

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ**

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНДЕКС ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И  
РАНЖИРОВАНИЕ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
*(Научный доклад)*

**МОСКВА – 2019**

**Бураков Н.А., Бухвальд Е.М., Кольчугина А.В., Рубинштейн А.Я., Славинская О.А., Слуцкий Л.Н.** Региональный индекс экономического развития и ранжирование субъектов Российской Федерации / Под ред. Е.М. Бухвальда и А.Я. Рубинштейна (Препринт) - М., Институт экономики РАН, 2019, \_\_ с.

В докладе с использованием авторской методики построения регионального индекса экономического развития и ранжирования субъектов Российской Федерации предпринимается попытка выделения отдельных групп регионов страны как потенциальных объектов федеральной политики регионального развития и регулирования пространственной структуры экономики страны. Сформированы и оценены в динамике основные «экономические потенциалы развития» российских регионов. На этой основе выявляются – в целом и в разрезе отдельных групп регионов – основные факторы и закономерности, обеспечивающие устойчивый рост регионального звена российской экономики. С учетом выявленных закономерностей определяются возможности целевой адресации различных институтов и инструментов федеральной политики регионального развития по отношению к специфическим группам регионов, выявленным в ходе их ранжирования по авторской методике.

**Ключевые слова:** субъекты Российской Федерации, экономическая дифференциация, федеральная политика регионального развития, институты развития, межбюджетные отношения.

**Классификация JEL:** R12; R58

**Burakov N.A., Bukhvald E.M., Kolchugina A.V., Rubinstein A.Ya., Slavinskaya O.A., Slutskin L.N.** Regional Index of Economic Development and Ranking of the Subjects of the Russian Federation / Ed. E.M. Bukhvald and A.Ya. Rubinstein (Preprint). - M., Institute of Economics RAS, 2019 \_\_p.

The report uses the authors' method of building a regional index of economic development and ranking of the subjects of the Russian Federation and contains an attempt to identify certain groups of regions of the country as potential objects of federal policy of regional development and regulation of the spatial structure of the country's economy. The basic "economic development potentials" of the Russian regions were formed and evaluated in dynamics. On this basis, were identified the main factors and patterns, which ensure the steady growth of the regional link of the Russian economy - in general and in the context of individual groups of regions. Taking into account the revealed patterns, the possibilities of targeted addressing of various institutes and instruments of federal policy of regional development in relation to specific groups of regions identified in the course of their ranking according to the authors' methodology are determined.

**Key words:** subjects of the Russian Federation, economic differentiation, federal policy of regional development, development institutions.

**JEL Classification:** R12; R58

© Бураков Н.А., Бухвальд Е.М., Кольчугина А. В., Рубинштейн А. Я., Славинская О. А., Слуцкий Л.Н, 2019

© Институт экономики РАН, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

### **ВВЕДЕНИЕ**

#### Глава 1.

### **О МЕТОДОЛОГИИ И МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

- 1.1. Формирование массива данных
  - 1.1.1. Исходные показатели
  - 1.1.2. Выборка регионов
- 1.2. Три базовые гипотезы
  - 1.2.1. Экономические потенциалы
  - 1.2.2. Индекс экономического развития
  - 1.2.3. Производительность региональной экономики

#### Глава 2.

### **МОДЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

- 2.1. Измерение экономических потенциалов
  - 2.1.1. Постановка задачи
  - 2.1.2. Оценка весов показателей
  - 2.1.3. Величина потенциалов и ранжирование регионов
- 2.2. Региональный индекс экономического развития
  - 2.2.1. Эконометрическая модель
  - 2.2.2. Оценка регионального индекса
  - 2.2.3. Типология субъектов Российской Федерации
- 2.3. Факторы экономического роста
  - 2.3.1. Регрессионная модель на панельных данных
  - 2.3.2. Кластерные особенности экономического роста
  - 2.3.3. Реализации экономического потенциала регионов

#### Глава 3.

### **ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

- 3.1. Об адресной стратегии регионального развития
- 3.2. Заключительный комментарий

#### **Приложение I. Используемые методы и модели**

- 1.1. Метод главных компонент
- 1.2. Multiway data analysis
- 1.3. Модель регрессии на панельных данных (Pooled OLS)

#### **Приложение II. Результаты расчетов**

#### **Литература**

## Введение

Одной из ключевых задач исследований в рамках государственного задания Института экономки РАН по темам - «Экономическая теория современного государства» и «Пространственное развитие российской экономики: закономерности и государственное регулирование» является теоретическое, методологическое и эмпирическое обоснование основных принципов, институтов и инструментов, адекватных стратегическому планированию пространственного развития как новому этапу региональной политики государства. К числу таких новаций следует отнести осуществление гибкой (адресной) политики регионального развития, основанной на ранжировании и типизации регионов России, на учете их особенностей и ключевых факторов экономического роста.

Необходимость практической реализации этого вектора государственной политики пространственного развития уже закреплена на нормативно-правовом уровне. Так, Постановление Правительства РФ №870 (от 20 августа 2015 г.)<sup>1</sup> определяет одним из условий эффективной региональной политики ее осуществление на основе «отнесения городов и регионов Российской Федерации к определенным типам».

В Указе Президента РФ № 13 (от 16 января 2017 г.)<sup>2</sup> положение о селективности или адресности в региональной политике государства сформулировано еще более конкретно. К основным принципам такой политики отнесен «дифференцированный подход к реализации мер государственной поддержки регионов и муниципальных образований в зависимости от их социально-экономических и географических особенностей».

---

<sup>1</sup> Постановление Правительства РФ от 20 августа 2015 г. №870 «О содержании, составе, порядке разработки и утверждения стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также о порядке осуществления мониторинга и контроля ее реализации». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.base.garant.ru/71170676/>.

<sup>2</sup> Указ Президента РФ от 16 января 2017 г. №13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_210967/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210967/).

Принятая в итоге Стратегия пространственного развития Российской Федерации<sup>3</sup> формально декларирует названный выше дифференцированный подход как принцип государственной политики регионального развития, но, к сожалению, не в достаточно конкретном виде. В документе указывается на «дифференцированный подход к направлениям и мерам государственной поддержки социально-экономического развития территорий с учетом демографической ситуации, особенностей системы расселения, уровня и динамики развития экономики и специфических природных условий».

Однако понятия «территория» не является аналогом того или иного вида публично-правовых образований (субъект Федерации или муниципальное образование), в результате чего этот важный тезис Стратегии теряет четкую адресацию. Анализ содержания данного документа показывает, что, скорее всего, в нем в аспекте адресной политики развития территорий доминирует поселенческий аспект, а не уровень субъектов Федерации.

В определении основ адресной политики регионального развития в документе отчетливо выделяются лишь некоторые элементы «квази-типизации» регионов России. Например, в виде обозначения особых подходов к развитию так называемых «геостратегических территорий Российской Федерации», причем с довольно умозрительным определением их отличительных признаков<sup>4</sup>. Также обозначается наличие особых задач в развитии приграничных субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.

Между тем, практическое утверждение адресного подхода к различным типам регионов является условием как общей активизации регионального

---

<sup>3</sup> Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. №207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.http://government.ru/docs/35733/>.

<sup>4</sup> Согласно Стратегии, «геостратегическая территория Российской Федерации» - территория в границах одного или нескольких субъектов РФ, имеющая существенное значение для обеспечения устойчивого социально-экономического развития, территориальной целостности и безопасности России, характеризующаяся специфическими условиями жизни и ведения хозяйственной деятельности. По нашему мнению, довольно трудно найти такой субъект Федерации, который при всем желании невозможно было бы «подтянуть» под это определение.

звена российской экономики, так и позитивного решения задач экономического выравнивания субъектов Федерации. К сожалению, и здесь Стратегия пространственного развития оказывается «не на высоте». В данном контексте Стратегия констатирует, что в Российской Федерации в течение последних 10 лет в результате проводимой государственной политики регионального развития наблюдается сокращение межрегиональных социально-экономических диспропорций. Но сразу вслед за этим, в числе основных проблем пространственного развития указывается на «высокий уровень межрегионального социально-экономического неравенства». Никаких конкретных данных на этот счет в документе не приводится, хотя в предварительных проектах стратегии такие оценки давались.

Главный же вопрос для стратегирования пространственного развития состоит в следующем: отмеченное сокращение межрегиональной экономической дифференциации — это уже и есть решение данной задачи по существу или в этом направлении необходимо дальнейшее продвижение? Каков может быть прогноз этой важной для развития страны тенденции? В итоговом виде Стратегия формально подтверждает значимость данной задачи на перспективу, но не содержит ничего конкретного относительно сроков и параметров ее реализации, да и предлагаемые пути ее решения выглядят неубедительно.

Кроме того, следует принять во внимание, что в условиях перехода к инновационной модели развития доминирующее значение приобретает проблема дифференциации регионов по уровню инновационности их экономики. Например, по таким показателям, как доля организаций, осуществлявших технологические и иные инновации; доля инновационных товаров, работ, услуг межрегиональные разрывы достигают десятки и даже сотни раз, и многократно превышают дифференциацию по душевой величине ВРП. Это и есть новая парадигма экономического выравнивания субъектов Федерации в рамках нового этапа государственной политики регионального развития.

При этом само по себе признание необходимости адресного характера государственной политики регионального развития и ее отдельных инструментов ничего не решает, если оно не базируется на обоснованном ранжировании и типологии субъектов Федерации, исключающей по возможности субъективные оценки, и не реализуется путем применения к каждому типу регионов соответствующего набора мер (инструментов) государственной политики регионального развития. Решение этой задачи требует разработки новых теоретико-методологических подходов, основанных на выявлении и ранжировании факторов, определяющих долговременные тренды развития регионов, а также на определении ключевых проблем (ограничителей роста) для различных групп субъектов Федерации.

Отметим, что данная работа ориентирована, прежде всего, на научный результат и не рассчитана на то, чтобы предложить системе государственного управления детальную «роспись» конкретных инструментов и практических мер политики регионального развития. Основной замысел настоящего исследования связан с разработкой методологии и методики рейтингования и типизации субъектов Российской Федерации, с выявлением основных факторов межрегиональной дифференциации за длительный период. Решение этой сложной задачи предполагает анализ больших массивов статистических данных (*big data*), проведения необходимых эмпирических расчетов, основанных на построении принципиально новой системы эконометрических моделей, никогда ранее не применявшейся для анализа экономического развития регионов ни в нашей стране, ни за рубежом.

## Глава 1

### **О МЕТОДОЛОГИИ И МЕТОДАХ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Общепринятый способ учесть влияние основных факторов на экономическое развитие – это модель экзогенного роста Солоу (*Mankiw et al., 1990*):

$$W = K^\alpha H^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (1)$$

$W$  — выпуск;  $K$  — физический капитал;  $H$  — человеческий капитал (знания, умения и навыки);  $L$  — труд;  $A$  — нейтральный (по Харроду) технический прогресс («трудосберегающий прогресс», при котором эффективность труда растет быстрее численности рабочих);  $\alpha > 0$  и  $\beta > 0$  — параметры производственной функции:  $\alpha + \beta < 1$ .

*Декомпозиция регионального экономического роста и экономические потенциалы.* Логарифмируя выражение (1), можно получить:

$$\ln W = [\beta \ln H] + [(1 - \alpha - \beta) \ln AL] + [\alpha \ln K] \quad (2)$$

Введем следующие обозначения:

$$Y = \ln W; P_1 = [\beta \ln H]; P_2 = [(1 - \alpha - \beta) \ln AL]; P_3 = [\alpha \ln K] \quad (3)$$

Будем считать, что уровень экономического развития региона может быть измерен показателем производительности труда (отношение ВРП к числу занятых), который способен достигнуть регион в зависимости от накопленных в нем человеческого, инновационного и инвестиционного потенциалов, комбинация которых определяет его совокупный потенциал экономического развития

$$Y = F(P_1; P_2; P_3) = \varphi_1 P_1 + \varphi_2 P_2 + \varphi_3 P_3 \quad (4)$$

$Y$  - ВВП (ВРП);  $P_1 = F_1(x_1)$  - человеческий потенциал;  $P_2 = F_2(x_2)$  - инновационный потенциал;  $P_3 = F_3(x_3)$  - инвестиционный потенциал;  $x_1; x_2; x_3$  - соответствующие наборы статистически наблюдаемых показателей;  $\varphi_1 \varphi_2 \varphi_3$  — веса потенциалов

В настоящем исследовании, как и в известном докладе Всемирного банка, подготовленном совместно с Аналитическим центром при Правительстве РФ (*Новая география ...*, 2018), применяется эмпирический подход. Его основой является совокупность показателей, обеспечивающих возможность применения методов многомерного статистического анализа с целью выявления и



измерения композитных факторов - *инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов*, а также совокупного индекса экономического развития.

Ядром общей задачи исследования является упорядочение конечного множества объектов, каждый из которых описывается одинаковым набором признаков при наличии фиксированной совокупности наблюдений, позволяющих измерять значения признаков из заданного набора для каждого объекта. В качестве объектов рассматриваются российские регионы; в качестве совокупности наблюдений – временной интервал 2001 - 2015 гг.; в качестве признаков – показатели официальной статистики и вычисляемые на их основе композитные факторы - потенциалы экономического развития субъектов Российской Федерации.

### **1.1. Формирование массива данных**

При формировании массива данных - региональной базы статистической информации (РБСИ), были отобраны основные показатели экономического развития регионов, системно наблюдаемые и рассчитываемые органами государственной статистики Российской Федерации за каждый год рассматриваемого периода<sup>5</sup>. В целях настоящего исследования вся совокупность исходных показателей была разбита на три основных блока, характеризующих соответствующие потенциалы экономического развития. Речь идет об - инновационном, инвестиционном и человеческом потенциалах. Кроме того, в базу РБСИ включены также показатель величины валового регионального продукта (ВРП) на одного занятого также по каждому региону выборки и за каждый год рассматриваемого периода 2001-2015.

*1.1.1. Исходные показатели.* Технологическое развитие, внедрение организационных, маркетинговых и других инноваций является важным

---

<sup>5</sup> Сборники «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2002–2018 гг. [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156)

фактором в становлении конкурентоспособной экономики. Причем развитие инновационного потенциала необходимо не только для создания конкурентоспособных продуктов, но и для оптимизации условий внедрения инноваций различной направленности, модернизации промышленного производства и любого вида услуг.

Вместе с тем инновации требуют соответствующего уровня инвестиций, что предполагает рассмотрение и инвестиционной группы показателей. Ее дополняет блок показателей, характеризующих человеческий потенциал, роль которого в экономическом развитии регионов с учетом требований современного, технологически сложного, производства с каждым годом только возрастает (Табл. 1.1- 1.3).

Табл. 1.1. Показатели, характеризующие инновационный потенциал

№	Показатели
1	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций, %
2	Внутренние затраты на научные исследования и разработки к ВРП, %
3	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками к общему числу занятых, %
4	Затраты на технологические инновации к ВРП, %
5	Число используемых передовых производственных технологий к ВРП, ед. на 1 млн. руб. ВРП региона

Табл. 1.2. Показатели, характеризующие инвестиционный потенциал

№	Показатели
1	Инвестиции в основной капитал на душу населения, в постоянных ценах, руб.
2	Инвестиции в основной капитал к ВРП, %
3	Доля строительства в структуре ВРП по видам экономической деятельности, %
4	Степень изношенности основных фондов <sup>6</sup> , %

<sup>6</sup> Показатель, обратный степени изношенности основных фондов.

Табл. 1.3. Показатели, характеризующие человеческий потенциал

№	Показатели
1	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет
2	Оборот розничной торговли на душу населения, в постоянных ценах, руб.
3	Доля населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума к общей численности населения субъекта РФ, %
4	Объем платных услуг на душу населения, в постоянных ценах, руб.
5	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, кв. м.
6	Численность экономически активного населения на душу, чел. на 1 тыс. чел. населения
7	Занятое население с высшим образованием, к общей численности занятого населения, %.

Заметим, что представленные в приведенных выше таблицах показатели, характеризующие указанные три экономических потенциала, имеют различную размерность. Поэтому для достижения сопоставимости этих данных для всех показателей построенной базы РБСИ была применена обычная процедура стандартизации на основе евклидовой нормы векторов<sup>7</sup>.

*1.1.2. Выборка регионов.* Характеризуя анализируемую совокупность регионов, отметим, что в выборку включены 65 из 85 имеющихся в настоящее время субъектов Российской Федерации. В данном исследовании в выборку не вошли Республика Крым и город федерального подчинения Севастополь, ибо статистическое наблюдение в этих регионах велось лишь начиная с 2014 г., с момента их вхождения в Российскую Федерацию.

Кроме того, в выборку регионов не включены автономные округа. Данное ограничение введено исходя из методики представления в государственной статистике основного показателя регионального развития – валового

---

<sup>7</sup> Речь идет о делении каждого значения соответствующего показателя на корень квадратный из суммы квадратов значений этого показателя по всем его наблюдениям.

регионального продукта (ВРП), который в одних случаях приводится отдельно по автономии, а в других – только в целом по так называемому «сложноустроенному субъекту Федерации», в который эти автономии административно входят.

Некоторые субъекты Российской Федерации (Кемеровская и Магаданская области; Камчатский край, а также республики: Адыгея, Чечня, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия – Алания, Калмыкия, Тыва, Хакасия, Алтай) были также выведены за рамки исследования ввиду того, что по этим регионам отсутствует ряд статистических данных за определенное число лет<sup>8</sup>.

## 1.2. Три базовые гипотезы

В настоящем исследовании, как и в известном докладе Всемирного банка, подготовленном совместно с Аналитическим центром при Правительстве РФ (*Новая география ...*, 2018), применяется *эмпирический подход*. Его основой является совокупность показателей, составляющих базу данных РБСИ, обеспечивающих возможность применения методов многомерного статистического анализа с целью выявления и измерения композитных факторов - *инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов*<sup>9</sup>, а также совокупного индекса экономического развития.

*1.2.1. Экономические потенциалы.* Разумеется, авторы доклада осознают, что три названных потенциала не исчерпывают всех «движущих сил» социально-экономического развития. Учитывая же ресурсо-ориентированный характер российской экономики, как и присущую регионам страны известную неравномерность в распределении финансового, природного и инфраструктурного

---

<sup>8</sup> В дальнейшем авторы исследования намерены устранить этот недостаток используя известные методы восстановления «пропущенных значений» в используемых статистических рядах.

<sup>9</sup> Отметим важное замечание о том, что «... этот подход позволяет проанализировать способность различных регионов добиться повышения производительности экономики в рамках той модели экономического развития, которая существует в стране в данный период времени» (*Новая география ...*, 2018, с. 18).

потенциала, эти факторы также следует рассматривать при анализе экономического развития. При этом в настоящем докладе, отражающем результаты лишь первого этапа исследования, главный акцент сделан на разработке нового подхода и соответствующей ему методологии и методики ранжирования и типологизации регионов, в контексте экономической оценки указанных трех потенциалов для отдельных регионов и на достаточно длительном временном интервале. Сформулируем следующую гипотезу.

**ГИПОТЕЗА 1. КАЖДЫЙ ИЗ УКАЗАННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕРЕН ПОСРЕДСТВОМ АГРЕГИРОВАНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО НАБОРА СТАТИСТИЧЕСКИ НАБЛЮДАЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

Проверка данной гипотезы требует решения двух конкретных задач. Во-первых, необходимо для каждого потенциала сформировать имманентный ему список статистически наблюдаемых показателей, отражающих различные стороны общего явления, которое, как мы предполагаем, может описываться композитным фактором, то есть, искомым потенциалом<sup>10</sup>. Во-вторых, надо определить систему весов для агрегирования соответствующих показателей, характеризующих этот экономический потенциал<sup>11</sup>.

Заметим, что во многих случаях указанные веса выбираются произвольно, исходя из общих соображений тех или иных экспертов. Часто предполагается, что все показатели имеют равный вес; встречаются случаи, когда допускается, что один показатель доминирует и ему присваивается наибольший вес. Подчеркнем, что рассмотрение других вариантов произвольного выбора весов агрегирования не меняет сомнительного характера таких решений.

---

<sup>10</sup> Обоснованию списков статистически наблюдаемых показателей, характеризующих инновационный, инвестиционный и человеческий потенциалы посвящен предыдущий параграф

<sup>11</sup> Отметим трудности решения этой задачи. Здесь следует обратить внимание на работу Ф. Алескерова и его коллег, авторы которой пишут: «Классическим решением задачи ранжирования альтернатив, оцениваемых по нескольким критериям, является вычисление взвешенной суммы значений критериев для каждой из альтернатив и их упорядочение по этой величине. Однако у этого метода есть серьезное ограничение – необходимость теоретического обоснования возможности суммирования и выбора весов» (Алескеров и др., 2013, с.179).

Особенностью настоящего исследования является статистический метод выявления системы весов, присущей каждому потенциалу. При этом использование эмпирических данных и возможностей многомерного статистического анализа - в данном случае речь идет о методе главных компонент - позволяют выявить некоторые скрытые соотношения между исходными показателями, обуславливающие искомую систему весов. Выявляемые таким образом веса показателей позволяют измерить конкретные значения искомых экономических потенциалов для каждого субъекта Федерации и каждого года в рассматриваемом временном интервале.

Итак, для измерения композитных факторов - инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов в данном исследовании применяется метод главных компонент (*Приложение 1.1*). Новизна предложенного подхода обусловлена двумя обстоятельствами. Во-первых, его применение обеспечивает статистически обоснованное определение весов указанных показателей и, во-вторых, позволяет измерить экономические потенциалы регионов, и тем самым определить для каждого субъекта Федерации его совокупный индекс экономического развития.

*1.2.2. Индекс экономического развития.* В этой части исследования также используется эмпирический подход, но базирующийся уже не на статистически наблюдаемых показателях, а на расчетных значениях экономических потенциалов для каждого года и каждого субъекта Федерации. Вычисленные на предыдущем этапе значения трех композитных факторов обеспечивают возможность применения еще одного метода многомерного статистического анализа с целью выявления и измерения совокупного *потенциала экономического развития* региона. Сформулирует соответствующую гипотезу.

**ГИПОТЕЗА 2. СОВОКУПНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ИЗМЕРЕН ПОСРЕДСТВОМ АГРЕГИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО, ИНВЕСТИЦИОННОГО И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛОВ**

Подчеркнем, что одной из главных задач настоящего проекта является определение *регионального индекса экономического развития (REDI)* посредством оценки «вклада» в этот индекс каждого из указанных выше потенциалов, отражающих скрытые соотношения между ними и соответствующие статистические связи в трехмерном пространстве, осями которого являются субъекты Федерации выявленные экономические потенциалы (инновационный, инвестиционный, человеческий) и годы (2001-2015).

Проверка второй гипотезы также требует решения нескольких задач. Во-первых, и здесь речь идет о поиске системы весов для агрегирования инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов и вычисление на их основе совокупного индекса регионального экономического развития (REDI) для каждого субъекта Федерации. Во-вторых, важной задачей исследовательского проекта является ранжирование регионов по индексу REDI и кластеризация субъектов Федерации - выделение их однородных групп с близкими значениями индекса REDI внутри каждой группы и значимыми различиями этого индекса между группами. В-третьих, не менее существенную часть проекта составляет анализ динамики индекса REDI, вычисляемого отдельно для каждого субъекта Федерации и группы регионов, для каждого года рассматриваемого временного интервала 2001-2005 гг.

Решение задачи определения весов потенциалов связано с применением принципиально нового метода – «Multiway data analysis» (*Приложение 1.2*). Что же касается ранжирования субъектов Федерации по индексу REDI и последующее выделение на этой основе однородных групп регионов, предполагает применение методов автоматической классификации, в данном случае - двухэтапного кластерного анализа. Новизна данного подхода обусловлена тем, что он позволяет количественно измерить региональный индекс экономического развития для каждого года рассматриваемого периода, для каждого субъекта Федерации и выделенных групп регионов.

1.2.3. *Производительность региональной экономики.* Целью исследования в данном случае является изучение зависимости производительности в регионе от величины инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов. При этом содержащиеся в базе данных РБСИ значения статистически наблюдаемого показателя душевого ВРП и расчетные значения инновационного, инвестиционного, человеческого потенциалов по каждому региону и за каждый год рассматриваемого периода 2001-2015 гг. позволяют построить соответствующую эконометрическую модель. Сформулируем следующую гипотезу.

**ГИПОТЕЗА 3. ВЕЛИЧИНА ВРП НА ОДНОГО ЗАНЯТОГО В РЕГИОНЕ ЗАВИСИТ ОТ ЗНАЧЕНИЙ ИННОВАЦИОННОГО, ИНВЕСТИЦИОННОГО И ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛОВ**

Проверка данной гипотезы также требует решения нескольких задач. Во-первых, речь идет о построении системы *эконометрических моделей* в виде системы панельных регрессий для России в целом и отдельно по каждой выделенной группе регионов. Во-вторых, специального анализа требует вопрос о степени использования указанных потенциалов экономического развития в каждом субъекте Федерации и по отдельным группам регионов. Соответствующие расчеты могут быть выполнены на основе сопоставления фактических значений душевого ВРП с совокупным индексом регионального экономического развития в каждом регионе и каждом рассматриваемом году, с выделением трех групп регионов: «превзошедших» имеющийся у них потенциал; реализовавших свой потенциал; не реализовавшие имеющийся потенциал в полной мере<sup>12</sup>.

Заметим, что методика построения панельной регрессии является хорошо отработанным инструментарием и особых трудностей не представляет (*Приложение 1.3*). При этом полученные уравнения регрессий позволяет

---

<sup>12</sup> Такое деление регионов предложено в уже цитируемом совместном докладе Всемирного банка с Аналитическим центром при Правительстве РФ (*Новая география ...*, 2018, с. 33-36)



оценить вклад каждого из трех потенциалов – инновационного, инвестиционного и человеческого (соответствующие коэффициенты регрессии), в рост производительности труда (ВРП на одного занятого) по каждому региону и для каждой выделенной группы субъектов Российской Федерации.

Сопоставление же реальных значений производительности труда (душевого ВРП) с региональным индексом экономического развития в известной степени позволяет установить также роль неучтенных факторов в эконометрической модели. Можно предположить, в частности, что здесь речь идет о структурных факторах и институциональной среде субъектов Российской Федерации, тормозящих или ускоряющих экономический рост в каждом регионе и группе регионов, а также об уже упоминавшихся финансовом и природном потенциалах. Результаты таких расчетов могут, послужить дополнительной информацией для разработки стратегии пространственного развития.

## Глава 2 **МОДЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

Проблемам регионального развития посвящена обширная литература. Доминирующим подходом последних десятилетий стала количественная оценка влияния на экономическое развитие региона так называемых структурных характеристик, к которым в соответствии с «*New Economic Geography*» (NEG)<sup>13</sup> и рядом выполненных исследований<sup>14</sup> относят следующие группы композитных факторов: «плотность», описывающая пространственную концентрацию экономической активности; «расстояние», выражающее близость к крупным рынкам и центрам технологий с учетом развития инфраструктуры; «разделение», относящееся к институциональным, барьерам, ограничивающим взаимосвязи с другими экономическими агентами (*World Bank, 2009*).

---

<sup>13</sup> Возникновение НЭГ, как правило, связывают с работой Пола Кругмана (*Krugman, 1991*). Окончательное же оформление эта теория получила, как известно, в книге М. Фудзиты, П. Кругмана, Э. Венаблса (*Fujita, Krugman, Venables, 1999*)

<sup>14</sup> См. например, (*World Bank, 2009, 2011; Новая география ..., 2018*)

По существу, такие же, обобщенные, характеристики регионального развития выделялись в известном российском исследовании: «естественные преимущества» - полезные ископаемые и выгодное географическое положение, и «приобретенные преимущества» - агломерационные эффекты, концентрация человеческого капитала и благоприятные институциональные условия (Зубаревич, 2009). Есть примеры рассмотрения природно-климатических условий, системы расселения, инфраструктуры и т. п. (Кузнецова, 2013). Этот не исчерпывающий набор характеристик дополняют обычно рядом других факторов, влияющих на экономический рост и развитие регионов, включая квалификацию занятых, технологический уровень, институциональные условия и т. п. (Дробышевский и др., 2005; Луговой и др., 2007; Земцов, Смелов, 2018).

В настоящей работе акцент сделан на выявлении обобщенных факторов - экономических потенциалов, и построение моделей их влияния на экономический рост и развитие российских регионов. При этом используется стандартное предположение о том, что совокупный экономический потенциал субъекта Федерации может быть измерен показателем производительности труда (отношение ВРП к численности занятых), которой способен достигнуть регион, в зависимости от уровня его композитных характеристик, отражающих *инновационный, инвестиционный и человеческий потенциал*, комбинация которых, собственно, и определяют совокупный потенциал экономического развития региона<sup>15</sup>.

## 2.1. Измерение экономических потенциалов

В основе измерения *инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов*, как уже отмечалось, лежит метод главных компонент. При этом указанный метод опирается на идею снижения размерности и характерное для факторного анализа предположение о том, что, если ряд показателей

---

<sup>15</sup> Данный подход близок к известным моделям экономического роста. Речь идет о труде, капитале и технологии в производственной функции Кобба-Дугласа (Cobb, Douglas, 1928, 2016), ее модификации в модели экзогенного роста Солоу (Solow, 1956, 1957), модели Мэнкью-Ромера-Вейла (Mankiw et al., 1990) и ряде других теоретических конструкций.

изменяются *согласованно*, то можно предположить существование скрытых причин, объясняющих подобную изменчивость, то есть наличие некоторых латентных факторов - главных компонент. Сами же главные компоненты, интерпретируемые в нашем исследовании как экономические потенциалы, являются линейными агрегатами исходных показателей с весами, которые могут быть получены в результате применения данного метода. Подчеркнем, что метод главных компонент предоставляет совершенно нетривиальное решение, которое никак нельзя предвидеть, не применяя специальную компьютерную программу<sup>16</sup> извлечения указанных факторов<sup>17</sup>.

*2.1.1. Постановка задачи.* Предпосылкой к использованию метода главных компонент для измерения экономически потенциалов, служит большой объем эмпирических данных (более 15 тыс. чисел), полученных посредством формирования региональной базы статистической информации (РБСИ), структурированной в виде трехмерных матриц (тензоров)  $V'$ ,  $V''$ ,  $V'''$ . Речь идет о трех разных наборах статистических показателей  $P'$ ,  $P''$ ,  $P'''$ , присущих инновационному, инвестиционному и человеческому потенциалу, измеренных для каждого субъекта Федерации в каждом рассматриваемом году (*Табл. 1.1-1.3*).

При этом каждый тензор  $V'$ ,  $V''$ ,  $V'''$  образует свой информационный параллелепипед, содержащий соответственно 4 875, 3 900 и 6 825 чисел, которые могут быть представлены посредством двух координат – проекций на ось времени  $i \in (2001-2015)$  и ось регионов  $k \in (1, 65)$ , и третьей координаты – проекции, на оси статистических показателей  $j' \in (1, 5)$ ;  $j'' \in (1, 4)$ ;  $j''' \in (1, 7)$ , соответствующие тензорам  $V'$ ,  $V''$ ,  $V'''$ .

Для упрощения дальнейшего изложения обозначим в виде трехмерной матрицы  $V = \{V_{ijk}\}$  типовую матрицу, частными случаями которой являются

---

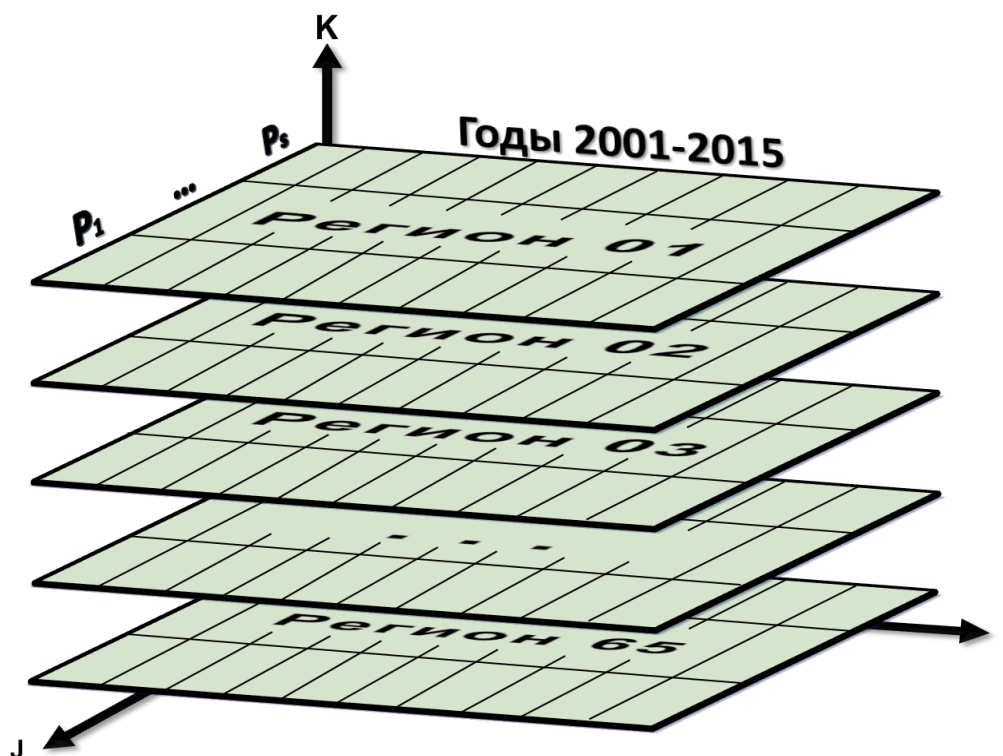
<sup>16</sup> Все вычисления по методу «Главных компонент», могут быть произведены на основе пакета компьютерных программ для статистической обработки данных «IBM SPSS Statistics».

<sup>17</sup> Это означает и то обстоятельство, что при использовании данного метода применительно к тем же исходным показателям, но для другой выборки (например, для другого временного интервала или отдельного года), результаты могут оказаться совершенно другими.

рассмотренные выше тензоры  $V'$ ,  $V''$ ,  $V'''$  для  $j=j'$ ;  $j=j''$ ;  $j=j'''$ , характеризующие статистику показателей, присущих инновационному, инвестиционному и человеческому потенциалу.

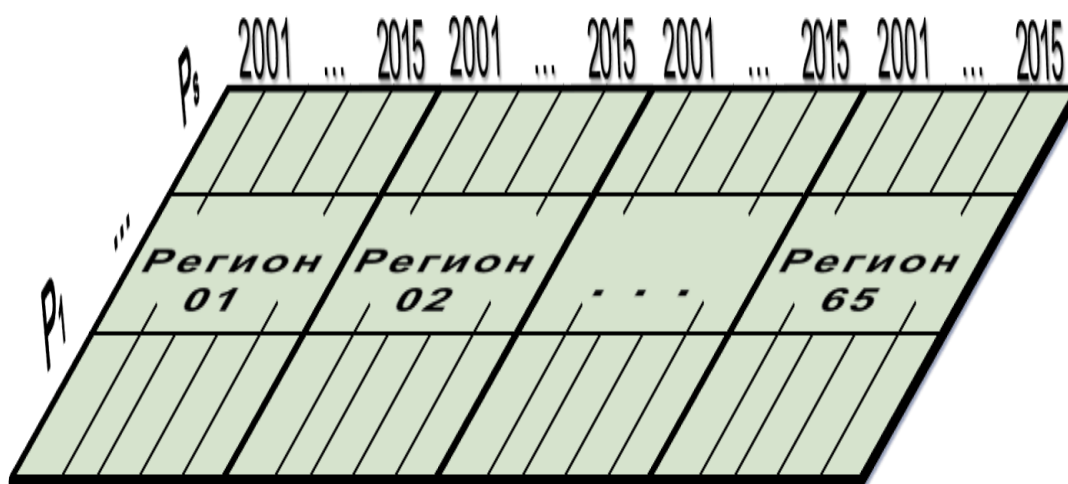
Предлагаемый подход основан на использовании некоторой модификации метода главных компонент для трехмерной матрицы  $V=\{V_{ijk}\}$ , являющейся аналитическим выражением информационного параллелепипеда, и ее трансформации в двухмерную матрицу  $F = \{F_{ij}\}$  (Рис.2.1 - 2.2).

Рис. 2.1. Информационный параллелепипед РБСИ



Для этого, во-первых, воспользуемся стандартной процедурой понижения размерности трехмерной матрицы  $V$ . На основе указанных данных можно для любого региона с номером  $k$  сформировать посредством сечения трехмерной матрицы  $V$  соответствующую двухмерную матрицу  $V_k=\{v_{kij}\} = \{P_{ki}\}$ . Совокупность таких матриц позволяет создать их пул в результате последовательного расположения друг за другом матриц  $V_k$ . Полученная таким образом объединенная матрица  $F = \{F_{ij}\}$ , где  $i \in (1, M)$ , содержит столбцы, характеризующие набор показателей  $P_j$ , и  $M$  строк, где  $M= 15 \times 65 = 975$  (Рис. 2.2).

Рис. 2.2. Графическое представление двухмерной матрицы F



Для определения экономических потенциалов эта задача должна быть решена отдельно для инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов, то есть для тензоров  $V'$ ,  $V''$ ,  $V'''$  с наборами показателей  $P'$ ,  $P''$ ,  $P'''$ , которые трансформируются в матрицы  $F' = \{F'_{ij}\}$ ,  $F'' = \{F''_{ij}\}$ ,  $F''' = \{F'''_{ij}\}$ . При этом каждый экономический потенциал может быть определен в виде взвешенной суммы значений статистических показателей  $P_j$  для каждого региона  $k$ :

$$F'_k = \sum \alpha'_{j'} P'_{j'k}$$

$$F''_k = \sum \alpha''_{j''} P''_{j''k}$$

$$F'''_k = \sum \alpha'''_{j'''} P'''_{j'''k}$$

где,  $\alpha'_{j'}$  – искомые веса статистически наблюдаемых показателей, характеризующих инновационный потенциал  $j' \in (1, 5)$ ;  $\alpha''_{j''}$  – искомые веса статистически наблюдаемых показателей, характеризующих инвестиционный потенциал  $j'' \in (1, 4)$ ;  $\alpha'''_{j'''}$  – искомые веса статистически наблюдаемых показателей, характеризующих человеческий потенциал  $j''' \in (1, 7)$ . Указанные веса могут быть вычислены на основе метода главных компонент.

2.1.2. *Оценки весов показателей.* Выполненные расчеты по методу главных компонент позволили определить искомые веса, которые приведены в следующих таблицах (Табл 2.1 -2.3).

№	Табл. 2.1. Инновационный потенциал	Нормированные веса показателей
1	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций, %	16,69%
2	Внутренние затраты на научные исследования и разработки к ВРП, %	28,78%
3	Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками к общему числу занятых, %	28,24%
4	Затраты на технологические инновации к ВРП, %	12,02%
5	Число используемых передовых производственных технологий к ВРП, %	14,28%
	<b>Итого:</b>	100,00%

№	Табл. 2.2. Инвестиционный потенциал	Нормированные веса показателей
1	Инвестиции в основной капитал на душу населения, в постоянных ценах, руб.	25,43%
2	Инвестиции в основной капитал к ВРП, %	32,74%
3	Доля строительства в структуре использования ВРП по видам экономической деятельности, %	30,80%
4	Степень изношенности основных фондов, %	11,03%
	<b>Итого:</b>	100,00%

№	Табл. 2.3. Человеческий потенциал	Нормированные веса Показателей
1	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	14,11%
2	Оборот розничной торговли на душу населения, в постоянных ценах, руб.	17,75%
3	Численность населения с денежными доходами выше величины прожиточного минимума к общей численности населения субъекта, %	15,58%
4	Объем платных услуг на душу населения, в постоянных ценах, руб.	16,76%
5	Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, кв. м.	8,81%
6	Доля экономически активного населения в его общей численности, %	11,54%
7	Занятое население с высшим образованием, к общему числу занятых, %.	15,44%
	<b>Итого:</b>	100,00%

Каждый из потенциалов, включенных в данное исследование, по определению, носит композитный характер. В этой связи важной методологической проблемой исследования стал способ оценки вклада каждого из составляющих этот потенциал статистически измеряемых показателей. В ранее проводившихся исследованиях эта задача, как мы уже отмечали, решается преимущественно на основе априорных экспертных суждений о «весе» каждого из показателей, что предопределяло субъективный характер таких оценок.

В рамках данного исследования указанные «веса» получены в результате выявления статистически связей между показателями, измеренных по всем регионам России в период 2001-2015 гг. Выполненные расчеты по методу главных компонент показали, что в оценке инновационного потенциала наибольшее значение имеют такие показатели, как доля в ВРП внутренних затрат на исследования и разработки (28,78%) и численность персонала, занятого исследованиями и разработками (в % к общему числу занятых) – 28,24%.

В оценке инвестиционного потенциала наиболее значимыми оказались доля в ВРП инвестиций в основной капитал (32,74%) и доля в ВРП отрасли строительство (30,80%). В оценке человеческого потенциала влияние отдельных составляющих оказалось более равномерным. Наиболее значимыми параметрами здесь являются такие показатели, как оборот розничной торговли на душу населения (17,75%); объем платных услуг на душу населения (16,76%) и численность населения с доходами свыше прожиточного минимума в процентах к численности населения соответствующего региона (15,58%).

*2.1.3. Величина потенциалов и ранжирование регионов.* Полученные веса показателей позволили оценить и сами значения потенциалов в целом за весь рассматриваемый период с 2001-2015 гг. для каждого субъекта Федерации (*Приложение 2.1*). В качестве примера в следующей таблице приведены значения каждого из трех потенциалов для регионов, входящих в лидирующую группу по величине человеческого потенциала (*Табл. 2.4*).

Табл. 2.4. Значения экономических потенциалов

Лидирующая группа регионов по величине человеческого потенциала (двадцать два субъекта Федерации)	Значения экономических потенциалов		
	Человеческий потенциал	Инновационный потенциал	Инвестиционный потенциал
г. Москва	0,223	0,264	0,088
г. Санкт-Петербург	0,162	0,295	0,111
Сахалинская область	0,154	0,056	0,292
Тюменская область	0,150	0,045	0,237
Московская область	0,146	0,284	0,116
Хабаровский край	0,144	0,068	0,135
Мурманская область	0,142	0,085	0,089
Республика Саха (Якутия)	0,141	0,064	0,177
Свердловская область	0,139	0,156	0,098
Самарская область	0,138	0,183	0,097
Республика Татарстан	0,137	0,113	0,145
Приморский край	0,133	0,080	0,119
Республика Коми	0,133	0,055	0,170
Новосибирская область	0,131	0,171	0,088
Краснодарский край	0,130	0,045	0,185
Республика Башкортостан	0,127	0,085	0,106
Красноярский край	0,127	0,077	0,116
Архангельская область	0,127	0,048	0,145
Томская область	0,125	0,181	0,119
Калининградская область	0,124	0,064	0,120
Челябинская область	0,123	0,153	0,099
Омская область	0,122	0,103	0,089



Анализ ранее проведенных исследований показывает, что попытки ранжирования регионов «вообще», как правило, не встречаются. Осуществляемое отдельными учеными и экспертными центрами ранжирование регионов России в преимущественной мере носит целевой характер, сообразно нацеленности на инвестиционные и/или инновационные процессы в экономике регионе, на ситуацию в сфере предпринимательской активности, на степень распространения практики государственно-частного партнерства и пр.

Широко распространено ранжирование субъектов Федерации по качеству жизни населения, по основным параметрам его занятости, по экологической и криминогенной ситуации, по «качеству» государственного и муниципального управления и пр. В настоящее время в экономических исследованиях, в той или иной степени опирающихся на методы ранжирования, используются различные варианты («наборы») потенциалов, а для оценки эффективности их реализации приводятся, в частности, многокомпонентные оценки инвестиционного и инновационного климата в соответствующих регионах<sup>18</sup>.

Кроме ранжирования регионов по величине отдельных потенциалов (Табл.2.4), в основании настоящего исследования, как было отмечено выше, лежит анализ совокупного влияния на экономическое развитие российских регионов всех трех потенциалов. При этом одна из главных гипотез состоит в том, что для целей адресной государственной (федеральной) политики регионального развития дифференциация субъектов Федерации и, соответственно, их ранжирование определяются уровнем совокупного потенциала, представляющего собой некий агрегат инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов.

---

<sup>18</sup> Щербаков В.С. Об анализе инвестиционной привлекательности регионов посредством применения рейтингования // *Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире*. 2015. №9-2. С.63-65; Митяков С.Н., Митякова О.И., Мурашева Н.А. Инновационное развитие регионов России: методика рейтингования // *Инновации*. 2017. №9 (227); С.97-104; 2018. №1 (231). С.36-42; Дворникова В.В., Кузина М. Ю. Методика расчета национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ: российский и зарубежный опыт. В сб.: *Государственная политика: методология, практика, направления совершенствования*. Под редакцией П.А. Меркулова. Орел: Среднерусский институт управления. 2016. С. 196-199.

## 2.2. Региональный индекс экономического развития

Как и в предыдущей задаче, связанной и измерением композитных факторов – экономических потенциалов, построение совокупного индекса регионального экономического развития (*Regional Economic Development Index – REDI*), рассматриваемого согласно сформулированной выше гипотезе в виде линейного агрегата инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов, также требует определения системы весов, но теперь уже не для суммирования статистически наблюдаемых показателей, а для агрегирования полученных в результате расчетов экономических потенциалов. При этом главной задачей является и непосредственное вычисление совокупного индекса REDI и построение на его основе типологии регионов.

*2.2.1. Эконометрическая модель.* Оценка вкладов экономических потенциалов в совокупный индекс регионального развития непосредственно связана с построением модели, базирующейся на применении нового статистического метода – «Multiway data analysis», который уже был опробован участниками данного проекта (*Рубинштейн, Слуцкий, 2018*). Следует отметить также, что MW-анализ является обобщением метода главных компонент для многомерной матрицы (тензора). При этом в данном исследовании речь идет о трехмерном тензоре  $V = \{V_{ijk}\}$ , который образует свой информационный параллелепипед, содержащий около 3 000 чисел, каждое из которых может быть представлено посредством трех координат – проекций на ось времени  $i \in (2001-2015)$ , ось экономических потенциалов  $j \in (1, 3)$  и ось регионов  $k \in (1, 65)$ .

Основная идея MW-анализа связана с восстановлением исходного тензора, характеризующего указанное выше трехмерное пространство, посредством его представления в виде внешнего произведения трех векторов, которые требуется вычислить и которые можно интерпретировать соответственно как индекс экономического развития регионов; вклады потенциалов в указанный индекс; и веса годов рассматриваемого периода.

2.2.2. *Оценка регионального индекса.* Начнем с результатов оценки вклада инновационного, инвестиционного и человеческого потенциала в совокупный индекс регионального экономического развития. В следующей таблице приведены результаты расчетов в целом за весь рассматриваемый период и по всей совокупности рассматриваемых субъектов Федерации (Табл. 2.5).

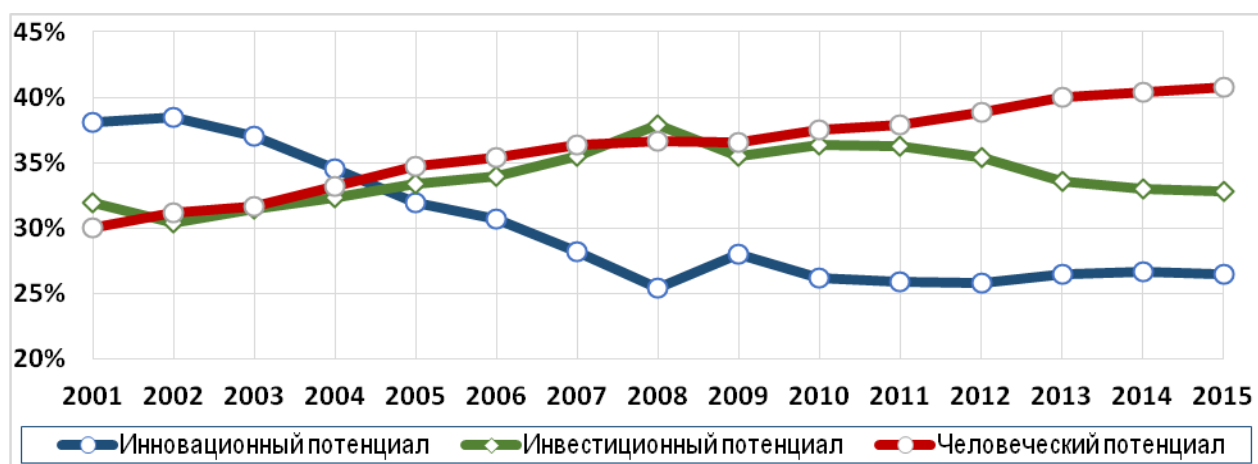
Табл. 2.5. Вклад экономических потенциалов в совокупный индекс регионального экономического развития

	Вклад (веса) экономических потенциалов		
	Человеческий потенциал	Инвестиционный Потенциал	Инновационный потенциал
Россия (65 регионов)	36,68%	33,99%	29,33%

Выполненные расчеты в рамках MW-анализа позволили установить, что наибольший вклад в совокупный индекс экономического развития регионов России в целом за весь рассматриваемый период 2001-2015 гг., вносит человеческий потенциал (36,68%); наименьший вклад – инновационный потенциал (29,33%) и промежуточный вес имеет инвестиционный потенциал (33,99%). Такое распределение весов экономических потенциалов свидетельствует о доминирующей роли человеческого фактора, включая уровень квалификации населения и условия жизнедеятельности людей. Вторым по значимости является инвестиционный потенциал, подтверждающий известную зависимость экономического развития от инвестиционной деятельности. Менее весомое влияние инновационного потенциала указывает, по-видимому, на то обстоятельство что в период 2001-2015 гг. внедрение эффективных технологий в производство сдерживалось рядом институциональных факторов.

В ходе проведенного исследования указанные веса были определены не только в целом для всего временного интервала, но и отдельно за каждый год рассматриваемого периода (Рис. 2.3).

Рис. 2.3. Динамика потенциалов экономического развития  
(Россия, 65 регионов 2001-2015 гг)



Полученные результаты характеризуют вполне определенную тенденцию: вес инновационного потенциала сокращается, человеческого - возрастает, инвестиционного до 2008 года включительно - возрастает, а потом снижается. Однако, это не означает, что в инновационном плане в данный период времени российская экономика откровенно деградировала.

Речь идет о смещении приоритетов: на фоне экономики добывающего (природно-ресурсного) были использованы реальные возможности существенно улучшить условия воспроизводства человеческого капитала, особенно после обвала соответствующих показателей в 1990-е годы. Добиться аналогичного прорыва в параметрах инновационного развития экономики в данный период не удалось. В результате инновационный потенциал как ключевой фактор совокупного индекса экономического развития регионов России уступил свое место человеческому потенциалу (*Приложение 2.2*).

Выполненные расчеты позволили получить также оценку совокупного индекса экономического развития для каждого субъекта Федерации для всего исследуемого периода, которая стала основанием для ранжирования регионов (*Приложение 2.3*). В следующей таблице в качестве примера приведены значения регионального индекса экономического развития - «REDI», для регионов, входящих по величине этого индекса в лидирующую группу (*Табл. 2.6*).

Табл. 2.6. Лидирующая группа регионов по величине REDI

Ранг региона	Субъекты Российской Федерации	Региональный индекс экономического развития
1	г. Москва	1,767
2	Нижегородская область	1,733
3	г. Санкт-Петербург	1,693
4	Сахалинская область	1,641
5	Московская область	1,617
6	Калужская область	1,504
7	Тюменская область	1,424
8	Ленинградская область	1,310
9	Томская область	1,297
10	Самарская область	1,272
11	Республика Татарстан	1,251
12	Республика Саха (Якутия)	1,232
13	Свердловская область	1,207
14	Новосибирская область	1,191
15	Ульяновская область	1,180
16	Краснодарский край	1,174
17	Республика Коми	1,167
18	Челябинская область	1,151
19	Воронежская область	1,147
20	Ярославская область	1,136
21	Пермский край	1,131
22	Хабаровский край	1,122

Результаты расчетов (Приложение 2.3) свидетельствуют, что значения индекса REDI за весь рассматриваемый период 2001-2015 гг. распределились от 1,767 (максимальное значение - г. Москва) до 0,795 (минимальное значение - Алтайский край), т. е. с разрывом в 2,22 раза. Для лидирующей группы регионов (Табл. 2.6) указанный разрыв составил 1,57 раза.

Ранжирования регионов по индексу экономического развития REDI позволяет построить и типологию субъектов Российской Федерации – разбиение всей их совокупности на относительно однородные группы регионов. Выделение таких групп регионов может быть обеспечено в результате применения к массиву индексов REDI стандартной процедуры двухэтапного кластерного анализа с использованием критерия Log-правдоподобия.

*2.2.3. Типология субъектов Федерации.* Кластерный анализ позволил выделить пять однородных групп субъектов Российской Федерации с близкими значениями индекса REDI внутри каждой группы и значимыми различиями этого индекса между группами. При этом 1-й кластер объединяет 7 регионов; 2-й кластер – 15 регионов; 3-й кластер – 20 регионов; 4-й кластер – 12 регионов и 5-й кластер – 11 регионов (Приложение 2.4). Совокупность этих кластеров является основанием для построения типологии регионов.

При построении такой типологии надо учитывать, что ранее полученные оценки вкладов экономических потенциалов в региональный индекс экономического развития (Табл. 2.5) были вычислены для всей совокупности рассматриваемых субъектов Российской Федерации в целом. Для содержательного же объяснения различий между выделенными группами регионов требуется дезагрегировать указанные оценки применительно к каждому кластеру в отдельности. Эта задача может быть успешно решена, если применить уже опробованный MW-анализ отдельно для каждой выборки регионов, обусловленной соответствующим кластером (группа регионов). В следующей таблице приведены результаты выполненных расчетов (Табл. 2.7).

Табл. 2.7. Типология регионов и веса экономических потенциалов по кластерам

	Средняя величина индекса REDI по кластерам	Нормированные веса потенциалов по кластерам		
		Человеческий потенциал	Инвестиционный потенциал	Инновационный потенциал
Россия (65 регионов)	-	36,68%	33,99%	29,33%
Первый кластер (7 регионов)	1,63	30,24%	27,42%	42,34%
Второй кластер (15 регионов)	1,20	35,27%	33,89%	30,84%
Третий кластер (20 регионов)	1,05	37,91%	37,61%	24,48%
Четвертый кластер (12 регионов)	0,92	42,40%	34,96%	22,64%
Пятый кластер (11 регионов)	0,82	45,13%	35,79%	19,08%

Данные табл. 2.7 свидетельствует, что при движении от первого кластера с наибольшим значением регионального индекса экономического развития (средняя величина REDI =1,63) к пятому кластеру (средняя величина REDI=0,82), происходит существенное снижение значимости инновационного потенциала и столь же заметное увеличение роли человеческого потенциала при том, что роль инвестиционного потенциала остается относительно постоянной. Отметим также, что для первых двух кластеров вклад инновационного потенциал в индекс REDI, превышает его вес в целом по всей совокупности субъектов Федерации. Подобную закономерность можно признать обоснованной, учитывая, что согласно многим исследованиям, пространственная неравномерность экономики России по показателям инновационного развития заметно выше, чем по формальным показателям объемов хозяйственной деятельности (ВРП на душу населения)<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> Бухвальд Е.М. Пространственные факторы формирования инновационной экономики в России // Федерализм. 2010. №2. С. 55-68; Проблемы «запуска» инновационных процессов в экономике Российской Федерации. Научный доклад под ред. С.Д. Валентея. М.: Институт экономики РАН, 2010; Румянцев А.А. Научно-инновационное пространство макрорегиона: перспективы инновационного развития территорий // Проблемы прогнозирования. 2015. №4 (151). С.85-95; Новоселова Н.Н., Есаян Д.С. Исследование направлений развития инновационного пространства в России и ее регионах // Экономика и предпринимательство. 2015. №12-3 (65). С.279-283.

Расчетные значения регионального индекса экономического развития и построенная на их основе типология субъектов Федерации демонстрируют, как очевидные с экономической точки зрения результаты, объяснимые с позиции регионального экономического анализа, так и отдельные позиции, смысл которых не всегда поддается простой интерпретации и нуждается в дальнейшем осмыслении. Так, достаточно логичным выглядит состав группы регионов и их последовательность в первом типе (кластере) субъектов Федерации, что в целом соответствует и другим попыткам ранжирования по аналогичным или близким экономическим параметрам (Табл 2.8)

Табл. 2.8. Сопоставление некоторых вариантов ранжирования субъектов Российской Федерации

Результаты данного исследования	Рейтинг (2018) «Национального рейтингового агентства»	Рейтинг (2018) «Коммерсант»	Рейтинг (2018) АСИ.
<u>Москва</u>	<u>Москва</u>	<u>Москва</u>	<u>Тюменская область</u>
Нижегородская Область	<u>Санкт-Петербург</u>	<u>Московская область</u>	<u>Москва</u>
<u>Санкт-Петербург</u>	Белгородская область	<u>Санкт-Петербург</u>	Татарстан
<u>Сахалинская Область</u>	Ленинградская область	Краснодарский край	<u>Санкт-Петербург</u>
<u>Московская область</u>	<u>Московская область</u>	Свердловская Область	Тульская область
Калужская область	Татарстан	Татарстан	Краснодарский край
<u>Тюменская область</u>	Сахалинская область	Красноярский край	Воронежская Область
	<u>Тюменская область</u>	<u>Нижегородская Область</u>	

*Примечание:* по сопоставимому кругу субъектов Федерации (без АО); подчеркиванием выделены совпадения. Источник: расчеты авторов; сайт Национального рейтингового агентства (<http://www.ranational.ru/ru/taxonomy/term/90?type=rating#>; <https://www.kommersant.ru/doc/3828569>).

Приведенные регионы, как известно, формируют в основном и круг так называемых бездотационных субъектов Федерации. В 2018 г. это были (без автономий): Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Московская область, Самарская область, Сахалинская область, Свердловская область, Тюменская область, в том числе входящие в ее состав два автономных образования.



При этом надо учесть, что рассмотренные для сравнения три варианта ранжирования регионов учитывают только инвестиционный потенциал (без инновационного и человеческого), но при этом включают в себя фактор «инвестиционного риска». Оценки этого параметра носят экспертный и достаточно субъективный характер. В этом смысле полученные посредством МW-анализа результаты ранжирования регионов обладают очевидным преимуществом – в их основании лежат объективные статистические закономерности.

Достаточно однородной видится и группа регионов, составляющих второй кластер. Это – регионы с уровнем развития выше среднего, с менее значительным показателем дотационной зависимости от федерального центра. Более проблемным представляется состав регионов в третьем и четвертом кластерах. Наряду с регионами, явными «средняками» по уровню и устойчивости экономического развития, в третьем кластере представлены регионы, находящиеся в более позитивной социально-экономической ситуации (Ростовская и Липецкая области, а также Республика Башкортостан).

Положение Республики Дагестан «выше» таких регионов, как Липецкая область и Красноярский край способно вызвать некоторые сомнения, требующие дополнительных исследований. В четвертом кластере «выбивается» из общего ряда Белгородская область, которая в последних рейтингах отмечается как регион с устойчиво растущей инвестиционной привлекательностью.

### **2.3. Факторы экономического роста**

В отличие от двух предыдущих задач, где применялись метод главных компонент и его обобщение для многомерных матриц - МW-анализ, в данном случае, в соответствии с третьей гипотезой исследования, речь идет о построении эконометрической модели, на основе которой, проверяя данную гипотезу, можно оценивать зависимость производительности труда от факторов экономического роста - величины инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов.

*2.3.1. Регрессионная модель на панельных данных.* Речь идет о построении регрессионного уравнения, где зависимой переменной является величина производительности, а в качестве регрессоров выступают значения инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов. Исходными данными этой модели панельной регрессии (Приложение 1.3) служат статистически наблюдаемый показатель ВРП в расчете на одного занятого и расчетные значения инновационного, инвестиционного и человеческого потенциалов для каждого региона и в каждый год анализируемого временного интервала 2001-2015 гг.

Важной особенностью разработки этой модели является то обстоятельство, что в данном случае речь идет о *системе регрессионных уравнений*, описывающих зависимости производительности труда от указанных трех экономических потенциалов, как в целом для всей совокупности субъектов Российской Федерации, так и для каждого регионального кластера.

*2.3.2. Кластерные особенности экономического роста.* Построение регрессионного уравнения для каждой группы регионов позволяет провести сравнительный анализ коэффициентов регрессии, характеризующих вклад каждого экономического потенциала в рост производительности. При этом анализ выявленных различий коэффициентов регрессионных уравнений по отдельным группам регионов позволяет содержательно описать специфику указанных групп субъектов Федерации и установить для них наиболее эффективные инструменты региональной стратегии.

Полученные в на основе довольно большого объема вычислений результаты расчетов по данной эконометрической модели, позволили оценить искомые коэффициенты регрессий, характеризующие вклад каждого экономического потенциала в производительность экономики, как для всей совокупности рассматриваемых регионов, так и для отдельных групп субъектов Российской Федерации (*Табл.2.11*)

Табл. 2.11. Оценка влияния экономических потенциалов на ВРП

	Свободный член в уравнении регрессии	Коэффициенты в уравнении регрессии при:		
		Инновационном потенциале	Инвестиционном потенциале	Человеческом Потенциале
Россия (65 регионов)	0,135 (0.026)	0,625 (0,529)	<b>2,843***</b> (0,489)	0,266 (0,510)
Первый кластер (7 регионов)	0,759 (0.169)	-0,097(4,392)	<b>9,025**</b> (3,599)	<b>-20,097***</b> (5,843)
Второй кластер (15 регионов)	-0,059 (0.042)	<b>3,094***</b> (0,829)	<b>4,848***</b> (0,669)	<b>3,829***</b> (0,815)
Третий кластер (20 регионов)	0,037 (0.037)	<b>2,360***</b> (0,624)	2,321***(0,770)	0,149 (0,808)
Четвертый кластер (12 регионов)	0,043 (0.037)	-0,383 (0,599)	<b>6,473***</b> (1,123)	-0,029 (766)
Пятый кластер (11 регионов)	0,048 (0.023)	<b>2,872***</b> (0,556)	0,169 (0,324)	<b>1,110***</b> (0,336)

Примечание:\*\*\* - 1% -ый, \*\* - 5%-ый, \* - 10% уровень значимости.

Приведенные в этой таблице данные свидетельствуют, что для совокупности регионов в целом единственно значимым «фактором влияния» является инвестиционный потенциал. По отдельным кластерам регионов ситуация выглядит достаточно разнообразно. Так, для первого кластера (г. Москва, Нижегородская область, г. Санкт-Петербург, Сахалинская, Московская, Калужская и Тюменская области) отмечается отсутствие статистически значимого влияния инновационного потенциала, положительное влияние инвестиционного потенциала и отрицательное влияние (отрицательная зависимость) человеческого потенциала.

Это говорит о том, что данной в группе регионов инновационный потенциал, судя по всему, достиг на данном этапе своего «порога» и не способен более оказывать существенное влияние на темпы экономического роста. При этом наращивание человеческого потенциала приводит к снижению уровня ВРП, что указывает, по-видимому, на «непроизводительный» характер вложений в человека, улучшающих условия жизни людей, но без существенного

результата в виде роста производительности человеческого капитала. Определенное влияние на названные зависимости может оказать и то обстоятельство, что в ряде регионов этого кластера (например, два «столичных» города) очень велик удельный вес занятости в сфере государственного управления, где практически нет позитивной зависимости между формальным благополучием и производительностью человеческого капитала.

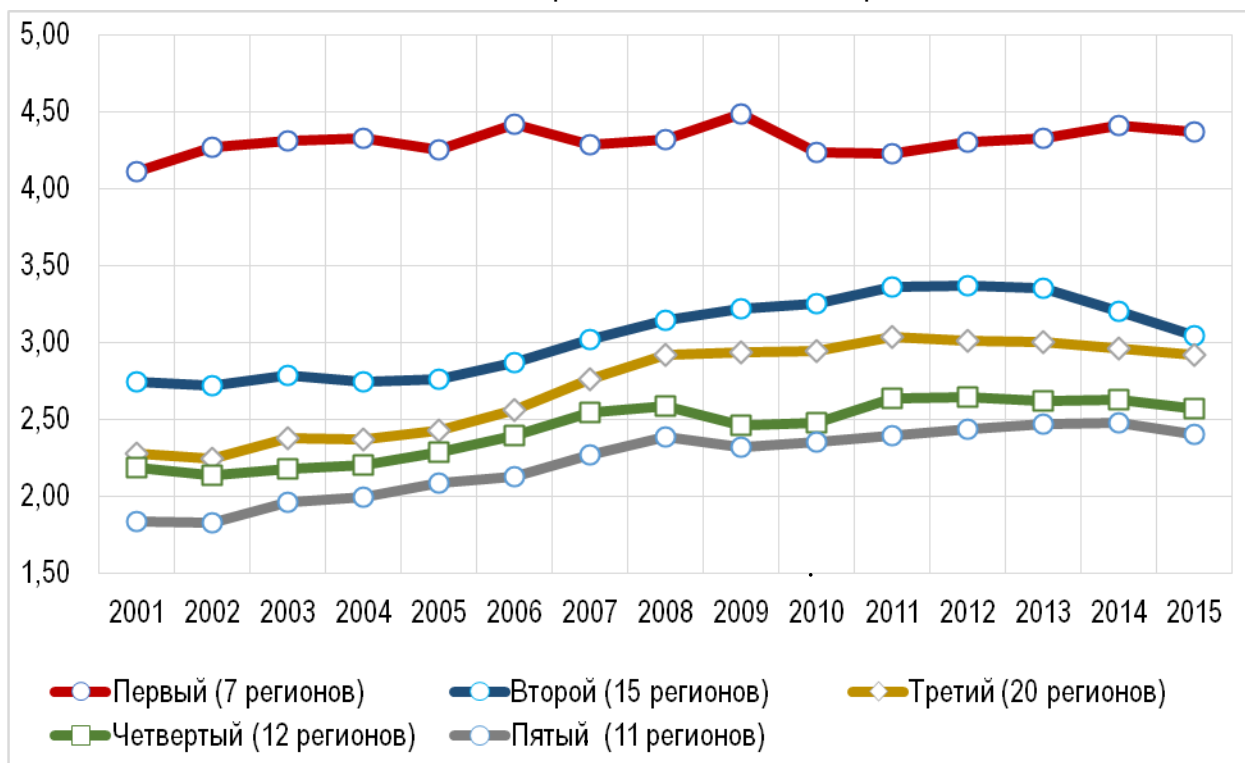
Во втором кластере регионов (Ленинградская, Томская, Самарская области, Республики Татарстан, Саха (Якутия), Свердловская, Новосибирская, Ульяновская области, Краснодарский край, Республика Коми, Челябинская, Воронежская, Ярославская области, Пермский и Хабаровский края) примерно равное позитивное влияние оказывают все три потенциала.

В третьем кластере положительно значимыми являются инновационный и инвестиционный потенциалы, а в четвертом – только инвестиционный потенциал (регионы, тормозом для которых в преимущественной мере выступает недоинвестированность их экономики). Наконец, в пятом кластере значимыми являются инновационный и человеческий потенциалы. Этот, существенно важный для государственной политики регионального развития вывод говорит о том, что в данной группе регионов само по себе наращивание инвестиций может не дать существенного эффекта для увеличения темпов роста без усиления инновационного потенциала и совершенствования человеческого потенциала, особенно, в его качественной составляющей.

В ходе исследования была вычислена также динамика индекса REDI по каждому из региональных кластеров в отдельности (*Приложение 2.6*). Полученные данные свидетельствуют, что в регионах первого кластера наблюдался небольшой рост этого индекса до 2009 году включительно и восстановительный рост, начиная с 2010 года. Для регионов второго и третьего кластера индекс экономического развития REDI почти монотонно рос вплоть до 2011 года, а потом тренд поменялся на противоположный со снижением этого

индекса к 2015 году. Для регионов четвертого и пятого кластеров можно говорить о высокой положительной динамике до 2008 года включительно, а затем лишь о сохранении индекса REDI на уровне 2008 года (Рис. 2.4).

Рис. 2.4. Динамика средних индексов экономического развития по отдельным региональным кластерам



Разрыв между средними значениями индекса REDI 1-го и 5-го кластеров с 2001 г. по 2015 г. сократился с 2,36 раз до 1,86 раза. Это говорит о том, что выявленные сдвиги в экономических потенциалах российских регионов формируют предпосылки сокращения различий в уровне социально-экономического развития субъектов Российской Федерации.

Этот вывод мы считаем чрезвычайно важным, как в теоретико-методологическом, так и в научно-практическом смысле, поскольку ранее исследователи концентрировали внимание на том, чтобы с той или иной степенью достоверности определить тренды экономической дифференциации регионов России. В данном же случае появляется возможность научного прогнозирования этого явления, занимающего одно из главных мест в разработке стратегии пространственного развития.

2.3.3. *Реализации экономического потенциала регионов.* Важной частью исследования является, как уже отмечалось, сопоставление величины душевого ВРП и расчетного индекса экономического развития (REDI) в каждом субъекте Российской Федерации, позволяющее оценить эффективность использования экономического потенциала региона. Результаты такого сопоставления приведены в приложении к докладу (*Приложение 2.7*). При этом для целей настоящего исследования реализация экономического потенциала региона определяется знаком и величиной различия между местом, которое занимает региона по уровню душевого ВРП<sup>20</sup> и местом, которое он занимает по величине индекса REDI. Положительное значение этого различия характеризует низкую эффективность использования REDI («недоиспользование» имеющегося экономического потенциала); отрицательное значение – высокую эффективность использования потенциала роста в параметрах ВРП.

Наибольшие положительные отклонения отмечены для Нижегородской, Московской, Калужской, Ленинградской, Ульяновской области, Республики Мордовия, Астраханской, Тамбовской области, Краснодарского края, Республики Дагестан. Эти регионы, согласно результатам расчетов, имеют относительно низкую эффективность реализации существующего в указанных регионах экономического потенциала.

Наибольшее отрицательное значение подобного отклонения у Красноярского края. Аналогичные существенные отклонения показывают также такие регионы, как Республика Коми, Хабаровский край, Республика Саха-Якутия, Пермский край, Хабаровский край, Амурская, Архангельская, Новгородская, Липецкая область. Для указанных регионов характерна высокая эффективность использования имеющегося у них экономического потенциала, проявляющаяся в большем уровне индекса REDI.

---

<sup>20</sup> В соответствии с Указом Президента РФ от 14 ноября 2017 г. № 548 «Об оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации», показатель душевой величины ВРП включен в систему оценки такой эффективности.

При этом надо принять во внимание, что целый ряд субъектов Федерации этой группы могут быть отнесены к числу с высокой долей производств, основанных на добыче и первичной переработке тех или иных видов природных ресурсов. В связи с этим, определенный для них высокий показатель эффективности использования экономического потенциала по отношению к ВРП может быть объяснен тем, что в рамках исследования не оценивался и принимался во внимание природно-ресурсный потенциал социально-экономического развития территорий.

### Глава 3.

## **ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Официальное утверждение Стратегии пространственного развития Российской Федерации не означает «подведения черты» под процессом разработки современной модели федеральной политики регионального развития, под необходимостью выбора и четкой адресации ее основных институтов и инструментов. Основной смысл этого выбора состоит в необходимости смены генерального вектора государственной политики регионального развития – от преобладающего акцента на вспомоществование, которое оказалось сколь практически всеобъемлющим, столь и мало результативным в экономическом смысле, к созданию условий и стимулов «саморазвития» российских регионов (Бухвальд, 2018).

Конечно, это не означает, что государство не должно осуществлять поддержку отдельных регионов. Вместе с тем, необходимо отказаться от абсолютизации государственного патернализма<sup>21</sup> в системе федерально-региональных взаимодействий, причем отказаться не от разумного патернализма вообще, а от его малопродуктивной модели, которая не поддерживает, а дестимулирует экономические механизмы, формирования тренда «саморазвития»

---

<sup>21</sup> Понимая неизбежность формирования и реализации патерналистских установок государства, являющихся следствием рыночных провалов, необходимо учитывать провалы государства, чреватые значительными потерями общественного благосостояния (Рубинштейн, Городецкий, 2018).

российских регионов. В государственной политике регионального развития необходимо учитывать не только нуждаемость отдельных субъектов Федерации в средствах для выполнения основных социальных обязательств, но и специфику тех факторов, воздействуя на которые, применительно к различным типам регионов страны, механизм «саморазвития» может дать наибольший, устойчивый результат (Швецов, 2016, с.110).

### **3.1. Об адресной стратегии регионального развития**

Переход к модели саморазвития регионов – это не только и даже не столько экономическая проблема (тем более, в достаточно примитивном понимании бюджетной самодостаточности), сколько продукт глубоких институционально-правовых изменений в обществе и государстве. Речь главным образом идет об изменениях, ориентированных на баланс полномочий и ответственности всех звеньев вертикали публичной власти – федеральной, региональной и муниципальной.

Сегодня в этом балансе очевидны глубокие смещения, а именно в том, что распределение полномочий, ответственности и ресурсов в этой вертикали представляет собой пирамиду, поставленную на вершину. Однако практическая реализация модели «саморазвития» не означает децентрализации этой триады в мере и в формах, единых для всех субъектов Федерации. «Саморазвитие», во всяком случае, на его стартовом этапе, должно опираться на спецификацию институтов и инструментов федерально-региональных взаимодействий и их целевую ориентацию по отношению к различным типам (кластерам) регионов Российской Федерации.

Речь идет о новой «расстановке акцентов» в государственной политике регионального развития и, соответственно, о подборе тех институтов и инструментов этой политики, которые способны эти акценты практически реализовать. Соответственно, произойдет и определенная территориальная



перегруппировка бюджетных ресурсов, которые федеральное государство направляет на цели регионального развития по различным каналам.

Одной из основ для формирования и практической реализации этих акцентов можно считать те выводы, которые были сделаны в ходе выполненного исследования относительно специфики влияния экономических потенциалов на ВРП в различных региональных кластерах. Так, в первом кластере наиболее значимыми (т.е. результативными в плане динамики ВРП) могут оказаться относительно беззатратные или малозатратные меры по поддержанию уже фактически сложившегося в этих регионах благоприятного инвестиционного климата, по логическому продолжению курса на дерегулирование предпринимательской и инвестиционной деятельности и пр.

В отношении регионов второго и третьего кластеров целесообразной видится более «сбалансированная» федеральная региональная политика, относительно близкая к ее действующей модели, комбинирующая некоторое «подтягивание» уровня жизни с данных регионах с комплексом мер по стимулированию инвестиционных и инновационных процессов в их экономике.

В отношении регионов четвертого кластера наиболее значительный эффект как показывает проведенное исследование, может дать мощная федеральная «инвестиционная интервенция», т.е. осуществление в пределах этих регионов крупномасштабных инвестиционных проектов как производственного, так и инфраструктурного характера.

Наконец, в отношении регионов пятого кластера приоритетными видятся мероприятия по качественному подъему человеческого потенциала, которые только и могут, по-видимому, создать необходимую базу для последующего осуществления мер, направленных на укрепление (часто даже начальное формирование) инновационного потенциала данных территорий и их «насыщение» необходимым объемом инвестиций, созданием дополнительных рабочих мест.

Соответственно сделанным выводам по кластерной структуре субъектов Федерации могут быть внесены некоторые предложения относительно адресной специализации государственной политики регионального развития. Некоторые элементы «специализации» федеральных институтов развития (в их широком понимании) нашли отражение в таблице 3.1, в которую не включены институты территориального развития, локализация которых предопределяется природно-географическими особенностями отдельных регионов, например, туристско-рекреационные ОЭЗ, свободные порты и т.п.

Табл 3.1. Инструменты федеральной политики регионального развития по различным типам субъектов Российской Федерации

Типы (кластеры) регионов	Наиболее значимые инструменты федеральной политики регионального развития
1 и 2 кластеры (бездотационные и низко дотационные регионы - до 20% доли дотаций в собственных доходах регионального бюджета <sup>22</sup> )	Дополнительные доли федеральных налогов (НДС – около 5%); федеральные и региональные наукограды; федеральные и региональные (при федеральной поддержке) ОЭЗ (промышленно-производственные и технико-внедренческие); расширение прав в сфере налогового администрирования.
3 и 4 кластеры (преимущественно средне дотационные регионы (от 20% до 40% доли дотаций в собственных доходах регионального бюджета)	Дотационная поддержка регионов с нарастающим значением субсидирования государственных программ развития территорий, в частности, субсидирование региональных программ промышленной кластеризации, поддержки малого и среднего предпринимательства; территории опережающего социально-экономического развития; постепенное замещение дотаций субсидиями и бюджетными кредитами; содействие в нормализации ситуации с государственным долгом субъектов Федерации

<sup>22</sup> Показатели степени дотационности субъектов Федерации в расчетах не участвовали и в данную таблицу введены экспертно, по принципу доминирующей характеристики и в контексте указания на то, что в дальнейшем этот показатель также должен быть интегрирован в методику кластеризации регионов.

5-й кластер (высоко дотационные регионы (более 40% доли дотаций в собственных доходах регионального бюджета) <sup>23</sup> )	Дотации на общее финансовое выравнивание, фонды и государственные программы территориального развития. Создание «зон территориального развития». Дополнительное содействие в развитии социальной сферы и транспортной инфраструктуры. Осуществление специальных федеральных программ развития промышленности и поддержки малого и среднего предпринимательства
--	--

Конечно, в полученных в настоящем исследовании результатах ранжирования субъектов Федерации и их дифференциации по параметрам дотационной зависимости нет полной сходимости. Так, в 2018 г. получателями наибольшего объема дотаций из федерального бюджета были Республика Дагестан (3-й кластер) и Республика Саха-Якутия (2-й кластер). При этом Республика Дагестан оказалась в числе регионов с наибольшим отставанием по эффективности использования своего экономического потенциала. Напротив, в Республике Саха-Якутия этот показатель значительно лучше, но ситуация может быть объяснена исключительно спецификой экономики данного добывающего региона.

Для успешного осуществления гибкой, адресной государственной политики регионального развития, на наш взгляд, необходимо:

- решить задачу стратегического согласования всех каналов (инструментов) федерального финансирования социально-экономического развития регионов, в частности, идущего через целевые территориальные программы развития, внепрограммные инвестиционные проекты, через деятельность институтов территориального развития, а также в рамках «стандартной» системы межбюджетных взаимодействий;

---

<sup>23</sup> Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Республика Крым и Камчатский край относятся к «высокодотационным» субъектам Российской Федерации (доля дотаций из федерального бюджета в течение двух из трех последних отчетных финансовых лет превышала 40 процентов объема собственных доходов консолидированного бюджета субъекта Российской Федерации) - Годовой отчет о ходе реализации государственной программы Российской Федерации «Развитие федеративных отношений и создание условий для эффективного и ответственного управления региональными и муниципальными финансами». Минфин России. 2019.

- в Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 г. (по сравнению с имеющимся вариантом) следует существенно расширить и детализировать раздел, раскрывающий систему институтов и инструментов федеральной политики регулирования пространственной структуры российской экономики; их специфику, в частности, их ориентацию на решение социально-экономических задач различных типов регионов России.
- доработать и принять федеральный закон об основах политики регионального развития. В частности, в данном законе следует законодательно утвердить типизацию субъектов Федерации как основной принцип государственной политики регионального развития, основные критерии для формирования государственных программ территориальной направленности, а также территориального размещения и функциональной специализации федеральных «институтов развития», а также федеральной поддержки различных «институтов развития» регионального уровня.

### **3.2. Заключительный комментарий**

Проведенная работа не представляется авторам в полной мере завершённой. Основные положения исследования и сделанные в его ходе выводы и рекомендации могут быть существенно углублены, в частности, за счёт расширения рамок исследования и совершенствования его методологического аппарата.

Во-первых, большой эффект могло бы дать расширение круга тех «потенциалов роста», которые составляют исходную базу исследования. Включение сюда таких компонентов, как «финансовый потенциал» (или в его более узкой трактовке – «бюджетный потенциал»), инфраструктурный потенциал, а также «природно-ресурсный потенциал» и «культурный потенциал» позволило бы сделать более обоснованные выводы о характерных особенностях

экономического роста отдельных групп регионов и отсюда – более конкретные рекомендации к использованию институтов и инструментов государственной политики регионального развития.

Во-вторых, большой научный и практический интерес могла бы составить интеграция в исследование показателей, характеризующих структурные и институциональные особенности экономики отдельных групп регионов. В-третьих, большое научное и практическое значение имело бы подключение в круг исследования фактора производительности труда, уровень и динамика которого также имеет существенную дифференциацию по регионам страны. В этом случае результаты исследования могли быть использованы для рекомендаций по реализации национального проекта «Повышение производительности труда и поддержка занятости», который уже получил практическую разверстку в соответствующих региональных проектах.

С учетом сказанного мы полагаем, что выполненное исследование, обладающее несомненной научной новизной, уже сегодня внесшее, как нам кажется, значительный вклад в создание методологии и методики ранжирования регионов, обоснованного определения их рейтингов и с учетом этого решения многих задач стратегии пространственного развития, следует продолжать, включив его в соответствующие темы государственного задания ИЭ РАН на 2020-2022 годы.



**ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ**  
*(Приложение I)*

## «МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ»

Метод главных компонент (МГК), который берет свое начало в статье Карла Пирсона (*Pearson, 1901*), приобрел свою современную форму в тридцатых годах прошлого века в работах Гарольда Хотеллинга (*Hotelling, 1933*). Главное назначение МГК заключается в сокращении числа исходных данных, при сохранении максимально возможного количества информации. Эта цель достигается посредством преобразования исходных данных, с помощью наборов весов, в новые независимые переменные, которые называются *главными компонентами*.

Напомним некоторые основные понятия, относящиеся к методу главных компонент. Рассмотрим регионы и их характеристики за какой-нибудь год. Массив данных представлен двумерной матрицей  $U$ , где характеристики представлены столбцами, а строки – регионами.

$$U = \begin{bmatrix} u_{11} & \cdots & u_{1J} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ u_{I1} & \cdots & u_{IJ} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Метод главных компонент позволяет сжать информацию, содержащуюся в матрице  $U$ , до вектора размерности  $I$ , где  $I$  – количество регионов. Подход Хотеллинга (*Hotelling, 1933*) заключался в том, чтобы найти веса  $w_1, w_2, \dots, w_J$ , нормированные условием

$$w_1^2 + w_2^2 + \cdots + w_J^2 = 1, \quad (2)$$

где  $J$  – количество характеристик регионов, так чтобы дисперсия линейной комбинации столбцов  $u_1, u_2, \dots, u_J$  матрицы  $U$

$$\sum_{j=1}^J w_j u_j \quad (3)$$



была максимальной. Требуется также, чтобы столбцы  $u_1, u_2, \dots, u_J$  были центрированы. Это достигается путем предварительного почленного вычитания среднего арифметического  $\bar{u}_j$  элементов столбца  $j, j = 1, 2, \dots, J$ , из его элементов  $u_{ij}, i = 1, 2, \dots, I$ . В результате центрирования сумма элементов каждого столбца будет равна 0.

Условие максимизации дисперсии линейной комбинации (3) может быть записано в виде формулы:

$$\max_{w_1, w_2, \dots, w_J} \sum_{i=1}^I \left( \sum_{j=1}^J w_j u_{ij} \right)^2 \quad (4)$$

После того, как веса  $w_1, w_2, \dots, w_J$ , в формуле (4) найдены, для каждого региона  $i$  мы получаем первую главную компоненту

$$\sum_{j=1}^J w_j u_{ij}, i = 1, 2, \dots, I. \quad (5)$$

Числа, полученные по формуле (5), образуют вектор первых главных компонент размерности  $I$

## «MULTIWAY DATA ANALYSIS»

«Multiway data analysis» (MW- анализ) является обобщением метода главных компонент и факторного анализа и предназначен, в первую очередь, для решения задач, где анализируются большие массивы данных. Первые применения этого раздела многомерной статистики появились в психометрии (*Carroll, Chang, 1970*) и хемо метрике (*Appellof, Davidson, 1981*), а затем в нейробиологии (*Möcks, 1988*), распознавании образов (*Hazan et al., 2005*), интеллектуальном анализе данных (data mining) (*Bader et al., 2007*), обработке сигналов (*De Lathauwer, De Baynast, 2008*) и искусственном интеллекте (*Acar, Yener, 2009*). Хотя ряд работ в данном направлении был опубликован в первой половине прошлого века, принято считать, что основоположником этого раздела многомерной статистики был Л. Такер (*Tucker, 1966*). Понятийный аппарат MW анализа был разработан в его современной форме только к концу прошлого века (*Kiers, 2000*).

Рассмотрим массив данных  $V$  и три оси –  $i, j, k$ , характеризующие различные его аспекты. Так, в нашем случае, мы имеем: ось регионов –  $i$ ; ось характеристик регионов –  $j$ ; и ось годов –  $k$ . Массив  $V$  можно представить в виде трехмерной матрицы с элементами  $v_{ijk}$ , которая представляет собой обобщение понятия прямоугольной матрицы на три измерения.

Первая главная компонента, соответствующая региону  $i$ , получается в два этапа. Сначала для каждого региона  $i$  и года  $k$  находится сумма

$$v_{ik} = \sum_{j=1}^J y_j v_{ijk}, i = 1, 2, \dots, I; k = 1, 2, \dots, K, \quad (6)$$

где  $K$  – количество годов и  $y_1, y_2, \dots, y_J$  – веса для характеристик регионов, нормированные условием (2). Таким образом, мы получаем двумерную матрицу  $V_{ik} = (v_{ik})$  размерности  $I \times K$ .

На втором шаге, для каждого региона  $i$  образуем сумму

$$x_i = \sum_{k=1}^K z_k v_{ik} = \sum_{k=1}^K z_k \sum_{j=1}^J y_j v_{ijk}, i = 1, 2, \dots, I, (7)$$

где  $z_1, z_2, \dots, z_K$  – веса для годов, нормированные условием (2).

Вектор, образованный элементами  $x_1, x_2, \dots, x_I$ , аналогичен вектору первых главных компонент в формуле (3). Порядок нахождения чисел  $x_1, x_2, \dots, x_I$  в формуле (7) не имеет значения. Если бы мы сначала нашли суммы для годов, а затем для характеристик, то получили бы те же самые значения  $x$ . Вектор  $x$ , вообще говоря, не является нормированным, то есть сумма квадратов его элементов может не равняться единице.

В результате, исходный массив  $V$  размерности  $I \times J \times K$  был сжат до суммарной размерности  $I+J+K$  трех векторов  $x = (x_1, x_2, \dots, x_I)$ ,  $y = (y_1, y_2, \dots, y_J)$  и  $z = (z_1, z_2, \dots, z_K)$ , соответствующим регионам, характеристикам и годам. В отличие от метода главных компонент вектора  $x$ ,  $y$  и  $z$  могут быть нецентрированными. Важно также отметить, что при MW анализе на втором этапе веса  $z_1, z_2, \dots, z_J$ , как правило, не равны между собой, что существенно отличается от предыдущих подходов к нахождению вектора  $x$ .

Оптимизационная задача в трехмерном случае аналогична двумерному случаю и формулируется следующим образом. Найти нормированные вектора  $y = (y_1, y_2, \dots, y_J)$  и  $z = (z_1, z_2, \dots, z_K)$ , которое максимизирует сумму квадратов элементов вектора  $x = (x_1, x_2, \dots, x_I)$ , полученных по формуле (7):

$$\max_{y,z} \sum_{i=1}^I x_i^2. \quad (8)$$

Существует другая постановка оптимизационной задачи (8), которая является обобщением подхода Пирсона (*Pearson, 1901*) к методу главных компонент, который рассматривал вместо оптимизационной задачи (4), проблему минимизации суммы квадратов расстояний от наблюдений, представленных

векторами, до гиперплоскости. Требуется определить три вектора  $x = (x_1, x_2, \dots, x_I)$ ,  $y = (y_1, y_2, \dots, y_J)$  и  $z = (z_1, z_2, \dots, z_K)$ , минимизирующие выражение

$$\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (v_{ijk} - x_i y_j z_k)^2. \quad (9)$$

При этом подходе на вектора  $x$ ,  $y$  и  $z$  не накладываются никаких предварительных ограничений и они, в отличие от первого метода, входят в формулу (9) симметричным образом. Если наложить дополнительное условие нормированности на вектора  $y$  и  $z$ , то оптимизационные задачи (8) и (9) становятся эквивалентными, то есть они имеют одинаковый набор решений. Как правило, оптимизационная задачи (9) имеет более одного (не считая умножения на -1) решения (Рубинштейн, Слуцкий, 2018).

Качество модели определяется по формуле:

$$R^2 = 1 - \frac{\|e\|^2}{\|V - \bar{V}\|^2} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (v_{ijk} - \hat{x}_i \hat{y}_j \hat{z}_k)^2}{\sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J \sum_{k=1}^K (v_{ijk} - \bar{v})^2}. \quad (10)$$

где  $e = V - \hat{V}$ ,  $\bar{v}$  – среднее арифметическое  $v_{ijk}$  по всем  $i, j$ , и  $k$ , а  $\bar{V}$  – трехмерная матрица размерности  $I \times J \times K$  со всеми элементами равными  $\bar{v}$ .

Все вычисления производились в статистическом пакете R. Для решения оптимизационной задачи был применен BFGS-алгоритм, который часто используется в вычислительных методах для нахождения точек максимума/минимума нелинейных функций (Fletcher, 1987). Для решения проблемы пропущенных значений нами была написана специальная программа на языке R.

## РЕГРЕССИЯ НА ПАНЕЛЬНЫХ ДАННЫХ

Панельные данные – это такие выборки, в которых каждый объект наблюдается многократно на протяжении определенного отрезка времени. Модели панельных данных позволяют учитывать неоднородность экономических данных. Рассмотрим модель панельных данных подробнее. Допустим, имеется множество объектов ( $i = 1, \dots, n$ ), наблюдаемые в моменты времени  $t = 1, \dots, T$ . Каждый исследуемый объект  $i$  характеризуется  $k$  переменными (признаками):

$$x_{it} = (x_{it}^1, \dots, x_{it}^k)' \in \mathbb{R}^k. \quad (11)$$

Далее введем следующие обозначения:

$y_{it}$  – зависимая переменная для экономической единицы  $i$  в момент времени  $t$ ;

$$Y_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ \dots \\ y_{iT} \end{bmatrix}, X_i = \begin{bmatrix} x'_{i1} \\ \dots \\ x'_{iT} \end{bmatrix}, \quad (12)$$

Также можно ввести «объединенные» наблюдения:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix}, \quad (13)$$

где  $Y$  – вектор размерности  $nT$ ,  $X$  –  $nT \times k$ -матрица.

Мы рассмотрим два вида моделей панельных данных: объединенную и модель с фиксированными эффектами.

**Объединенная модель (pooled model).** Она представляет собой обычную линейную модель регрессии и не учитывает панельную структуру данных:

$$y_{it} = \mu + x'_{it} * \beta + \varepsilon_{it} = \mu + \sum_{j=1}^k x_{it}^j * \beta_j + \varepsilon_{it}, \quad (14)$$

которая в матричной форме выглядит следующим образом:

$$Y = M + X * \beta + \varepsilon, \quad (15)$$

где  $M$  – вектор размерности  $nT$ , со всеми координатами равными  $\mu$ ;  $\beta$  – неизвестный вектор размерности  $k$ , а вектор ошибок  $\varepsilon$  размерности  $nT$  определяется из соотношений:

$$\varepsilon_i = \begin{bmatrix} \varepsilon_{i1} \\ \dots \\ \varepsilon_{iT} \end{bmatrix}, \quad \varepsilon = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \dots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}. \quad (16)$$

Для оценки параметров уравнения применяется метод наименьших квадратов (МНК).

**Модель панельных данных с фиксированными эффектами (fixed effect model).** В этом случае модель учитывает структуру панельных данных, что позволяет анализировать ненаблюдаемые индивидуальные различия между объектами. Модель с фиксированными эффектами описывается следующим уравнением:

$$y_{it} = \alpha_i + x'_{it} * \beta + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

где, величина  $\alpha_i$  отражает индивидуальный эффект объекта  $i$ , который не зависит от времени  $t$ , при этом ни один из регрессоров не является константой. Для оценки коэффициентов модели  $\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta$  вводятся фиктивные переменные (регрессоры)  $Z_1, \dots, Z_n$ , где  $Z_i, i = 1, \dots, T$ , принимает значение единица для всех наблюдений, относящихся к  $i$ -му объекту, и ноль во всех остальных случаях. Затем для оценки параметров модели применяется МНК. Модель панельных данных с фиксированными эффектами позволяет учитывать и анализировать непосредственно индивидуальные характеристики экономических объектов, что невозможно в рамках стандартных регрессионных моделей.

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ**  
*(Приложение II)*

## Значения потенциалов (нормированные) для каждого субъекта Федерации

Регион	Человеческий потенциал	Инновационный потенциал	Инвестиционный потенциал
г. Москва	0,223	0,264	0,088
г. Санкт-Петербург	0,162	0,295	0,111
Сахалинская область	0,154	0,056	0,292
Тюменская область	0,150	0,045	0,237
Московская область	0,146	0,284	0,116
Хабаровский край	0,144	0,068	0,135
Мурманская область	0,142	0,085	0,089
Республика Саха (Якутия)	0,141	0,064	0,177
Свердловская область	0,139	0,156	0,098
Самарская область	0,138	0,183	0,097
Республика Татарстан	0,137	0,113	0,145
Приморский край	0,133	0,080	0,119
Республика Коми	0,133	0,055	0,170
Новосибирская область	0,131	0,171	0,088
Краснодарский край	0,130	0,045	0,185
Республика Башкортостан	0,127	0,085	0,106
Красноярский край	0,127	0,077	0,116
Архангельская область	0,127	0,048	0,145
Томская область	0,125	0,181	0,119
Калининградская область	0,124	0,064	0,120
Челябинская область	0,123	0,153	0,099
Омская область	0,122	0,103	0,089



Пермская область	0,122	0,156	0,092
Ростовская область	0,121	0,107	0,114
Белгородская область	0,121	0,052	0,118
Ставропольский край	0,121	0,047	0,104
Волгоградская область	0,120	0,083	0,090
Нижегородская область	0,120	0,371	0,112
Республика Карелия	0,120	0,058	0,093
Воронежская область	0,120	0,137	0,115
Липецкая область	0,120	0,070	0,129
Новгородская область	0,120	0,088	0,120
Калужская область	0,118	0,268	0,123
Саратовская область	0,117	0,097	0,094
Тамбовская область	0,116	0,085	0,128
Орловская область	0,116	0,077	0,100
Ярославская область	0,116	0,147	0,106
Курская область	0,116	0,089	0,095
Псковская область	0,116	0,050	0,086
Тверская область	0,116	0,118	0,123
Вологодская область	0,116	0,050	0,122
Иркутская область	0,115	0,067	0,099
Астраханская область	0,115	0,046	0,170
Ленинградская область	0,114	0,099	0,201
Амурская область	0,114	0,033	0,181
Тульская область	0,114	0,156	0,093
Смоленская область	0,114	0,061	0,111

Рязанская область	0,113	0,083	0,096
Брянская область	0,113	0,052	0,083
Оренбургская область	0,113	0,043	0,092
Пензенская область	0,112	0,130	0,110
Республика Бурятия	0,112	0,050	0,092
Республика Дагестан	0,112	0,053	0,165
Владимирская область	0,111	0,139	0,090
Чувашская Республика	0,110	0,089	0,117
Ульяновская область	0,110	0,181	0,101
Удмуртская Республика	0,108	0,092	0,083
Кировская область	0,108	0,076	0,081
Костромская область	0,108	0,048	0,088
Алтайский край	0,108	0,061	0,078
Республика Мордовия	0,107	0,105	0,139
Курганская область	0,105	0,059	0,084
Забайкальский край	0,105	0,030	0,108
Ивановская область	0,104	0,054	0,093
Республика Марий Эл	0,104	0,056	0,107

**Динамика весов потенциалов**

	<b>Динамика весов потенциалов по России</b>		
<b>Годы</b>	<b>Инновационный</b>	<b>Инвестиционный</b>	<b>Человеческий</b>
2001	38,07%	31,91%	30,02%
2002	38,46%	30,34%	31,19%
2003	37,00%	31,40%	31,60%
2004	34,52%	32,34%	33,14%
2005	31,93%	33,36%	34,71%
2006	30,65%	33,94%	35,41%
2007	28,22%	35,46%	36,32%
2008	25,42%	37,92%	36,66%
2009	27,95%	35,49%	36,56%
2010	26,13%	36,33%	37,54%
2011	25,87%	36,28%	37,85%
2012	25,76%	35,43%	38,81%
2013	26,44%	33,60%	39,96%
2014	26,65%	32,99%	40,36%
2015	26,42%	32,82%	40,75%

## Значения REDI

Место в рейтинге	Регион	REDI
1	г. Москва	1,767
2	Нижегородская область	1,733
3	г. Санкт-Петербург	1,693
4	Сахалинская область	1,641
5	Московская область	1,617
6	Калужская область	1,504
7	Тюменская область	1,424
8	Ленинградская область	1,310
9	Томская область	1,297
10	Самарская область	1,272
11	Республика Татарстан	1,251
12	Республика Саха (Якутия)	1,232
13	Свердловская область	1,207
14	Новосибирская область	1,191
15	Ульяновская область	1,180
16	Краснодарский край	1,174
17	Республика Коми	1,167
18	Челябинская область	1,151
19	Воронежская область	1,147
20	Ярославская область	1,136
21	Пермская область	1,131
22	Хабаровский край	1,122
23	Тверская область	1,115
24	Республика Мордовия	1,106

25	Тульская область	1,100
26	Пензенская область	1,091
27	Астраханская область	1,079
28	Амурская область	1,077
29	Ростовская область	1,075
30	Приморский край	1,063
31	Республика Дагестан	1,059
32	Тамбовская область	1,049
33	Архангельская область	1,046
34	Владимирская область	1,043
35	Новгородская область	1,039
36	Липецкая область	1,034
37	Красноярский край	1,034
38	Республика Башкортостан	1,019
39	Мурманская область	1,019
40	Чувашская Республика	1,007
41	Калининградская область	0,992
42	Омская область	0,988
43	Саратовская область	0,966
44	Курская область	0,954
45	Белгородская область	0,945
46	Волгоградская область	0,938
47	Орловская область	0,934
48	Вологодская область	0,934
49	Рязанская область	0,928
50	Смоленская область	0,924
51	Иркутская область	0,909
52	Ставропольский край	0,891

53	Удмуртская Республика	0,886
54	Республика Карелия	0,883
55	Республика Марий Эл	0,856
56	Кировская область	0,845
57	Республика Бурятия	0,829
58	Псковская область	0,825
59	Оренбургская область	0,815
60	Ивановская область	0,810
61	Брянская область	0,807
62	Забайкальский край	0,803
63	Костромская область	0,800
64	Курганская область	0,798
65	Алтайский край	0,795

Приложение 2.4.

Место в рейтинге (ранг)	Регион	REDI региона	Средний REDI по группе регионов	Номер группы
1	г. Москва			1
2	Нижегородская область			
3	г. Санкт-Петербург			
4	Сахалинская область			
5	Московская область			
6	Калужская область			
7	Тюменская область			
8	Ленинградская область			2
9	Томская область			
10	Самарская область			
11	Республика Татарстан			
12	Республика Саха (Якутия)			
13	Свердловская область			
14	Новосибирская область			
15	Ульяновская область			
16	Краснодарский край			
17	Республика Коми			
18	Челябинская область			
19	Воронежская область			
20	Ярославская область			
21	Пермская область			
22	Хабаровский край			

23	Тверская область			3
24	Республика Мордовия			
25	Тульская область			
26	Пензенская область			
27	Астраханская область			
28	Амурская область			
29	Ростовская область			
30	Приморский край			
31	Республика Дагестан			
32	Тамбовская область			
33	Архангельская область			
34	Владимирская область			
35	Новгородская область			
36	Липецкая область			
37	Красноярский край			
38	Республика Башкортостан			
39	Мурманская область			
40	Чувашская Республика			
41	Калининградская область			
42	Омская область			



43	Саратовская область		4	
44	Курская область			
45	Белгородская область			
46	Волгоградская область			
47	Орловская область			
48	Вологодская область			
49	Рязанская область			
50	Смоленская область			
51	Иркутская область			
52	Ставропольский край			
53	Удмуртская Республика			
54	Республика Карелия			
55	Республика Марий Эл			5
56	Кировская область			
57	Республика Бурятия			
58	Псковская область			
59	Оренбургская область			
60	Ивановская область			
61	Брянская область			
62	Забайкальский край			
63	Костромская область			
64	Курганская область			
65	Алтайский край			

## Динамика средних индексов экономического развития по группам регионов

Годы	КЛАСТЕРЫ				
	Первый (7 регионов)	Второй (15 регионов)	Третий (20 регионов)	Четвертый (12 регионов)	Пятый (11 регионов)
2001	4,11	2,74	2,28	2,19	1,84
2002	4,27	2,72	2,25	2,13	1,83
2003	4,31	2,79	2,38	2,18	1,96
2004	4,33	2,74	2,37	2,2	1,99
2005	4,26	2,77	2,43	2,29	2,09
2006	4,42	2,87	2,57	2,4	2,13
2007	4,29	3,02	2,77	2,55	2,27
2008	4,32	3,14	2,92	2,59	2,39
2009	4,49	3,22	2,94	2,46	2,32
2010	4,24	3,26	2,94	2,48	2,36
2011	4,23	3,36	3,03	2,64	2,39
2012	4,3	3,37	3,02	2,65	2,44
2013	4,33	3,35	3,01	2,62	2,47
2014	4,41	3,2	2,96	2,63	2,48
2015	4,37	3,05	2,92	2,57	2,4

## Сравнение значений REDI и ВРП по регионам (2001-2015)

Регион	REDI по MWA, 2001-2015 (65 регионов)	ВРП по MWA, 2001-2015 (на 1 занятого, млн. руб.)	Место региона по REDI	Место региона по ВРП	Реализация возможностей региона (разница между ВРП и REDI)
г. Москва	1,767	1,679	1	2	1
Нижегородская область	1,733	0,556	2	25	23
г. Санкт-Петербург	1,693	0,653	3	17	14
Сахалинская область	1,641	1,467	4	3	-1
Московская область	1,617	0,540	5	29	24
Калужская область	1,504	0,422	6	49	43
Тюменская область	1,424	2,788	7	1	-6
Ленинградская область	1,310	0,529	8	30	22
Томская область	1,297	0,878	9	8	-1
Самарская область	1,272	0,703	10	14	4
Республика Татарстан	1,251	0,714	11	12	1
Республика Саха (Якутия)	1,232	1,276	12	4	-8
Свердловская область	1,207	0,589	13	22	9
Новосибирская область	1,191	0,490	14	35	21
Ульяновская область	1,180	0,404	15	52	37
Краснодарский край	1,174	0,500	16	34	18
Республика Коми	1,167	1,249	17	5	-12
Челябинская область	1,151	0,547	18	27	9
Воронежская область	1,147	0,453	19	39	20
Ярославская область	1,136	0,556	20	24	4
Пермская область	1,131	0,808	21	9	-12
Хабаровский край	1,122	0,737	22	11	-11
Тверская область	1,115	0,443	23	42	19
Республика Мордовия	1,106	0,293	24	64	40
Тульская область	1,100	0,436	25	43	18
Пензенская область	1,091	0,359	26	59	33
Астраханская область	1,079	0,463	27	36	9
Амурская область	1,077	0,686	28	16	-12
Ростовская область	1,075	0,367	29	57	28
Приморский край	1,063	0,551	30	26	-4

Республика Дагестан	1,059	0,178	31	65	34
Тамбовская область	1,049	0,392	32	54	22
Архангельская область	1,046	0,709	33	13	-20
Владимирская область	1,043	0,430	34	47	13
Новгородская область	1,039	0,620	35	18	-17
Липецкая область	1,034	0,606	36	20	-16
Красноярский край	1,034	0,916	37	7	-30
Республика Башкортостан	1,019	0,513	38	32	-6
Мурманская область	1,019	1,084	39	6	-33
Чувашская Республика	1,007	0,374	40	55	15
Калининградская область	0,992	0,417	41	50	9
Омская область	0,988	0,451	42	41	-1
Саратовская область	0,966	0,371	43	56	13
Курская область	0,954	0,434	44	45	1
Белгородская область	0,945	0,528	45	31	-14
Волгоградская область	0,938	0,544	46	28	-18
Орловская область	0,934	0,461	47	37	-10
Вологодская область	0,934	0,773	48	10	-38
Рязанская область	0,928	0,510	49	33	-16
Смоленская область	0,924	0,424	50	48	-2
Иркутская область	0,909	0,577	51	23	-28
Ставропольский край	0,891	0,316	52	62	10
Удмуртская Республика	0,886	0,603	53	21	-32
Республика Карелия	0,883	0,698	54	15	-39
Республика Марий Эл	0,856	0,309	55	63	8
Кировская область	0,845	0,432	56	46	-10
Республика Бурятия	0,829	0,451	57	40	-17
Псковская область	0,825	0,404	58	53	-5
Оренбургская область	0,815	0,610	59	19	-40
Ивановская область	0,810	0,322	60	61	1
Брянская область	0,807	0,326	61	60	-1
Забайкальский край	0,803	0,435	62	44	-18
Костромская область	0,800	0,459	63	38	-25
Курганская область	0,798	0,412	64	51	-13
Алтайский край	0,795	0,359	65	58	-7

## Литература

- АИРР (2018). Рейтинг инновационных регионов России. 2018. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://i-regions.org/images/files/airr18.pdf>
- Алескеров Ф.Т., Катаева Е.С., Писляков В.В., Якуба В.И. (2013). Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования // Управление большими системами. Вып. 44. С. 172–189.
- Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации (2013). Проблема сдвигов в региональной структуре экономики России.
- Бухвальд Е.М. «Саморазвитие» регионов и приоритеты регулирования пространственной структуры российской экономики // Федерализм. 2018. №2. С. 32-45.
- Всемирный банк. Аналитический центр при правительстве РФ. (2018). Новая география регионального развития. Оценка экономического потенциала российских регионов и возможностей его эффективного использования. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/content/16352/geografiya-gosta-pdf.pdf>
- Дробышевский С., Луговой О., Астафьева Е., Полевой Д., Козловская А., Трунин П., Ледерман Л. Факторы экономического роста в регионах Российской Федерации. М.: ИЭПП, Агентство СІР РГБ, 2005, с.
- Земцов С.П., Смелов Ю.А. Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов // Журнал Новой экономической ассоциации, 2018, №4(40), с. 84-108.
- Зубаревич Н.В (2009). Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста // Журнал Новой экономической ассоциации №1-2. С. 160—174.
- Зубаревич Н.В. (2012) Региональное развитие и региональная политика за десятилетие экономического роста; Вопросы экономической политики.
- Луговой О., Дашкеев В., Мазаев И., Фомченко Д., Поляков Е., Хехт А. Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах. – М. : ИЭПП, 2007. – 164 с.
- Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: Учеб. — 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Дело, 2004.— 576 с.
- НИУ ВШЭ (2017). Рейтинг инновационного развития регионов. 2017. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/data/2017/06/09/1170533818/RIR2017.pdf>
- Новая география регионального развития. Оценка экономического потенциала российских регионов и возможностей его эффективного использования.

Всемирный банк, Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, Вашингтон (округ Колумбия) - Москва. 2018, 92с.

Постановление Правительства РФ от 20 августа 2015 г. №870 «О содержании, составе, порядке разработки и утверждения стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также о порядке осуществления мониторинга и контроля ее реализации». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.base.garant.ru/71170676/>

Ратникова Т.А. Введение в эконометрический анализ панельных данных. Экономический журнал ВШЭ, №2, 2006, с. 267-316.

Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. №207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития до 2025 года». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.http://government.ru/docs/35733/>.

Рубинштейн А.Я. Слущкин Л.Н. Multiway data analysis и общая задача ранжирования журналов // Прикладная эконометрика, 2018, 50 (2), с. 90–113.

Сборники Регионы России. Социально-экономические показатели за 2002 – 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc\\_1138623506156](http://http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156)

Справочные материалы к подготовке проекта Стратегии пространственного развития Российской Федерации. М.: Минэкономразвития РФ. 2018. С. 10.

Стратегия пространственного развития Российской Федерации до 2025 года (проект) [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/planning/sd/201817081>.

Указ Президента РФ от 16 января 2017 г. №13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_210967/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210967/).

Швецов А.Н. Государственный патернализм или региональная свобода? // Федерализм. 2016. №2 (82). С. 110

Acar E., Yener B. (2009). Unsupervised multiway data analysis: A literature survey. *IEEE Trans. Knowledge Data Engrg.*, 21, pp. 6–20.

Appelhof C. J., Davidson E. R. (1981). Strategies for analyzing data from video fluorometric monitoring of liquid chromatographic effluents. *Anal. Chem.*, 53, 2053–2056.

Bader B. W., Berry M. W., Browne M. (2007). Discussion tracking in Enron email using PARAFAC. *In Survey of Text Mining: Clustering, Classification, and Retrieval*, 2nd ed., Berry M. W. and Castellanos M., eds. Springer, 147–162.

- Carroll J. D., Chang J. J. (1970). Analysis of individual differences in multidimensional scaling via an N-way generalization of “Eckart-Young” decomposition. *Psychometrika*, 35, 283–319.
- Cobb C.W., Douglas P. H. (1928). A Theory of Production. *American Economic Review*. 18 (Supplement): 139–165. Retrieved 26 September 2016.
- Cornell University, INSEAD, and WIPO (2018). Global Innovation Index 2018. Energizing the World with Innovation. Eds. Soumitra Dutta, Bruno Lanvin, Sacha Wunsch-Vincent. 429 pp.
- De Lathauwer L., De Baynast A. (2008). Blind deconvolution of DS-CDMA signals by means of decomposition in rank- $(1, L, L)$  terms. *IEEE Trans. Signal Process.*, 56, 1562–1571.
- De Lathauwer L., De Moor B., Vandewalle J. (2000). On the best Rank-1 and Rank- $(R_1, R_2, \dots, R_N)$  approximation of higher-order tensors. *SIAM Journal on Matrix Analysis and Applications*, 21, 1324–1342.
- Eurostat (2014). Community Innovation Survey. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>
- Fletcher R. (1987). *Practical Methods of Optimization* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Fujita M., Krugman P., Venables A. J. The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade. – Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999. 367p.
- Harshman R. A. (1970). Foundations of the PARAFAC procedure: models and conditions for an explanatory multimode factor analysis. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 16, 1–84.
- Hazan T., Polak S., Shashua A. (2005). Sparse image coding using a 3D non-negative tensor factorization. In *ICCV 2005: Proceedings of the 10th IEEE International Conference on Computer Vision*, Vol. 1. IEEE Computer Society Press, 50–57.
- Heckman J.J. Micro Data, Heterogeneity and Evaluation of Public Policy. Nobel Lecture // *Journal of Political Economy*. 2001. Vol. 109. № 4.
- Hotelling, H. (1933). Analysis of a complex of statistical variables into principal components. *Journal of Educational Psychology*, 24, 417–441, 498–520.
- ITIF (2017). The 2017 State New Economy Index. Benchmarking Transformation in the States. Eds. Robert D. Atkinson, J. John Wu. 81 pp.
- Kiers H. A. L. (2000). Towards a standardized notation and terminology in multiway analysis. *Journal of Chemometrics*, 14, 105–122.

- Kolda T. G., Bader B. W. (2009). Tensor decompositions and applications. *SIAM Review*, 51 (3), 455–500.
- Kroonenberg P. (2008). *Applied multiway data analysis*. Wiley Publishing.
- Kroonenberg P., De Leeuw J. (1980). Principal component analysis of three-mode data by means of alternating least squares algorithms. *Psychometrika*, 45, 69–97.
- Krugman P. Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, 1991, vol. 99(3), pages 483-499.
- Lu H., Plataniotis, K. N., Venetsanopoulos, A. N. (2014). *Multilinear Subspace Learning: Dimensionality Reduction of Multidimensional Data*. CRC Press.
- Maastricht University (2017). *Regional Innovation Scoreboard 2017*. Eds. Hugo Hollanders, Nordine Es-Sadki. 88 pp.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.N. (1990). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. National Bureau of Economic Research. No. w3541.
- Möcks, J. (1988). Topographic components model for event-related potentials and some biophysical considerations. *IEEE Trans. Biomed. Engrg.*, 35, 482–484.
- Pearson, K. (1901). On lines and planes of closest fit to systems of points in space. *Philosophical Magazine*, 2 (6), 559–572.
- Solow R.M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. - 1956. - February Vol.70, No.1. P. 65-94.
- Solow R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function // *The Review of Economics and Statistics*. - 1957. - August Vol.39, No.3. P. 312-320.
- Tucker L. (1966). Some mathematical notes on three-mode factor analysis. *Psychometrika*, 32 (3), 279–311
- World Bank (2009). *World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography*. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://openknowledge>.
- World Bank (2018). *World Development Report: Reshaping Economic Geography*.
- World Bank Group (2011). *Russia: Reshaping Economic Geography* [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http:// worldbank.org/handle/10986/5991](http://worldbank.org/handle/10986/5991).