

# Исследование процесса конвергенции регионов Российской Федерации

Examination of Regional Convergence in the Russian Federation

УДК 332



**Безденежных Татьяна Ивановна**

профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета,  
доктор экономических наук, профессор  
192007, Санкт-Петербург, Прилуцкая ул., д. 3

**Tat'yana I. Bezdenezhnykh**

St. Petersburg State University of Economics  
Prilukskaya St. 3, St. Petersburg, Russian Federation, 192007



**Макенов Мурат Маратович**

независимый исследователь

**Murat M. Makenov**

Independent researcher

Вопросы социально-экономической дифференциации и конвергенции регионов, выявление влияющих факторов и анализ их воздействия на пространственное развитие экономики являются одними из основных тем, представляющих интерес для исследователей-регионалистов и обсуждаемых в научной литературе.

**Цель.** Исследование процесса конвергенции регионов Российской Федерации для разработки предложений, направленных на устранение проблемы пространственных диспропорций.

**Задачи.** Рассмотреть теоретические основы региональной конвергенции. Провести анализ процесса конвергенции российских регионов за период с 2000-го по 2015 г. по основному показателю социально-экономического развития — валовому региональному продукту на душу населения. Проверить ряд научных гипотез, среди которых наличие и скорость абсолютной конвергенции; наличие среди российских регионов условной конвергенции; ожидаемое воздействие использованных в модели условной конвергенции детерминант регионального экономического роста на развитие субъектов Российской Федерации.

**Методология.** В исследовании использовались экономико-математические и статистические методы обработки информации. Теоретическую основу работы составляют положения трудов российских и зарубежных исследователей в области регионального развития. Информационной основой являются статистические базы данных, официальные данные, публикуемые органами государственной власти, а также материалы исследований российских и зарубежных организаций.

**Результаты.** В результате проведенного анализа было выявлено, что среди регионов Российской Федерации отсутствует процесс безусловной  $\beta$ -конвергенции. При построении модели условной конвергенции значимыми оказались следующие факторы регионального развития: инвестиции в основной капитал, удельный вес занятых в наукоемких отраслях сферы услуг в общей численности занятых в экономике региона и плотность населения. Подтверждается гипотеза об ожидаемом воздействии данных детерминант на экономический рост российских регионов.

**Выводы.** Проведенный анализ позволил определить значимые для регионов России факторы экономического роста и разработать предложения, направленные на развитие точечного и максимально эффективного воздействия государства на региональную экономику. Полученные результаты и выводы исследования указывают на актуальность государственной экономической политики для решения проблемы социально-экономической дифференциации и могут быть использованы научным сообществом и органами государственной власти Российской Федерации.

**Ключевые слова:** регион; конвергенция; территориальная дифференциация; территориальное развитие.

**Для цитирования:** Безденежных Т. И., Макенов М. М. Исследование процесса конвергенции регионов Российской Федерации // Экономика и управление. 2019. № 4 (162). С. 11–21.

The issues of socio-economic differentiation, regional convergence, identification of influencing factors, and analysis of their impact on spatial economic development are one of the main topics of interest for regional researchers and are widely discussed in scientific literature.

**Aim.** The presented study aims to examine regional convergence in the Russian Federation in order to develop proposals aimed at eliminating the problem of spatial disparities.

**Tasks.** The authors examine the theoretical framework of regional convergence, analyze the convergence of Russian regions in 2000–2015 using the main indicator of socio-economic development — gross regional product per capita, and test several scientific hypotheses, including the presence and speed of absolute convergence, the presence of conditional convergence among Russian regions, the expected impact of regional economic growth determinants used in the conditional convergence model on the development of the constituent entities of the Russian Federation.

**Methods.** The study uses economic, mathematical, and statistical information processing methods. The theoretical framework of the study is based on the works of Russian and foreign researchers in the field of regional development. The information basis includes statistical databases, official data published by the public authorities, and studies of Russian and foreign organizations.

**Results.** The results of the analysis show a lack of unconditional  $\beta$ -convergence among the regions of the Russian Federation. The following regional development factors prove to be significant in the construction of the conditional convergence model: fixed investment, the ratio between employees in knowledge-intensive service industries and the region's total number of employees, and population density. The hypothesis about the expected impact of these determinants on the economic growth of Russian regions is confirmed.

**Conclusions.** The performed analysis makes it possible to identify the most important economic growth factors for Russian regions and to make proposals aimed at developing mechanisms for the targeted and efficient influence of the government on the regional economy. The obtained results and conclusions indicate the relevance of the national economic policy in solving the problems of socio-economic differentiation and can be used by the scientific community and the public authorities of the Russian Federation.

**Keywords:** region; convergence; territorial differentiation; territorial development.

**Citation:** Bezdenezhnykh T. I., Makenov M. M. Issledovanie protsessa konvergentsii regionov Rossiyskoy Federatsii [Examination of Regional Convergence in the Russian Federation]. *Ekonomika i upravlenie*, 2019, no. 4 (162), pp. 11–21.

## Введение

Одной из основных проблем современного пространственного развития Российской Фе-

дерации является высокий уровень социально-экономической дифференциации регионов, что делает данный вопрос актуальным и требующим особого внимания со стороны государства и научного сообщества. Согласно указу Президента Российской Федерации от 16.01.2017 г. № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года», обеспечение устойчивого экономического роста и научно-технологического развития регионов, повышение конкурентоспособности экономики Российской Федерации на мировых рынках на основе сбалансированного и устойчивого социально-экономического развития субъектов Российской Федерации и муниципальных образований является одной из основных целей государственной политики регионального развития [1]. При этом одним из аспектов устойчивого и сбалансированного развития является снижение уровня социально-экономической дифференциации российских регионов, а успех региональной политики государства отчасти можно измерить, проанализировав скорость и динамику процесса конвергенции/дивергенции российских регионов.

## Материалы и методы

Конвергенция — это гипотеза, в соответствии с которой при одинаковых условиях функционирования бедные страны/регионы будут иметь более высокие темпы роста экономики, чем богатые, в результате чего с течением времени должен происходить процесс выравнивания уровней их социально-экономического развития. Данный процесс известен как  $\beta$ -конвергенция [2].

В научной литературе, касающейся вопроса конвергенции, нет единого мнения о наличии либо отсутствии данного явления в экономике. Различные исследователи приводят мысли и доводы, которые зачастую противоречат друг другу. Наиболее активный период изучения данной темы пришелся на 1990-е гг., когда зарубежными экономистами был проведен ряд исследований, в которых рассматривалось влияние начального уровня ВВП на душу населения, а также ряда дополнительных независимых переменных на темп роста данного показателя [2–5]. Если говорить об изучении процесса конвергенции регионов России, то здесь можно отметить работы Е. А. Коломак [6–8], Б. Л. Лавровского и Е. А. Шильцина [9], Карлёра Ф. и Е. Шариповой [10; 11]. Отдельного внимания заслуживает работа авторов Института экономики переходного периода по исследованию конвергенции российских регионов [12].

В современной науке существует несколько подходов к объяснению регионального эко-

номического роста, среди которых одним из основных является неоклассический подход, являющийся теоретической основой научных работ по вопросу конвергенции. Основанная на производственной функции Кобба — Дугласа неоклассическая модель экономического роста содержит в себе нейтральный экзогенный технологический прогресс, как один из факторов экономического роста, вместе с такими эндогенными факторами, как капитал и труд. Данная модель была предложена Солоу в 1956 г. и на данный момент широко используется при анализе конвергенции [13].

В соответствии с неоклассической производственной функцией валовой региональный продукт  $Y(t)$  зависит от труда  $L(t)$  и капитала  $K(t)$ , как основных факторов производства, а также экзогенного технологического прогресса  $A(t)$ :

$$Y(t) = F(L(t), K(t), A(t)). \quad (1)$$

Основной причиной конвергенции в модели неоклассического роста является уменьшение отдачи от капитала. Предполагается, что экономические системы с низким значением входных факторов аккумулируют капитал и поэтому растут. При этом бедные регионы, обладающие низким значением соотношения капитала к труду, имеют больший предельный продукт капитала и, следовательно, тенденцию к более высокому темпу роста экономики. Основным результатом данного процесса будет постепенное уменьшение диспропорций в экономическом развитии и их последующее исчезновение в том случае, если рассматриваемые экономики стремятся к единому устойчивому состоянию, характеризующемуся относительно стабильными показателями капитала и численности населения. Эта особенность делает неоклассическую модель ключом к анализу конвергенции.

В научной литературе выделяют две концепции конвергенции:  $\sigma$ -конвергенцию и  $\beta$ -конвергенцию. В свою очередь в рамках  $\beta$ -конвергенции выделяют безусловную (абсолютную) и условную конвергенции [2].

Понятие  $\sigma$ -конвергенции можно охарактеризовать следующим образом: конвергенция между группой экономик существует в том случае, если дисперсия их реальных уровней ВВП на душу населения со временем уменьшается. То есть если

$$\sigma_t > \sigma_{t+T}, \quad (2)$$

где  $\sigma_t$  и  $\sigma_{t+T}$  — это дисперсия  $\log(y_i)$  в момент времени  $t$  и  $t+T$  соответственно.

Если говорить об абсолютной  $\beta$ -конвергенции, то в соответствии с данной концепцией бедные экономики имеют тенденцию расти быстрее, чем богатые, в результате чего в долго-

срочной перспективе должно произойти выравнивание их уровней экономического развития. При этом случайные шоки, возникающие в национальной или мировой экономике, могут исказить тенденцию и даже приводить к временному увеличению различий [7]. Для определения наличия абсолютной  $\beta$ -конвергенции оценивается следующее уравнение:

$$\gamma_{i,t,t+T} = a - b \cdot \log(y_{i,t}) + \varepsilon_{i,t}, \quad (3)$$

где  $\gamma_{i,t,t+T} = \left(\frac{1}{T}\right) \times \ln\left(\frac{y_{i,t+T}}{y_{i,t}}\right)$  — среднегодовой темп роста ВВП в период времени от  $t$  до  $t+T$ ;  $\log(y_{i,t})$  — логарифм показателя ВВП на душу населения в начальный момент времени  $t$ ;  $\varepsilon_{i,t}$  — стандартная ошибка.

Процесс безусловной  $\beta$ -конвергенции можно охарактеризовать двумя основными показателями: скоростью конвергенции ( $\beta$ ) и временем, которое необходимо регионам для преодоления половины пути до устойчивого состояния ( $H$ ). Ниже представлены формулы для расчета данных показателей [14].

Скорость конвергенции  $\beta$ :

$$\beta = -\frac{\ln(1+b \times T)}{T}. \quad (4)$$

Время  $H$ , необходимое для преодоления половины пути до устойчивого состояния:

$$H = \frac{\ln(2)}{\ln(1+\beta)}. \quad (5)$$

Стоит отметить наблюдение исследователей, сделанное в результате анализа процесса конвергенции для ряда государств и заключающееся в том, что скорость абсолютной  $\beta$ -конвергенции чаще всего соответствует 2% в год, а время, необходимое для преодоления половины пути до устойчивого состояния, — около 35 лет [15].

Абсолютная  $\beta$ -конвергенция предполагает, что все страны/регионы стремятся к единому устойчивому состоянию, а бедные территории будут расти быстрее богатых независимо от характеристик развития данных территорий. То есть исходя из концепции безусловной конвергенции следует, что все страны/регионы имеют аналогичные структуры экономики, а различия в уровнях экономического развития являются временным явлением и объясняются исключительно разными первоначальными уровнями экономического развития территорий.

Неоклассическая модель, как одна из основных теорий экономического роста, не вызывает сомнений. Однако современные исследования фокусируются на других моделях роста так же часто, как и на неоклассической модели. Основными причинами являются выявленные недостатки последней.

Как было указано выше, неоклассическая модель предполагает автоматический процесс конвергенции и сокращения различий в развитии между регионами, что в конечном счете должно привести к абсолютному равенству и ликвидации территориальной дифференциации. Однако в условиях существования значительных социально-экономических, институциональных, технологических, географических и иных различий между территориями данные предположения являются нереалистичными. Кроме того, Мэнкью, Ромер и Вейл в своей работе [16] указывают на некоторые ограничения для классической модели Солоу, так как она не может точно предсказать величину влияния сбережений и роста населения на экономический рост, хотя направления влияния определены верно. Другая проблема заключается в том, что в проводимых исследованиях время от времени эмпирические данные не соответствуют теории. В одной из своих работ Ромер говорит об отсутствии предполагаемой неоклассической теорией роста отрицательной связи между темпом роста экономики и ее начальным уровнем развития, а бедные страны не всегда растут быстрее, чем богатые [17].

Помимо этого, Джонс и Ромер в своем обзоре стилизованных фактов Николаса Калдора также отмечают, что экономический рост скорее нечто большее, чем просто неоклассическая теория, и включает в себя идеи, уровень развития институтов и человеческий капитал [18]. Кроме того, в своем исследовании региональной конвергенции и детерминант экономического роста европейских регионов в период с 1990-го по 2003 г. Джордж Петракос, Димитрис Каллиорас и Агелики Анагностоу обнаружили, что тенденции региональной конвергенции исчезают выше некоторого порогового уровня развития, после чего возникает региональная дивергенция [19]. Их вывод показывает, что неоклассическая модель имеет больший потенциал для объяснения экономического роста на ранних этапах развития, тогда как эндогенные модели и теория новой экономической географии Кругмана — для объяснения роста на более поздних этапах развития.

Исходя из существующих недостатков экзогенной теории экономического роста началось развитие теории эндогенного роста, которую можно рассматривать как аналог неоклассической модели. Популярность моделей эндогенного экономического роста отчасти объясняется тем, что научно-технический прогресс и иные факторы, влияющие на развитие экономики региона, в отличие от неоклассической модели, эндогенизированы, то есть включены в модель.

В соответствии с концепцией условной конвергенции различные регионы или их совокупности имеют собственные устойчивые траектории роста, которые определяются специфическими факторами развития территории. В том случае, если данные траектории отличаются друг от друга, условная конвергенция означает, что регион растет тем быстрее, чем дальше он находится от собственной устойчивой траектории развития.

Сала-и-Мартин выделяет два способа проверки гипотезы о наличии условной конвергенции [2]. Первый заключается в необходимости включения ряда независимых переменных в уравнение абсолютной конвергенции, которые будут отражать специфические характеристики развития территорий:

$$\gamma_{i,t,t+T} = a - b \cdot \log(y_{i,t}) + \delta \cdot X_{i,t} + \varepsilon_{i,t,t+T}, \quad (6)$$

где  $X_{i,t}$  — это вектор переменных, отражающих характеристики развития территории  $i$  в момент времени  $t$ .

Если при построении данной регрессии знак перед коэффициентом первоначального уровня развития окажется отрицательным, то можно говорить, что представленные экономики характеризуются процессом условной конвергенции.

Второй способ — ограничить исследование конвергенции набором экономик, для которых предположение о единых устойчивых состояниях не будет являться нереалистичным.

В отличие от теории абсолютной конвергенции теория условной конвергенции не означает «автоматического» выравнивания уровней экономического развития между регионами. Однако она предполагает, что при достижении бедным регионом структурных характеристик богатого региона темп роста экономики первого будет выше, а разрыв между ними будет снижаться. Государственная политика регионального развития представляется более рациональной в случае условной конвергенции, поскольку она может помочь регионам достичь необходимых структурных преобразований, которые будут способствовать повышению скорости конвергенции и сокращению уровня территориальной дифференциации.

### Гипотезы исследования

На основе представленного выше теоретического материала авторами работы были выделены ряд гипотез.

Гипотеза № 1. В России наблюдается процесс безусловной конвергенции, и регионы сходятся к единому устойчивому состоянию.

Гипотеза № 2. Предполагается, что скорость безусловной конвергенции российских регионов превышает 2%.

Коэффициенты модели МНК для абсолютной  $\beta$ -конвергенции

	Y
logx_2000	-0,011***
A	0,273***
R <sup>2</sup>	0,142
N	79

\*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ .

Гипотеза № 3. В связи с существенными различиями в характеристиках развития российских регионов была выделена гипотеза о наличии условной конвергенции в Российской Федерации.

Гипотеза № 4. Основываясь на выделенных авторами факторах развития российских регионов, была выдвинута гипотеза об их ожидаемом воздействии на рост экономики субъектов Российской Федерации (при условии статистической значимости данных факторов).

Из-за отсутствия статистической информации в исследовании не использовались данные по Чеченской республике, г. Севастополю и Республике Крым. Кроме того, следует отметить, что для субъектов Федерации, в состав которых входят самостоятельные автономные округа, статистические показатели были взяты в целом: для Архангельской области — вместе с Ненецким автономным округом, для Тюменской области — с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами.

## Результаты

### Абсолютная конвергенция

Для того чтобы проверить первую гипотезу, проведем анализ процесса абсолютной  $\beta$ -конвергенции за период с 2000-го по 2015 г. по основному показателю социально-экономического развития — валовому региональному продукту на душу населения.

На основе уравнения 3 авторами была рассмотрена концепция абсолютной  $\beta$ -конвергенции среди регионов Российской Федерации:

$$Y_i = a - b_1 \cdot \log x_{2000_i} + \varepsilon_i, \quad (7)$$

где  $Y_i$  — средний темп роста ВРП на душу населения в регионах России  $i = 1, \dots, 79$  в период с 2000-го по 2015 г.;  $a$  — константа;  $\log x_{2000_i}$  — логарифм валового регионального продукта на душу населения региона  $i = 1, \dots, 79$  в начальном 2000 г.;  $\varepsilon_i$  — стандартная ошибка.

Результат полученной регрессии, построенной на основе метода наименьших квадратов (МНК), представлен в табл. 1.

Исходя из данных табл. 1, уравнение абсолютной  $\beta$ -конвергенции принимает следующий вид:

$$Y_i = 0,273 - 0,011 \cdot \log x_{2000_i} + \varepsilon_i. \quad (8)$$

Используя значение коэффициента  $b$ , определим скорость абсолютной  $\beta$ -конвергенции, которую можно рассчитать, воспользовавшись формулой (4):

$$\beta = -\frac{\ln(1 - 0,011 \cdot 15)}{15} = 0,0115. \quad (9)$$

Далее, на основе формулы (5), рассчитаем полупериод  $H$ , необходимый регионам для преодоления половины пути до устойчивого состояния:

$$H = \frac{\ln(2)}{\ln(1 + 0,0115)} = 60,87. \quad (10)$$

Таким образом, для преодоления половины расстояния до общего устойчивого состояния при скорости конвергенции, равной 1,15%, российским регионам необходимо 60,87 года.

Диаграмма рассеяния логарифма среднего темпа роста ВРП на душу населения в период с 2000-го по 2015 г. и логарифма ВРП на душу населения российских регионов в 2000 г. представлена на рис. 1.

В результате анализа процесса безусловной  $\beta$ -конвергенции можно говорить о том, что полученная модель регрессии является ненадежной, так как коэффициент детерминации  $R^2$  в рассматриваемом уравнении составил всего 0,142. Разброс данных относительно линии регрессии и присутствие значительных выбросов, которые представлены на рисунке, также говорят о неустойчивости полученных результатов. Кроме того, подобная модель применима для совокупности регионов только в том случае, если регионы имеют одинаковые значения всех структурных параметров функции Кобба — Дугласа, отличаясь лишь исходным значением валового регионального продукта на душу населения. Это означало бы полную однородность факторов территориального развития субъектов Российской Федерации, что в действительности не имеет места. Даже без учета перечисленных выше недостатков модели рассчитанная скорость абсолютной  $\beta$ -конвергенции является крайне низкой, а полученный в результате период полураспада — продолжительным. Все это не позволяет говорить о наличии в России процесса абсолютной  $\beta$ -конвергенции, указывает на необходимость включения в модель ряда

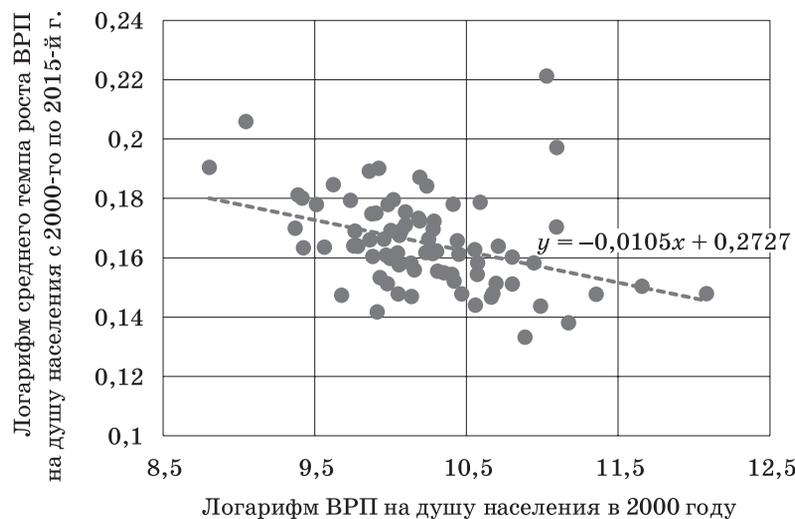


Рис. 1. Диаграмма рассеяния

независимых переменных и исследования процесса условной конвергенции.

#### Условная конвергенция

Как было отмечено выше, понятие условной конвергенции подразумевает наличие множества устойчивых состояний, определяющихся неоднородностью параметров регионального развития. В свою очередь модель условной конвергенции образуется путем добавления переменных в модель абсолютной  $\beta$ -конвергенции, которые могут определять процесс социально-экономического развития регионов. Выбор и включение дополнительных переменных в уравнение регрессии — довольно сложный процесс, поскольку теории экономического роста недостаточно ясны в вопросе того, какие переменные следует использовать для построения статистически надежной регрессии. Исследователям не всегда представляется возможным заранее предугадать влияние конкретной переменной на региональный экономический рост. К тому же при построении модели экономисты-эмпирики часто сталкиваются с ситуацией, при которой переменная  $x_1$  может оказаться значимой, если регрессия включает в себя  $x_2$  и  $x_3$ , но становится незначимой при добавлении переменной  $x_4$  [20]. Часто данный процесс усложняет отсутствие, либо неточность статистических данных по отдельным характеристикам развития регионов.

Согласие среди исследователей существует только в отношении уровня развития технологии, как важного фактора экономического роста. Однако и здесь существуют проблемы из-за наличия множества показателей, которые можно рассматривать как «уровень развития технологий», и неясно, какие из них следует включать в уравнение регрессии. Квалифицированный теоретик может доказать влияние практически любой переменной на уровень

и темп роста экономики, однако на практике все оказывается значительно сложнее. То есть в данной ситуации существует разрыв между теориями экономического роста и практикой построения моделей [Там же].

Поскольку переменные, которые должны быть включены в модель, заранее неизвестны, данный вопрос остается открытым, а включение и проверка на значимость тех или иных переменных в уравнения регрессий зачастую осуществляются методом проб и ошибок.

Сала-и-Мартин предлагает следующие критерии для выбора переменных [Там же]: широкое использование в литературе; доступность данных для рассматриваемого временного интервала; использование в других исследовательских работах, в которых данные переменные оказались значимыми и влияли на экономический рост. Остановимся подробнее на процессе выбора переменных для построения модели условной конвергенции.

Среди независимых переменных, которые широко используются при анализе конвергенции, инвестиции на душу населения идентифицируются как основной фактор роста производительности. Положительное влияние инвестиций на рост производительности был найден в работе Мэнкью, Ромера и Вейла [16]. Исходя из этого ожидается, что при включении данного фактора в модель знак перед ним будет положительным. В этой же работе авторы дополняют модель Солоу путем внедрения человеческого капитала, который является признанным фактором экономического роста. Как правило, человеческий капитал включается в модель через образовательные факторы. Для этого в данной работе используется показатель «Удельный вес занятых, имеющих высшее образование в общей численности занятых». Ожидается, что коэффициент перед показателем будет положительным.

Региональная структура экономики — еще один важный фактор, который влияет на рост производительности. Большинство исследователей сходятся во мнении, что чем выше доля промышленности в экономике, тем выше результат. Калдор в своей работе [21] говорит о том, что развитие экономики в основном объясняется не «естественными» факторами, а различиями в развитии промышленного сектора, который способствует увеличению конечного результата и развитию экспортной базы. «Передовые» территории, по мнению Калдора, — это те территории, которые обладают высокоразвитой современной промышленностью. Для отражения доли промышленности в экономике региона в данной работе будет использован показатель «Удельный вес занятых в высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня отраслях промышленного производства в общей численности занятых в экономике региона». Авторы предполагают, что знак для коэффициента перед данной переменной будет положительным.

Помимо развитого промышленного сектора, некоторые исследователи отмечают важность товарооборота как одного из основных факторов для развития экономики [22]. Ожидается, что рост товарооборота положительно влияет на темп роста экономики.

Кроме того, в модель условной конвергенции включены три независимые переменные, отражающие влияние инноваций на развитие региональной экономики: количество выданных патентов (показатель, отражающий интенсивность проведения исследований и разработок на территории региона), внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя, а также удельный вес занятых в наукоемких отраслях сферы услуг в общей численности занятых в экономике региона. Включение данных переменных в модель основано на теории эндогенного роста и предположениях Ромера, который в своей работе [23] указал на то, что различные темпы роста экономик могут быть объяснены различиями в уровне знаний. Исходя из этого ожидается, что данные показатели будут оказывать положительное воздействие на рост региональной экономики.

Кроме того, по мнению Пола Кругмана, рост экономики региона может зависеть от факторов, характеризующих размер внешнего рынка [24]. Чем выше численность населения в пределах заданного периметра, тем выше контактный потенциал и спрос на продукцию. Это в свою очередь должно способствовать увеличению темпа роста региональной экономики. Данный фактор можно учесть за счет включения в модель такого показателя, как рыночный потенциал регио-

на, который отражает доступность и емкость внешних рынков.

В одной из работ исследователя Коломак представлена формула для расчета рыночного потенциала [25]:

$$MP_{rt} = \sum_{s=r} \frac{P_{st}}{dist_{rs}}, \quad (11)$$

где  $MP_{rt}$  — рыночный потенциал региона  $r$  в году  $t$ ;  $P_{st}$  — население соседнего региона  $s$  в году  $t$ ;  $dist_{rs}$  — дистанция между регионами.

Однако при расчете рыночного потенциала для российских регионов в данной работе использовались данные о численности населения и расстояниях между регионами для всех субъектов Российской Федерации (не только для соседствующих регионов). По мнению авторов, данный подход будет точнее отражать емкость и доступность рынка, так как спрос на продукцию может исходить и от регионов, которые не имеют общих границ. В идеале, для расчета данного показателя важно также учитывать данные иностранных регионов, при этом ограничившись регионами стран, в отношениях с которыми для России наблюдаются минимальные ограничения в отношении движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы (например, странами Евразийского экономического союза).

Стоит отметить, что в данной работе расстояние между регионами оценивалось не на основе географических координат административных центров, а через минимальный путь по автомобильным дорогам между ними. Такой подход является более корректным, так как географическая близость не всегда означает низкие издержки коммуникаций и наличие транспортной инфраструктуры [Там же]. Матрица кратчайших расстояний между административными центрами российских регионов была построена на основе данных сервиса Google Maps [26].

Помимо рыночного потенциала, в модель необходимо включить плотность населения, как показатель, который будет учитывать размер внутреннего рынка и степень интенсивности взаимодействия агентов. Данный фактор можно рассматривать как показатель агломерации, что говорит о возможном снижении предельной производительности в густонаселенных регионах при увеличении плотности населения. В свою очередь в малонаселенных регионах, при росте населения и, соответственно, плотности населения на  $1 \text{ км}^2$  потенциал роста экономики выше, что будет способствовать росту скорости конвергенции. Исходя из того что Российская Федерация обладает значительной территорией и низкой плотностью населения в большинстве регионов, влияние данного показателя на рост

## Обзор переменных модели

Переменная	Обозначение в модели	Ожидаемое влияние	Временные рамки	Авторы
Рост ВРП на душу населения	$Y$		2000–2015	Солоу, Барро, Салаи-Мартин
Начальный уровень ВРП на душу населения	$x_{2000}$	-	2000	Солоу, Барро, Салаи-Мартин
Товарооборот	$turn$	+	2000–2015	Норт
Удельный вес занятых, имеющих высшее образование, в общей численности занятых	$hc$	+	2001–2015	Мэнкью, Ромер, Вейл
Удельный вес занятых в высокотехнологических и среднетехнологических высокого уровня отраслях промышленного производства в общей численности занятых в экономике региона	$ind$	+	2012–2015	Калдор
Инвестиции в основной капитал на душу населения	$inv$	+	2000–2015	Мэнкью, Ромер, Вейл
Выдано патентов	$pat$	+	2000–2015	Ромер
Внутренние затраты на исследования и разработки в расчете на одного исследователя	$costs$	+	2000–2015	Ромер
Удельный вес занятых в наукоемких отраслях сферы услуг в общей численности занятых в экономике региона	$know$	+	2012–2015	Ромер
Плотность населения	$pdens$	+	2000–2015	Кругман
Рыночный потенциал	$ppot$	+	2000–2015	Кругман

Составлено: авторами на основе [27–32].

Таблица 3

## Результаты регрессии МНК для условной конвергенции

	Y (МНК 1)	Y (МНК 2)
$\log x_{2000}$	-0,043***	-0,041***
$\log turn$	0,002	
$\log hc$	-0,003	
$\log ind$	-0,002	
$\log inv$	0,030***	0,034***
$\log pat$	-0,001	
$\log costs$	0,006	
$\log know$	0,006*	0,006**
$\log pdens$	0,003**	0,002***
$\log ppot$	-0,002	
$a$	0,272***	0,230***
$R^2$	0,740	0,708
$N$	79	79

\*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ .

экономики региона, как ожидается, будет положительным.

Независимые переменные, используемые в данной работе для построения модели условной конвергенции, представлены в табл. 2. Кроме того, данная таблица содержит имена исследователей, высказывавших мнения о существовании взаимосвязи между представленным фактором и экономическим ростом; предполагаемое влияние фактора на экономический рост; временные рамки используемой переменной.

Основываясь на уравнении 6 и данных табл. 2, построим модель условной конвергенции:

$$Y_i = a + b_1 \log x_{2000_i} + b_2 \log turn_i + b_3 \log hc_i + b_4 \log ind_i + b_5 \log inv_i + b_6 \log pat_i + b_7 \log costs_i + b_8 \log know_i + b_9 \log pdens_i + b_{10} \log ppot_i + \varepsilon_i. \quad (12)$$

Результаты построения модели условной конвергенции отражены в табл. 3.

## Результаты проверки гипотез

Номер гипотезы	Статус	Комментарий
Гипотеза № 1	Отклонена	
Гипотеза № 2	Отклонена	
Гипотеза № 3	Подтверждена	
Гипотеза № 4	Подтверждена	Для статистически значимых факторов развития

Второй столбец (МНК 1) табл. 3 содержит данные по всем независимым переменным, которые изначально были включены в модель условной конвергенции, в то время как в третьем столбце (МНК 2) показан результат построения регрессии без переменных, которые оказались незначимыми в МНК 1.

Значимыми переменными модели являются:

- начальный уровень ВРП на душу населения ( $\log x_{2000}$ );
- инвестиции в основной капитал ( $\log inv$ );
- удельный вес занятых в наукоемких отраслях сферы услуг в общей численности занятых в экономике региона ( $\log know$ );
- плотность населения ( $\log pdens$ ).

Все остальные коэффициенты построенной модели оказались незначимыми. Что касается фактического воздействия значимых факторов на рост региональной экономики, то оно соответствует ожиданиям.

Исходя из представленной модели условной конвергенции можно сделать определенные выводы. Во-первых, при построении модели условной конвергенции (МНК 2) скорость сближения регионов Российской Федерации составила около 6,4% в год. Во-вторых, для увеличения темпов регионального экономического роста в первую очередь необходимо воздействие со стороны государства на значимые показатели уравнения регрессии. Это поможет точно и максимально эффективно решать проблему различий и неоднородности в развитии российских регионов. В-третьих, следует обратить особое внимание на переменные модели, которые оказались незначимыми, так как, вероятно, в них кроются проблемы, препятствующие региональному экономическому росту и снижению уровня социально-экономической дифференциации регионов России.

### Обсуждение и заключительные выводы

Для проверки поставленных гипотез по вопросу конвергенции регионов Российской Федерации был произведен анализ, основные результаты которого представлены в табл. 4.

Из четырех гипотез, предложенных авторами, было подтверждено две.

Анализ статистических данных по 79 регионам Российской Федерации не позволяет

говорить о наличии в стране процесса абсолютной  $\beta$ -конвергенции.

Для анализа условной конвергенции модель абсолютной конвергенции регионов России была дополнена набором независимых переменных. В результате была построена модель условной конвергенции и рассчитана скорость данного процесса, которая составила 6,4% в год. Выявлена статистическая значимость ряда факторов, включенных в модель: инвестиции в основной капитал, удельный вес занятых в наукоемких отраслях сферы услуг в общей численности занятых в экономике региона и плотность населения. Эти переменные могут формировать эффективные рычаги государственного воздействия на региональный экономический рост и способствовать конвергенции российских регионов.

Все значимые переменные модели оказывают положительное влияние на рост валового регионального продукта на душу населения, в то время как отдельные незначимые переменные влияют отрицательно. Однако важно учитывать тот факт, что статистическая значимость, либо незначимость соответствующих параметров может наблюдаться лишь на общегосударственном уровне, тогда как на уровне отдельных регионов или их совокупностей возможна обратная ситуация. Поэтому к реализации государственной политики в отношении данных факторов следует подходить с осторожностью, так как результат воздействия на них может зависеть от конкретного выбора территорий.

Кроме того, важно отметить, что полученная в данной исследовательской работе модель условной конвергенции не является идеальной и имеет значительный потенциал для ее улучшения за счет включения дополнительных переменных, отражающих характеристики развития территорий, а также включения в модель пространственных эффектов, которые оказывают значительное воздействие на рост региональной экономики.

### Литература

1. *Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года*: указ Президента Российской Федерации от 16.01.2017 г. № 13. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41641> (дата обращения: 22.02.2019).

2. *Sala-i-Martin X. X.* The Classical Approach to Convergence Analysis // *The Economic Journal*. 1996. Vol. 106, N 437. P. 1019. DOI: 10.2307/2235375.
3. *Barro R. J.* Convergence // *Journal of Political Economy*. 1992. Vol. 100, N 2. P. 223–251. DOI: 10.1086/261816.
4. *Barro R. J., Lee J. W.* Sources of economic growth // *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*. 1994. Vol. 40. P. 1–46. DOI: 10.1016/0167-2231(94)90002-7.
5. *Barro R. J., Sala-I-Martin X., Blanchard O. J., Hall R. E.* Convergence Across States and Regions // *Brookings Papers on Economic Activity*. 1991. Vol. 1991, N 1. P. 107. DOI: 10.2307/2534639.
6. *Коломак Е. А.* Изменение межрегионального неравенства в России: анализ разных аспектов // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. 2010. Т. 10. Вып. 1. С. 78–85.
7. *Коломак Е. А.* Межрегиональное неравенство в России: экономический и социальный аспекты // *Пространственная экономика*. 2010. № 1. С. 26–35.
8. *Коломак Е. А.* Модели региональной политики: конвергенция или дивергенция // *Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки*. 2009. Т. 9. Вып. 1. С. 113–120.
9. *Лавровский Б. Л., Шильцин Е. А.* Российские регионы: сближение или расслоение? // *Экономика и математические методы*. 2009. Т. 45, № 2. С. 31–36.
10. *Carluer F.* Dynamics of Russian regional clubs: The time of divergence // *Regional Studies*. 2005. Vol. 39, N 6. P. 713–726. DOI: 10.1080/00343400500213564.
11. *Carluer F., Sharipova E.* The Unbalanced Dynamics of Russian Regions: towards a real divergence process // *Journal of Economics and Business*. 2004. Vol. 7, N 1. P. 11–37.
12. *Экономико-географические и институциональные аспекты экономического роста в регионах // Консорциум по вопросам прикладных экономических исследований / Канадское агентство по международному развитию [и др.]; [О. Луговой и др.]. М.: ИЭППИ, 2007. 164 с.*
13. *Solow R. M.* A Contribution to the Theory of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1956. Vol. 70, N 1. P. 65. DOI: 10.2307/1884513.
14. *Зверев Д. В., Коломак Е. А.* Субфедеральная фискальная политика в России: межрегиональные различия и связи. Серия: Научные доклады: независимый экономический анализ / Московский общественный научный фонд; Сибирский центр прикладных экономических исследований. М., 2010. № 209. 102 с.
15. *Sala-i-Martin X.* Cross-sectional regressions and the empirics of economic growth // *European Economic Review*. 1994. Vol. 38, N 3–4. P. 739–747. DOI: 10.1016/0014-2921(94)90109-0.
16. *Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N.* A Contribution to the Empirics of Economic Growth // *The Quarterly Journal of Economics*. 1992. Vol. 107. N 2. P. 407–437. DOI: 10.2307/2118477.
17. *Romer P. M.* Increasing Returns and Long-Run Growth // *Journal of Political Economy*. 1986. Vol. 94, N 5. P. 1002–1037. DOI: 10.1086/261420.
18. *Jones C. I., Romer P. M.* The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2010. Vol. 2, N 1. P. 224–245. DOI: 10.1257/mac.2.1.224.
19. *Petrakos G., Kallioras D., Anagnostou A.* Regional convergence and growth in Europe: understanding patterns and determinants // *European Urban and Regional Studies*. 2011. Vol. 18, N 4. P. 375–391. DOI: 10.1177/0969776411407809.
20. *Sala-i-Martin X.* I Just Ran Four Million Regressions // *SSRN Electronic Journal*. 1997. P. 1–21. DOI: 10.2139/ssrn.31213.
21. *Kaldor N.* The Case for Regional Policies // *Scottish Journal of Political Economy*. 1970. Vol. 17, N 3. P. 337–348. DOI: 10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x.
22. *North D. C.* Location Theory and Regional Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 1955. Vol. 63, N 3. P. 243–258. DOI: 10.1086/257668.
23. *Romer P. M.* Endogenous Technological Change // *Journal of Political Economy*. 1990. Vol. 98, N 5. P. S71–S102. DOI: 10.1086/261725.
24. *Krugman P.* Increasing Returns and Economic Geography // *Journal of Political Economy*. 1991. Vol. 99, N 3. P. 483–499. DOI: 10.1086/261763.
25. *Коломак Е. А.* Пространственная концентрация экономической активности в России // *Пространственная экономика*. 2014. № 4. С. 82–99.
26. *Google Maps.* [Электронный ресурс]. URL: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) (дата обращения: 22.02.2019).
27. *Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации.* [Электронный ресурс]. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (дата обращения: 22.02.2019).
28. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации.* Вып. 5 / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 260 с.
29. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации.* Вып. 4 / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2016. 248 с.
30. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации.* Вып. 3 / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2015. 248 с.
31. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации.* Вып. 2 / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2014. 88 с.
32. *Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации: аналитический доклад / под ред. Л. М. Гохберга; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики».* М.: НИУ ВШЭ, 2012. 104 с.

## References

1. *On approval of the Fundamentals of the state policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025. Presidential Decree of January 16, 2017 № 13.* Available at: <http://kremlin.ru/acts/bank/41641>. Accessed 22.02.2019. (in Russ.).
2. *Sala-i-Martin X. X.* The classical approach to convergence analysis. *The Economic Journal*, 1996, vol. 106, no. 437, p. 1019–1036. DOI: 10.2307/2235375.
3. *Barro R. J., Sala-i-Martin X. X.* Convergence. *Journal of Political Economy*, 1992, vol. 100, no. 2, pp. 223–251. DOI: 10.1086/261816.
4. *Barro R. J., Lee J.-W.* Sources of economic growth. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 1994, vol. 40, pp. 1–46. DOI: 10.1016/0167-2231(94)90002-7.

5. Barro R. J., Sala-i-Martin X., Blanchard O. J., Hall R. E. Convergence across states and regions. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1991, vol. 22, no. 1, pp. 107–182. DOI: 10.2307/2534639.
6. Kolomak E. A. Izmeneniye mezhregional'nogo neravenstva v Rossii: analiz raznykh aspektov [Dynamics of interregional disparities in Russia: Analysis of various aspects]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki*, 2010, vol. 10, no. 1, pp. 78–85.
7. Kolomak E. A. Mezhhregional'noye neravenstvo v Rossii: ekonomicheskiy i sotsial'nyy aspekty [Interregional inequality in Russia: Economic and social aspects]. *Prostranstvennaya ekonomika*, 2010, no. 1, pp. 26–35.
8. Kolomak E. A. Modeli regional'noy politiki: konvergentsiya ili divergentsiya [Models of the regional policy: Convergence or divergence]. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sotsial'no-ekonomicheskie nauki*, 2009, vol. 9, no. 1, pp. 113–120.
9. Lavrovskiy B. L., Shil'tsin E. A. Rossiyskiye regiony: sblizheniye ili rassloyeniye? [Russian regions: Rapprochement or stratification?]. *Ekonomika i matematicheskiye metody*, 2009, vol. 45, no. 2, pp. 31–36.
10. Carluer F. Dynamics of Russian regional clubs: The time of divergence. *Regional Studies*, 2005, vol. 39, no. 6, pp. 713–726. DOI: 10.1080/00343400500213564.
11. Carluer F., Sharipova E. The unbalanced dynamics of Russian regions: Towards a real divergence process. *Journal of Economics and Business*, 2004, vol. 7, no. 1, pp. 11–37.
12. Lugovoy O. et al. *Ekonomiko-geograficheskiye i institutsional'nyye aspekty ekonomicheskogo rosta v regionakh* [Economic-geographical and institutional aspects of economic growth in the regions]. Moscow: Institute for the Economy in Transition, 2007. 164 p.
13. Solow R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1956, vol. 70, no. 1, pp. 65–94. DOI: 10.2307/1884513.
14. Zverev D.V., Kolomak E.A. *Subfederal'naya fiskal'naya politika v Rossii: mezhregional'nyye razlichiya i svyazi* [Sub-federal fiscal policy in Russia: interregional differences and connections]. Moscow: Moscow Public Scientific Fund; 2010. 102 p. (*Nauchnyye doklady: nezavisimyy ekonomicheskiy analiz*, no. 209).
15. Sala-i-Martin X. Cross-sectional regressions and the empirics of economic growth. *European Economic Review*, 1994, vol. 38, no. 3–4, pp. 739–747. DOI: 10.1016/0014-2921(94)90109-0.
16. Mankiw N. G., Romer D., Weil D. N. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 1992, vol. 107, no. 2, pp. 407–437. DOI: 10.2307/2118477.
17. Romer P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 1986, vol. 94, no. 5, pp. 1002–1037. DOI: 10.1086/261420.
18. Jones C. I., Romer P. M. The new Kaldor facts: Ideas, institutions, population, and human capital. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2010, vol. 2, no. 1, pp. 224–245. DOI: 10.1257/mac.2.1.224.
19. Petrakos G., Kallioras D., Anagnostou A. Regional convergence and growth in Europe: Understanding patterns and determinants. *European Urban and Regional Studies*, 2011, vol. 18, no. 4, pp. 375–391. DOI: 10.1177/0969776411407809.
20. Sala-i-Martin X. I just ran four million regressions. *The American Economic Review*, 1997, vol. 87, no. 2, pp. 178–183.
21. Kaldor N. The case for regional policies. *Scottish Journal of Political Economy*, 1970, vol. 17, no. 3, pp. 337–348. DOI: 10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x.
22. North D. C. Location theory and regional economic growth. *Journal of Political Economy*, 1955, vol. 63, no. 3, pp. 243–258. DOI: 10.1086/257668.
23. Romer P. M. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 1990, vol. 98, no. 5, pp. S71–S102. DOI: 10.1086/261725.
24. Krugman P. Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 1991, vol. 99, no. 3, pp. 483–499. DOI: 10.1086/261763.
25. Kolomak E. A. Prostranstvennaya kontsentratsiya ekonomicheskoy aktivnosti v Rossii [Spatial concentration of economic activity in Russia]. *Prostranstvennaya ekonomika*, 2014, no. 4, pp. 82–99. DOI: 10.14530/se.2014.4.082-099.
26. *Google Maps*. Available at: <https://www.google.com/maps>. Accessed 22.02.2019.
27. *Official website of the RF Federal State Statistics Service*. Available at: <http://www.gks.ru/>. Accessed 22.02.2019. (in Russ.).
28. Gokhberg L. M., ed. *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub'yektov Rossiyskoy Federatsii* [Innovation development rating of the subjects of the Russian Federation]. Moscow: HSE Publ., 2017, no. 5. 260 p.
29. Gokhberg L. M., ed. *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub'yektov Rossiyskoy Federatsii* [Innovation development rating of the subjects of the Russian Federation]. Moscow: HSE Publ., 2016, no. 4. 248 p.
30. Gokhberg L. M., ed. *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub'yektov Rossiyskoy Federatsii* [Innovation development rating of the subjects of the Russian Federation]. Moscow: HSE Publ., 2015, no. 3. 248 p.
31. Gokhberg L. M., ed. *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub'yektov Rossiyskoy Federatsii* [Innovation development rating of the subjects of the Russian Federation]. Moscow: HSE Publ., 2014, no. 2. 88 p.
32. Gokhberg L. M., ed. *Reyting innovatsionnogo razvitiya sub'yektov Rossiyskoy Federatsii* [Innovation development rating of the subjects of the Russian Federation]. Moscow: HSE Publ., 2012. 104 p.