸ inbusiness.kz: Фронтальный обвал. Такого кризиса Россия еще не видела [Электронный ресурс]. URL: <https://inbusiness.kz/ru/news/frontalnyj-obval-takogo-krizisa-rossiya-eshe-ne-videla> (дата обращения: 09.02.2026)

¹⁹ Агроинвестор: Неглубокая заморозка. Отложенные инвестпроекты не смогут существенно затормозить развитие АПК [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/investments/article/40586-neglubokaya-zamorozka-otlozhennye-investproekty-ne-smogut-sushchestvenno-zatormozit-razvitiye-apk/> (дата обращения: 09.02.2026)

²⁰ Теория сложности экономики хотя и не отрицает существование равновесия, но использует неравновесный подход и рассматривает равновесие как частный случай и как возникающее свойство, являющееся результатом взаимодействий между экономическими агентами.

1. Айвазян С. А. (2012). *Анализ качества и образа жизни населения (эконометрический подход)*. М.: Наука. 432 с. ISBN: 978-5-02-037968-8
2. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю. (2014). Моделирование производственного потенциала на основе концепции стохастической границы. Методология, результаты эмпирического анализа. / Москва, Издательство "Красанд", 352 стр.
3. Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Кудров А.В. (2016а). Метод кластеризации регионов РФ с учетом отраслевой структуры ВРП / *Прикладная эконометрика* // М., том 41, № 1, с. 24-46.
4. Айвазян С. А., Афанасьев М. Ю., Кудров А. В. (2016b). Модели производственного потенциала и оценки технологической эффективности регионов РФ с учетом структуры производства // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 1. С. 28–44.
5. Афанасьев М. Ю. Гусев А. А. (2026) Подход к оценке влияния инвестиционных проектов на рост региональной экономики с учетом ее структурной сложности // *Экономика и математические методы*. (в печати)
6. Афанасьев М. Ю. Гусев А. А. (2025) Интегральный индекс структурной сложности региональных экономик // *Экономика и математические методы*, Т. 61, № 2. – С. 57-74. – DOI 10.31857/S0424738825020054. – EDN HBTMSL.
7. Ивахненко Т. Ю., Полбин А. В., Синельников-Мурылев С. Г. (2024) Экономическая сложность и неравенство доходов в регионах России // *Вопросы экономики*. – № 5. – С. 105-127. – DOI 10.32609/0042-8736-2024-5-105-127. – EDN WQEPVN.
8. Любимов И.Л., Гвоздева М.А., Казакова М.В., Нестерова К.В. (2017). Сложность экономики и возможность диверсификации экспорта в российских регионах // *Журнал Новой экономической ассоциации*. № 2 (34). С. 94–122.
9. Макаров В.Л., Айвазян С.А., Афанасьев М.Ю., Бахтизин А.Р., Нанавян А.М. (2014) Оценка эффективности регионов РФ с учетом интеллектуального капитала, характеристик готовности к инновациям, уровня благосостояния и качества жизни населения // *Экономика региона*. № 4.
10. Чеплинските И. Р., Лукин Е. В. (2024) Особенности экспортной специализации регионов СЗФО в рамках концепции экономической сложности // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. – Т. 17, № 2. – С. 81-95. – DOI 10.15838/esc.2024.2.92.4. – EDN YKZIAQ
11. Чупин А.Л., Засько В. Н., Морковкин Д. Е., Донцова О. И. (2024) Модель роста экономики региона на основе индекса экономической сложности // *Финансы: теория и практика*. – Т. 28, № 3. – С. 52-60. – DOI 10.26794/2587-5671-2024-28-3-52-60. – EDN OCJYAL.
12. Arthur B., Durlauf S., Lane D. (1997). "Introduction: Process and Emergence in the Economy". The Economy as an Evolving Complex System II. Reading, Mass.: Addison-Wesley. Retrieved 2008-08-26.
13. Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School, 33(2), 99–123. doi:10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x
14. Hidalgo C. A. (2021) Economic complexity theory and applications. Nature Reviews Physics; 3(2), 92–113
15. Hidalgo C.A., Hausmann R. (2009) The building blocks of economic complexity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106 (26), 10570–10575.
16. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M. A. and others (2014) The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Pros
17. Hausmann R., Klinger B. (2006). Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space. CID Working Paper, 128.

References in Cyrillics

1. Aivazian S. A. (2012). *Analiz kachestva i obraza zhizni naseleniia (ekonometricheskii podkhod)*. М.: Nauka. 432 s. ISBN: 978-5-02-037968-8
2. Aivazian S.A., Afanasev M.Iu. (2014). Modelirovanie proizvodstvennogo potentsiala na osnove kontseptsii stokhasticheskoi granitsy. Metodologiya, rezultaty empiricheskogo analiza. / Moskva, Izdatelstvo "Krasand", 352 str.
3. Aivazian S.A., Afanasev M.Iu., Kudrov A.V. (2016a). Metod klasterizatsii regionov RF s uchetom otraslevoi struktury VRP / *Prikladnaia ekonometrika* // М., том 41, № 1, с. 24-46.
4. Aivazian S. A., Afanasev M. Iu., Kudrov A. V. (2016b). Modeli proizvodstvennogo potentsiala i otsenki tekhnologicheskoi effektivnosti regionov RF s uchetom struktury proizvodstva // *Ekonomika i matematicheskie metody*. Т. 52. № 1. С. 28–44.
5. Afanasev M. Iu. Gusev A. A. (2026) Podkhod k otsenke vlianiia investitsionnykh proektov na rost regionalnoi ekonomiki s uchetom ee strukturnoi slozhnosti // *Ekonomika i matematicheskie metody*. (v pechati)
6. Afanasev M. Iu. Gusev A. A. (2025) Integralnyi indeks strukturnoi slozhnosti regionalnykh ekonomik // *Ekonomika i matematicheskie metody*, Т. 61, № 2. – С. 57-74. – DOI 10.31857/S0424738825020054. – EDN HBTMSL.
7. Ivakhnenko T. Iu., Polbin A. V., Sinelnikov-Murylev S. G. (2024) Ekonomicheskai slozhnost i neravenstvo dokhodov v regionakh Rossii // *Voprosy ekonomiki*. – № 5. – С. 105-127. – DOI 10.32609/0042-8736-2024-5-105-127. – EDN WQEPVN.
8. Liubimov I.L., Gvozdeva M.A., Kazakova M.V., Nesterova K.V. (2017). Slozhnost ekonomiki i vozmozhnost diversifikatsii eksporta v rossiiskikh regionakh // *Zhurnal Novoi ekonomicheskoi assotsiatsii*. № 2 (34). С. 94–122.

9. Makarov V.L., Aivazian S.A., Afanasev M.Iu., Bakhtizin A.R., Nanavian A.M. (2014) Otsenka effektivnosti regionov RF s uchetom intellektualnogo kapitala, kharakteristik gotovnosti k innovatsiiam, urovnia blagosostoianii i kachestva zhizni naseleniia // Ekonomika regiona. № 4.
10. Cheplinskite I. R., Lukin E. V. (2024) Osobennosti eksportnoi spetsializatsii regionov SZFO v ramkakh kontseptsii ekonomicheskoi slozhnosti // Ekonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz. – T. 17, № 2. – S. 81-95. – DOI 10.15838/esc.2024.2.92.4. – EDN YKZIAQ
11. Chupin A.L., Zasko V. N., Morkovkin D. E., Dontsova O. I. (2024) Model rosta ekonomiki regiona na osnove indeksa ekonomicheskoi slozhnosti // Finansy: teoriia i praktika. – T. 28, № 3. – S. 52-60. – DOI 10.26794/2587-5671-2024-28-3-52-60. – EDN OCJYAL.
12. Arthur B., Durlauf S., Lane D. (1997). "Introduction: Process and Emergence in the Economy". The Economy as an Evolving Complex System II. Reading, Mass.: Addison-Wesley. Retrieved 2008-08-26.
13. Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. The Manchester School, 33(2), 99–123. doi:10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x
14. Hidalgo C. A. (2021) Economic complexity theory and applications. Nature Reviews Physics; 3(2), 92–113
15. Hidalgo C.A., Hausmann R. (2009) The building blocks of economic complexity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 106 (26), 10570–10575.
16. Hausmann R., Hidalgo C. A., Bustos S., Coscia M., Simoes A., Yildirim M. A. and others (2014) The Atlas of Economic Complexity: Mapping Paths to Pros
17. Hausmann R., Klinger B. (2006). Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space. CID Working Paper, 128.

Приложение

Таблица П1. Описание 112 инвестиционных проектов для развития Пермского края

№	Наименование проекта и краткое описание	Рабочие места в результате реализации проекта (чел.)	Объем инвестиций (млн руб.)	Количество новых предприятий (шт.)	Год завершения проектов
1	Расширение производственного потенциала компании в целях увеличения объемов производства железобетонных изделий	44	67.98	3	2023
2	Строительство эксплуатационных скважин на территории Пермского края	0	12807.83	94	2024
3	Станция сепарационной очистки в городе Добрянка	20	355.08	4	2024
4	Организация производства комплектующих изделий для производства тракторных и автоприцепов на производственной площадке г. Лысьва	22	69.3	2	2024
5	Проект производства лущеного шпона листовых пород в объеме до 60 тыс. м³ в год на площадке «Красный Октябрь»	121	2872.98	27	2025
6	Строительство Чусовского цементного завода	317	2485.56	33	2025
7	Создание производства изделий медицинского назначения из углерод-углеродных и иных полимерных композиционных материалов	187	1023	16	2025
8	Развитие производства встраиваемой техники	50	277.134	5	2025
9	Развитие спортивно-туристического комплекса «Губаха»	172	1243.44	17	2025
10	Расширение производства по изготовлению реверсивного устройства и узлов двигательной установки ПД-8	0	1376.1	11	2025
11	Реконструкция контейнерного терминала Блочная со строительством нового АБК	11	421.74	4	2025
12	Расширение ассортимента выпускаемой двухслойной гофрированной трубы и создание производства электротехнических шкафов	26	110.88	2	2025
13	Расширение производственного потенциала компании ОКП «ЭЛКА-кабель» в целях увеличения выпуска современной импортозамещающей кабельнопроводниковой продукции	110	387.42	8	2025
14	Складской комплекс свободного назначения класса А	15	496.32	5	2025
15	Модернизация и расширение производства электротехнических изделий	10	99	2	2025
16	Строительство металлопрокатного завода в г. Пермь	50	1214.4	12	2025
17	Строительство мусоросортировочного комплекса	26	67.32	2	2025
18	Строительство производственно-сортировочного (логистического) центра	6	1995.18	15	2025
19	Диверсификация продуктового портфеля с расширением производства	16	174.9726	2	2025

20	Расширение и совершенствование производства	0	77.22	1	2025
21	Строительство зарядной инфраструктуры для электротранспорта на территории муниципальных образований Пермского края	0	67.98	1	2025
22	Организация производства электронасосных агрегатов центробежного типа ЦНС	11	83.82	2	2025
23	Административный комплекс на набережной	18	122.1	2	2025
24	Строительство эстакады налива светлых нефтепродуктов	0	8886.24	65	2026
25	Строительство здания ЗАО «ПЗГТ» с увеличением производственных площадей и техническое перевооружение парка оборудования	11	81.18	2	2026
26	Строительство крытого ледового комплекса в г. Пермь	11	231	3	2026
27	Расширение производства каркасных и промышленных сеток	5	108.9	2	2026
28	Строительство многофункционального комплекса придорожного сервиса в Пермском крае	33	272.58	4	2026
29	Строительство клиентского центра в городе Перми	50	70.62	3	2026
30	Создание производства топливных брикетов в Красновишерске	27	16.5	2	2026
31	Строительство заправочных комплексов с элементами придорожного сервиса	28	231.66	3	2026
32	Расширение производства и освоение новых видов изделий для нефтегазового сектора	14	72.6	2	2026
33	Строительство лечебно-диагностического центра в Свердловском районе города Перми	0	211.2	2	2026
34	Складской комплекс "Терминал Восточный" в городе Пермь	8	608.52	5	2026
35	Организация нового производства пресс-форм для стекольной промышленности	0	235.62	2	2026
36	Расширение производства полимерных изоляторов	15	92.4	2	2026
37	Расширение производства детского и спортивно-развлекательного оборудования	14	161.04	2	2026
38	Расширение производства средств наземного обслуживания	23	72.6	2	2026
39	Строительство многофункционального комплекса придорожного сервиса в Краснокамском районе Пермского края	12	72.6	2	2026
40	Строительство объекта обращения с отходами в Еловском муниципальном округе	60	328.68	6	2026
41	Расширение ассортимента выпускаемой продукции: Механическая обработка корпусных деталей из чугуна	0	279.18	3	2026
42	Комплексный проект по созданию промышленного производства «Усольский калийный комбинат»	2735	90111.78	779	2027
43	Создание производственного комплекса серийного изготовления РД-191 и других перспективных жидкостных ракетных двигателей (2014-2025)	250	8091.6	71	2027
44	Строительство гостиничного комплекса 4-5* на земельном участке по адресу: г. Пермь, ул. Окулова, 14	120	1663.86	18	2027
45	Строительство открытого стенда для испытаний опытных двигателей ПД-35 Акционерное общество «ОДК-Пермские моторы», г. Пермь	0	2484.9	19	2027
46	Строительство Комплекса каталитического крекинга (FCC)	130	105903.6	777	2027
47	Создание ЦПК «Лопатки турбины»	0	3305.28	25	2027
48	Внедрение экологической технологии альтернативного топлива	0	1083.72	8	2027
49	Организация производственной линии по изготовлению комплектующих из пластика для аграрной, садовой и зимней мототехники	0	54.78	1	2027
50	Развитие сети АЗС «ТАТНЕФТЬ» в Пермском крае	91	616.44	9	2027
51	Развитие развлекательной инфраструктуры в Индустриальном районе города Перми	0	273.24	2	2027
52	Создание комплекса автономных производственно-складских помещений в Индустриальном районе города Перми	10	471.9	4	2027
53	Обновление и расширение действующего производства нерудных материалов	20	252.12	3	2027
54	Расширение нового швейного производства с полным производственным циклом в г. Лысьва	0	56.1	1	2027
55	Курорт Курья	0	66	1	2027
56	Логистический парк «Парма»	19	1089	9	2027
57	Создание креативного гастрономического пространства – ФУДМОЛЛ «ДЕПО ПЕРМЬ»	0	129.36	1	2027

58	Создание мультитемпературного складского комплекса	5	440.22	4	2027
59	Расширение производства реагентов для цветной металлургии, нефтедобычи и минеральных добавок для сельского хозяйства	7	52.8	1	2027
60	Создание производства бурового оборудования	25	102.96	2	2027
61	Расширение производства стальных отливок для арматуростроения	67	68.64	4	2027
62	Создание комплекса по производству разделенных редкоземельных металлов	127	4678.08	40	2027
63	Создание производства пеностекла	17	485.1	5	2027
64	Спортивный клуб бразильского джиу-джитсу	14	79.2	2	2027
65	Строительство аквадермального комплекса	25	872.52	8	2027
66	Расширение спортивной инфраструктуры Дзержинского района на базе Спортивного комплекса Спортхолл	3	110.88	1	2027
67	Строительство спортивного комплекса «Центр пляжных видов спорта г. Перми»	77	264	6	2027
68	Модернизация и расширение производства электроустановочных изделий и аксессуаров для прокладки электропроводки	15	66.66	2	2027
69	Строительство гостиницы в г. Александровске	13	141.9	2	2027
70	Строительство Центра здоровья «Аквамарин»	38	805.2	8	2027
71	Строительство многотопливной автозаправочной станции	38	249.48	4	2027
72	Многофункциональная зона дорожного сервиса в контексте гостевого маршрута	6	231	2	2027
73	Строительство складского комплекса с сопутствующей инфраструктурой (класса А, Light industrial)	23	358.38	4	2027
74	Развитие производства деревянных поддонов в Кизеловском муниципальном округе	0	39.6	1	2027
75	Развитие базы отдыха "Хохловка"	0	52.8	1	2027
76	Строительство многофункционального центра с гостиницей	2300	12088.56	192	2028
77	Строительство многофункционального здания в городе Березники	0	118.14	1	2028
78	Торгово-развлекательный центр "Нытва"	0	132.66	1	2028
79	Строительство спортивного комплекса "Индустриальный"	0	79.2	1	2028
80	Строительство установки по получению пластификаторов	36	192.72	4	2028
81	Строительство крытого футбольного манежа	2	52.8	1	2028
82	Строительство многофункционального спортивного комплекса	11	344.52	4	2028
83	Теннисный парк "Спешилов"	7	199.98	2	2028
84	Спортивно-досуговый центр по ул. Докучаева 44а	5	72.6	1	2028
85	Строительство распределительного центра на территории Пермского края	6000	5612.64	311	2028
86	Строительство загородного клуба «Озеро Jarvi»	7	236.28	3	2028
87	Строительство спорткомплекса ракетных видов спорта	0	75.24	1	2028
88	Строительство многофункционального спортивного объекта для занятий падл-теннисом с сопутствующей инфраструктурой	0	79.2	1	2028
89	Строительство завода по производству противопожарных и металлических дверей	0	69.96	1	2028
90	Развитие и обустройство нефтяных месторождений Пермского края	0	852.06	7	2028
91	Создание станций комплексного обслуживания автомобилей в г. Пермь	0	506.22	4	2028
92	Строительство делового центра	0	467.94	4	2028
93	Многофункциональный спортивно-развлекательный комплекс в г. Перми	0	232.98	2	2028
94	Организация производства трубопроводной арматуры на производственной площадке г. Кунгур	0	116.82	1	2028
95	Строительство многофункционального гостиничного комплекса	0	910.14	7	2029
96	Комплексный проект по созданию объектов коммунально-бытового назначения, необходимой инфраструктуры и многоквартирных домов жилого комплекса	0	1122	9	2029
97	Глэмпинг на Вишере	0	14.52	1	2029
98	Организация центра компетенций по разработке и производству высокотехнологичного оборудования	0	119.46	1	2029

99	Строительство Бизнес-центра на реке Кама в г. Пермь	18	24564.67	180	2029
100	Строительство крематория на кладбище "Северное" в г. Перми	16	236.28	3	2029
101	Создание производств неопентилгликоля и насыщенных полиэфирных смол	150	24272.16	184	2029
102	Развитие вейк-бординга на территории Пермского края	0	194.7	2	2029
103	Расширение многопрофильного производства композиционных, металлических и комбинированных уплотнений и специальной запорной арматуры	0	261.36	2	2029
104	Расширение производства продукции из оцинкованного железа в г. Лысьва	0	153.12	2	2029
105	Освоение Талицкого участка Верхнекамского месторождения калийномагниевых солей в Пермском крае	2321	97613.34	815	2030
106	Обеспечение жилыми помещениями сотрудников АО «Пермский завод «Машиностроитель» с организацией до конца 2028 г. объекта благоустройства территории площадью не менее 500 кв. м	5	0.66	0	2030
107	Организация механического производства по изготовлению сервисного роботизированного оборудования	67	295.02	6	2030
108	Промышленный экотехнопарк по переработке промышленных отходов, в том числе строительных	0	79.2	1	2030
109	Водно-оздоровительный комплекс "Баден-Баден" в жилом районе Камская долина г. Перми	0	358.38	3	2030
110	Индустриально-логистический парк "Дружба.Пермь"	0	2830.74	21	2031
111	Строительство детской железной дороги в г. Пермь	0	1533.84	12	2032
112	Строительство тепличного комплекса по выращиванию цветов и агропродукции	0	214.5	2	2032
Всего		16363	440987.6	4000	

Источники: Министерство экономического развития, инвестиционный портал Пермского края

Ключевые слова

эконометрика, региональная экономика, экономический рост, экономическая сложность

Гусев Алексей Александрович, аспирант, экономический факультет ГАУГН, мл.н.с. ЦЭМИ РАН

ORCID: 0000-0002-0551-6001, gusevalexeval@yandex.ru

Aleksei Gusev, Application of the approach to assessing the impact of investment projects on the growth of the regional economy on the example of the Perm Territory

Keywords

econometrics, regional economics, economic growth, economic complexity

JEL classification: C15, C51, R11, R58

Abstract

Earlier in the article (Afanasyev, Gusev, 2026) an approach was proposed to assess the impact of investment projects of the regional economy on GRP growth. This approach was tested for 47 investment projects in the Belgorod region. In this paper, this approach was tested for 112 investment projects in the Perm Region. The main tool for assessment is the two-factor production function, which has two features: it takes into account statistically significant indices of the structural complexity of regional economies, reflecting their relative level of technological development, as well as the elasticity of GRP in labor and fixed assets, presented in the form of functions of the characteristics of regional differentiation. Based on the analysis of the parameters, it is possible to estimate the increase in GRP in comparable prices arising from the implementation of investment projects. The increase in GRP of the Perm Krai from the implementation of 112 investment projects was estimated with and without taking into account structural complexity. The results obtained mainly confirm the conclusions made for the Belgorod region. It is shown that: failure to take into account structural complexity leads to an underestimation of GRP growth; purposeful expansion of differentiation characteristics and functions affecting the coefficients of elasticity of GRP for labor and fixed assets can improve the statistical characteristics of the quality of the GRP model; the estimate of GRP growth under the model with equal elasticity for all regions may be overestimated compared to the estimates obtained on the basis of models with variable elasticity functions. At the same time, there are differences between the Perm Territory and the Belgorod Region, starting with the amount of financing and directions of regional development to the coefficients of elasticity of production factors and GRP growth.