

ЭКОНОМИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КАК ФАКТОР РАЗЛИЧИЙ В ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МЕЖДУ РЕГИОНАМИ РОССИИ

© 2020 г. К. В. Ростислав^{1,2}

¹ *Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Москва, Россия*

² *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия*
e-mail: rostislav-kv@ranepa.ru

Статья посвящена оценке связи между производительностью как важнейшим источником устойчивого экономического развития и различными факторами, которые могут эту производительность объяснять. Применяемый в данной работе способ оценки производительности учитывает, что доход создается с использованием не только живого труда, но и основных фондов. В отличие от предшествующих работ, в рамках данного исследования используется индекс производительности, который удовлетворяет критерию транзитивности, что позволяет проводить географические сопоставления. Для оценки выгод экономико-географического положения (ЭГП) представлена новая мера центральности, отражающая сетевую природу территориальных связей и позволяющая перейти к учету не только точечных, но и площадных объектов, в частности субъектов Российской Федерации. С помощью новой меры центральности показано, что именно ЭГП лучше других факторов объясняет различия в производительности между регионами – субъектами Российской Федерации в период 2010–2016 гг. Из оцененной модели следует, что различные свойства рабочей силы, описываемые понятием человеческого капитала, и институциональная среда связаны с наблюдаемой производительностью регионов заметно слабее. Для демонстрации превосходства экономико-географического подхода к объяснению производительности использованы относительно новые для экономической географии методы машинного обучения.

Ключевые слова: производительность, совокупная факторная производительность, индекс Фере – Примона, экономико-географическое положение, региональное развитие России, человеческий капитал.

DOI: 10.5922/1994-5280-2020-7

Введение и постановка проблемы.

Оценки источников доходов и экономического роста показывают, что успех стран, регионов и городов объясняют не большие совокупные затраты, но более высокая общая производительность хозяйства. Это значит, что главный двигатель экономического благополучия – это не само накопление основного или даже человеческого капитала, но всё более высокая производительность хозяйства. При этом под производительностью понимается не какая-либо частная мера вроде производительности труда или фондоотдачи, но производительность общая, которая выражает отношение всего выпуска ко всем использованным затратам (а не только, например, труда). Отправная гипотеза данного исследования – это связь различий в производительности между регионами России прежде всего с их экономико-географическим положением (ЭГП), а не с размером накопленного в них человеческого

капитала или институциональными условиями. Выявление относительной важности источников различий в производительности делает возможным научно обоснованное определение приоритетов для разных мер, направленных на стимулирование регионального развития.

Обзор ранее выполненных исследований. Для Российской Федерации оценки производительности охватывали прежде всего изменения в ее хозяйстве в целом, или в отдельных его отраслях. Такие индексы производительности рассчитывались, например, В.А. Бессоновым [2], И.Б. Воскобойниковым [3], Р.М. Энтовым, О.В. Луговым [15], Е. Назруллаевой [8] и др. Следует особо отметить заслуги В.А. Бессонова и И.Б. Воскобойникова в разборе проблем оценки затрат капитала для российской экономики, особенно в ее переходный период, П.Н. Павлова и А.С. Каукина [9] – в учете при оценке индекса

производительности российской экономики изменений в составе затрат труда.

Оценки географических различий в производительности между регионами России редки. С. Дробышевский, О. Луговой с соавторами [4] первые оценили различия между регионами России *в скорости роста* производительности, но оценок географических различий *в ее уровне* между регионами не представили. Данные авторы исходили из того, что при оценке производительности все оцениваемые единицы (страна в целом, отрасли и регионы) эффективны, а производительность изменяется только из-за сдвига границы производственных возможностей. С таким подходом мы не можем согласиться.

В.Л. Макаров, С.А. Айвазян и др. [6] оценили техническую эффективность регионов России относительно стохастической границы производственных возможностей. Такие оценки измеряют географические различия, но их нельзя понимать как производительность, так как техническая эффективность – это лишь один из источников производительности (наряду с эффектом масштаба, эффективностью сочетания разных видов затрат, а также сдвигом самой границы производственных возможностей).

В.Л. Бабурин и К.В. Ростислав [1] с помощью подходящего для географических сравнений индекса дали оценки различий в производительности между субъектами федерации для 2008–2016 гг., однако не стали объяснять эти оценки различиями в тех или иных условиях, как то: свойствами рабочей силы, экономико-географическим положением регионов и пр. Кроме того, их расчеты и сделанные по ним выводы

требуют пересмотра, так как Росстат выпустил новые оценки затрат труда по актуализированной методике.

Связь между производительностью и экономико-географическими условиями исследователи проверяют чаще всего с помощью одного из трех подходов, в рамках которых исследователи:

1) связывают географические выгоды с размером инфраструктурного капитала или расходами на его накопление [12; 17];

2) исходят из того, что экономико-географические условия тем лучше, чем выше плотность дорог [5; 7; 13];

3) измеряют внешние выгоды (или издержки) от сосредоточения через людность городов или плотность жителей различных территорий [7; 13; 14].

Главный недостаток всех этих подходов – это пренебрежение *сетевой* природой территориальных связей, например косвенным влиянием, которое рост города оказывает на всю систему расселения, или изменениями в устройстве транспортных связей, близости разных частей страны, которые происходят после строительства новых дорог.

Недостатки распространенных мер, представляющих экономико-географические условия, побуждают предложить новый, более совершенный показатель и по-новому оценить место экономико-географического подхода среди других для объяснения различий в производительности регионов.

Материалы и методика исследования.

Для оценки производительности регионов – субъектов Российской Федерации использовался индекс Фере – Примона:

$$FPPI_{it,ks} = \frac{Y_O^0(\overline{y_{it}}, \overline{y_{ks}}, \overline{x_0})}{X_I^0(\overline{y_0}, \overline{x_{it}}, \overline{x_{ks}})} = \frac{D_O(\overline{x_0}, \overline{y_{it}})}{D_I(\overline{x_{it}}, \overline{y_0})}, \quad (1)$$

где $FPPI_{it,ks}$ – индекс Фере – Примона, который показывает, во сколько раз производительность региона i в год t выше производительности региона k в год s ; $Y_O^0(\overline{y_{it}}, \overline{y_{ks}}, \overline{x_0})$ и $X_I^0(\overline{y_0}, \overline{x_{it}}, \overline{x_{ks}})$ – отношение объема совокупного выпуска и совокупных затрат соответственно в регионе i в год t к таковому в регионе k в год s ; $\overline{x_0}$ – вектор затрат искусственного представительного региона (элементы вектора – средние значения объема соответствующих статей затрат всех других регионов во все годы); $\overline{y_0}$ – вектор выпуска искусственной представительной единицы (тоже из средних значений статей выпуска всех других регионов во все годы); D_O, D_I – функции расстояния соответственно по выпуску и по затратам.

Данные функции определяются следующими формулами:

$$D_I(\bar{x}, \bar{y}) = \sup \{ \theta > 0 : (\frac{\bar{x}}{\theta}, \bar{y}) \in T \}, \quad (2)$$

$$D_O(\bar{x}, \bar{y}) = \inf \{ \theta > 0 : (\bar{x}, \frac{\bar{y}}{\theta}) \in T \}, \quad (3)$$

где *sup* и *inf* означают верхнюю и нижнюю границы множества возможных значений положительной величины θ , T – множество производственных возможностей (осуществимых сочетаний (\bar{x}, \bar{y})) [18].

Формулы (2) и (3) лишь определяют, но не задают функции расстояния. Для оценки функций расстояния в индексе Фере – Примона мы использовали DEA (англ. data envelopment analysis, анализ охвата данных), который вместо оценки параметров статистических моделей решает задачи математического программирования:

$$D_O(\bar{x}_0, \bar{y}_{it})^{-1} = \min_{\bar{u}_0, \bar{v}_0, \psi_0} \frac{\bar{u}_0 \cdot \bar{x}_0 + \psi_0}{\bar{v}_0 \cdot \bar{y}_{it}} \quad (4)$$

при условиях

$$\forall k \in M, g \in G : \frac{\bar{u}_0 \cdot \bar{x}_{kg} + \psi_0}{\bar{v}_0 \cdot \bar{y}_{kg}} \geq 1$$

$$\bar{u}_0 \geq 0, \bar{v}_0 > 0, \psi_0 \in \mathbb{R},$$

$$D_I(\bar{x}_{it}, \bar{y}_0)^{-1} = \max_{\bar{u}_0^*, \bar{v}_0^*, \phi_0} \frac{\bar{v}_0^* \cdot \bar{y}_0 + \phi_0}{\bar{u}_0^* \cdot \bar{x}_{it}} \quad (5)$$

при условиях

$$\forall k \in M, g \in G : \frac{\bar{v}_0^* \cdot \bar{y}_{kg} + \phi_0}{\bar{u}_0^* \cdot \bar{x}_{kg}} \leq 1$$

$$\bar{v}_0^* \geq 0, \bar{u}_0^* > 0, \phi_0 \in \mathbb{R},$$

где \bar{y}_{it} – вектор показателей выпуска оцениваемой хозяйственной единицы i во время t ; \bar{x}_{kg} – вектор затрат k -той единицы во время g ; \bar{y}_{kg} – вектор показателей выпуска k -той единицы во время g ; \bar{u}_0 или \bar{u}_0^* – вектор весов разных видов затрат; \bar{v}_0 или \bar{v}_0^* – вектор весов разных видов выпуска; ψ_0 или ϕ_0 – переменная, которая отражает эффект масштаба: $\psi_0 > 0$ или $\phi_0 > 0$ – эффект отрицательный; $\psi_0 < 0$ или $\phi_0 < 0$ – положительный; $\psi_0 = 0$ или $\phi_0 = 0$ – постоянный

(нет эффекта масштаба); M – множество регионов, участвующих в сравнении; G – множество лет, участвующих в сравнении.

Главное преимущество индекса Фере – Примона перед другими способами оценки производительности в том, что он удовлетворяет критерию транзитивности – требованию, особенно важному для географических сопоставлений.

Формально критерий определяется следующим образом:

$$I_{ks,it} = I_{ks,rl} \times I_{rl,it}, \quad (6)$$

где $I_{ks,it}$ – индекс, сравнивающий регион k в год s с регионом i в год t , аналогично для $I_{ks,rl}$ $I_{rl,it}$ [11, с. 375].

При сравнении показателей различных лет существует естественный порядок для сравнения их пар, так как один год следует за другим. Но такого естественного порядка для парных сравнений (любой индекс сравнивает два объекта) не существует, если оцениваются различия между множеством разных географических единиц.

Выпуском мы считали валовой региональный продукт (ВРП) [20; 23]¹, а потому набор затрат ограничили затратами труда и капитала². Затратами капитала мы считали среднегодовое наличие основных фондов в среднегодовых ценах базового года.

Для перевода основных средств в цены базового года использовались условные ценные индексы, полученные из сравнения наличия основных фондов на начало и конец двух соседних лет в соответственных среднегодовых ценах этих лет [24; 25; 26]. Оценки производительности чувствительны к выбору базового года для получения рядов объема из стоимостных величин (ВРП и основные фонды). Был выбран 2013 г., так как этот год – средний на отрезке с 2010 по 2016 г. Использование в качестве базового среднего года минимизирует ошибку округления при сцеплении индексов³. Что касается границ отрезка, то 2010–2016 гг. – это период, для которого есть новые оценки затрат труда по обновленной методике [28] и для которого

¹ В разрезе субъектов Федерации нет данных о валовом выпуске, но только о добавленной стоимости.

² Если бы мерой выпуска был валовой выпуск, то потребовалось бы учитывать и промежуточные затраты.

³ Росстат приводит индексы с точностью до десятой, например, 101,3.

возможно оценить запасы основных средств в сопоставимых ценах.

Применение новых оценок затрат труда – главное отличие полученных в данной работе показателей производительности от оценок, представленных в статье В.Л. Бабурин и К.В. Ростислава [1]. После пересмотра оценок затрат труда большая часть субъектов Федерации выглядит более эффективной, но это не так для столиц, так как их затраты труда прежняя оценка занижала. Столицам прибавили внушительное количество человеко-часов: Москве – от 3,5 до 4,5 трлн, а Санкт-Петербургу – около 1 трлн. Но особенно новая оценка затрат труда уменьшила расчетную эффективность Республики Ингушетия (получила дополнительно 105–140 млрд чел.-час.). Это удвоило оценку затрат труда в республике, в то время как в Москве оценка выросла примерно на треть, а в Санкт-Петербурге – почти на четверть.

Чтобы объяснить различия в оценках производительности между субъектами Федерации мы использовали несколько классов моделей с таким набором показателей – объясняющих переменных.

1. Центральность субъекта Федерации. Это новая мера производительности, которую мы предлагаем для оценки выгод ЭГП целых субъектов Федерации. Наша оценка центральности показывает, как близко жители субъекта Федерации находятся друг к другу и к жителям других частей России. Близость – это главный источник географических выгод и издержек. Общий порядок оценки таков:

1) случайно выбрать в границах населенных пунктов (учитывались все населенные пункты, упомянутые в таблицах 1-го тома итогов переписи 2001 г. [27]) на сети их дорог число точек – вершин графа, соразмерное числу жителей территории, каждой точке присвоить вес – число жителей, которое она представляет;

2) между каждой парой точек оценить расстояние (затраты времени на сообщение) по реальной дорожной сети;

3) расстоянием от точки – вершины графа до нее самой считать среднее от расстояний между случайно выбранными 100 точками в границах населенного пункта или его части;

4) центральность c_I^H субъекта Федерации I оценить с помощью формулы:

$$c_I^H = \sum_{i \in I} \sum_{j \in G} a_i a_j \frac{1}{d_{ij}},$$

где I – множество вершин в субъекте Федерации; G – множество всех вершин в графе; d_{ij} – расстояние между вершинами i и j ; a_i и a_j – вес вершины i и j соответственно.

Необходимые для расчета показателя пространственные данные брались из Open Street Map [32], а расстояния по маршрутам оценивались с помощью Open Source Routing Machine [33]. Данные о числе жителей брались из бюллетеня Росстата «Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям» [31], а также (для некоторых сельских населенных пунктов) из таблиц 1-го тома итогов Всероссийской переписи населения 2010 г. [27].

В оценках не учтен только Крымский полуостров, так как система оценки маршрутов неверно оценивает близость Крыма к населенным местам Центральной России и прокладывает путь через территорию Украины. Не рассчитывалась для Республики Крым и Севастополя и производительность, так как для них ни российское, ни украинское статистическое ведомство не сообщило индекс объема ВРП за 2014 г. Распределение регионов по центральности показано на рисунке 1.

2. Показатели, которые описывают свойства труда в разных субъектах Федерации, мы собрали по микроданным выборочного обследования рабочей силы [29]. Мы получили оценки доли в числе занятых:

- высококвалифицированных специалистов;
- лиц, которые получили высшее образование (окончили по меньшей мере бакалавриат);
- лиц, у которых работа связана с полученным образованием;
- лиц, которые участвуют в теневом секторе (неформальная занятость);
- лиц с иностранным гражданством.

Мы также оценили различия между субъектами Федерации в среднем трудовом стаже работников: при прочих равных он больше, если занятые меньше лет получали образование или если выше средний возраст занятых. Наш показатель – это среднее число лет со времени получения диплома. Высококвалифицированных специалистов мы определяли по методике Росстата. Определение ведомства учитывает действительные занятия,



Рис. 1. Оценки места субъектов Российской Федерации в системе расселения и сети дорожных связей страны.

образование и соответствие занятий требуемой квалификации.

Важный аспект человеческого капитала – это здоровье работников. Хотя безупречного показателя для такого сложного понятия нет, мы предпочли смертность среди людей трудоспособного возраста не от внешних причин. Еще один показатель – это удельный вес в населении контингента пациентов с алкоголизмом и алкогольными психозами [22]. Так как эта величина влияет на смертность, а мы используем в регрессии оба показателя, влияние на производительность здоровья в узком смысле представляется именно смертностью, так что алкоголизм отражает прежде всего социальную сторону здоровья общества. Этот показатель призван отразить то, что отечественные исследователи нередко называют маргинализацией жителей удаленных или оторванных от основных центров общественной жизни.

3. Для субъектов Российской Федерации есть прямая мера качества институциональной среды – это доля среди опрошенных тех, кто удовлетворительно оценивает работу исполнительных властей субъекта Федерации. Такие данные представляла Федеральная служба охраны [30]. Еще одна мера институциональных условий – это доля налоговых поступлений с территории региона [21] в его валовом продукте. Такой показатель отражает различия в общей налоговой нагрузке между субъектами Федерации.

4. Данные налоговой службы также использовались, чтобы учесть различия между

субъектами Федерации в неучтенном виде затрат, т. е. в ренте, которая возникает благодаря эксплуатации природных ресурсов. Мы взяли поступления налогов и сборов за пользование природными ресурсами (прежде всего это налог на добычу полезных ископаемых – НДС) и нашли их удельный вес во всех поступлениях с территории субъекта Федерации [21]. При этом исключались поступления от экстерриториальной добычи (которую, например, регистрируют по адресу юридического лица в Москве).

Часть неучтенных явно различий (постоянных во времени или в пространстве) мы учли, добавив в число объяснительных переменных сам указатель субъекта Федерации и год наблюдения.

Для оценок связей мы использовали несколько классов моделей:

- машину опорных векторов с радиальной базисной функцией;
- «случайный лес» (англ. random forest);
- нейронную сеть с одним слоем;
- модель многомерных адаптивных регрессионных сплайнов (англ. multivariate adaptive regression splines);
- линейную по параметрам модель с L1- и L2-регуляризации (англ. elastic net) и объясняющими переменными, преобразованными с помощью натуральных регрессионных сплайнов (это позволило учесть возможность нелинейности связей).

С помощью перекрестной проверки (10 делений, 5 повторений разбивки данных на

деления – чтобы уменьшить дисперсию оценок качества модели) мы установили, что лучше других наблюдаемые сочетания показателей описывает модель «случайного леса», так что далее в статье приводятся результаты для лучшей модели именно этого класса.

Чтобы оценить важность разных переменных, то есть выяснить, каково место географии в объяснении различий в производительности, использовался метод, предложенный А. Фишером, С. Рудин и Ф. Доминичи в 2018 г.: перемешать значения объяснительной переменной между наблюдениями, разрушив так ее действительную связь с переменной-откликом (у нас это оценки производительности), а затем посмотреть, во сколько раз ухудшится точность предсказаний модели [16]. Под точностью мы понимаем корень среднего квадрата ошибки.

Важность переменной для модели ничего не сообщает о том, какова связь между этой переменной и откликом. Чтобы ответить на этот вопрос, использовалась диаграмма частичной зависимости. Она показывает, каково ожидание целевой переменной y (производительности), если интересующая нас переменная x_s (например, центральность) принимает указанное значение при любом

сочетании известных значений других переменных.

Полученные результаты и их обсуждение. Проведенные по выше обозначенной методике расчеты представим в виде карты-анаморфозы (см. рис. 2) и нескольких графиков (см. рис. 3 и 4).

Карта-анаморфоза дает общее представление о том, каковы различия в производительности внутри страны на уровне субъектов Федерации.

Примечательно, что у схожих регионов разные показатели производительности. Так, они высокие в Сахалинской области, но не в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах, в Санкт-Петербурге, но не в Москве, в Тыве и Северной Осетии, но не в других национальных республиках с низкими доходами.

Высокие показатели также у Белгородской и Воронежской областей, Калининградской области, в Тюменской (без автономных округов), Омской и Новосибирской областях, Красноярском крае и Чукотском автономном округе. В Нечерноземье необычно высоким показателем выделяется Новгородская область. Среди регионов с высокой произво-

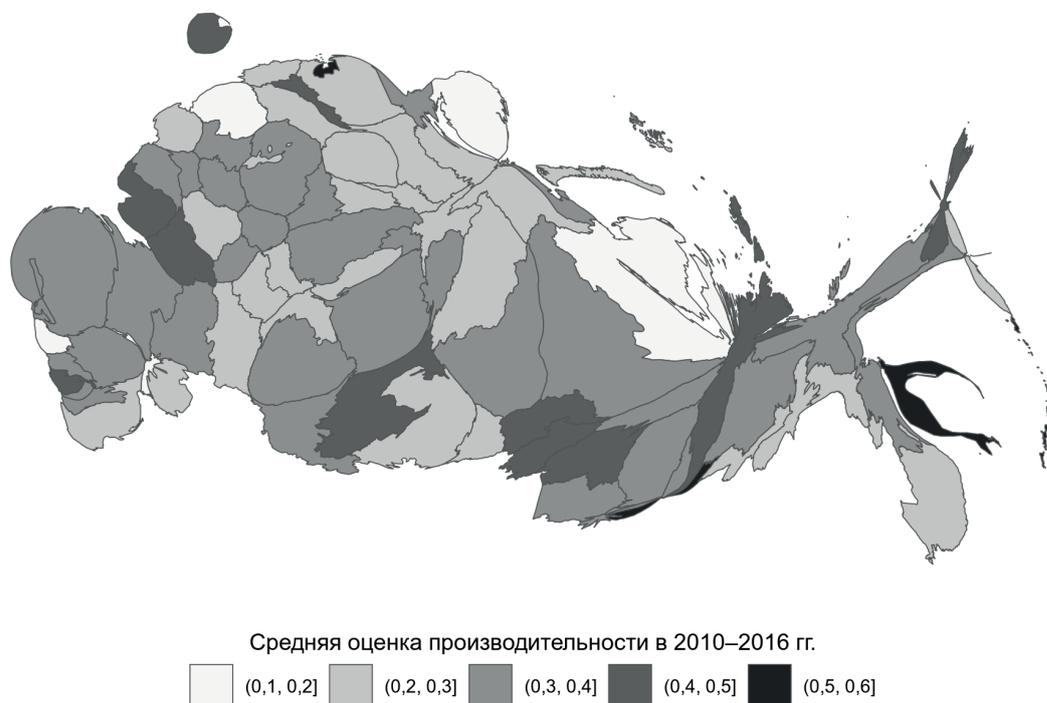


Рис. 2. Средняя производительность субъектов Российской Федерации в 2010–2016 гг.

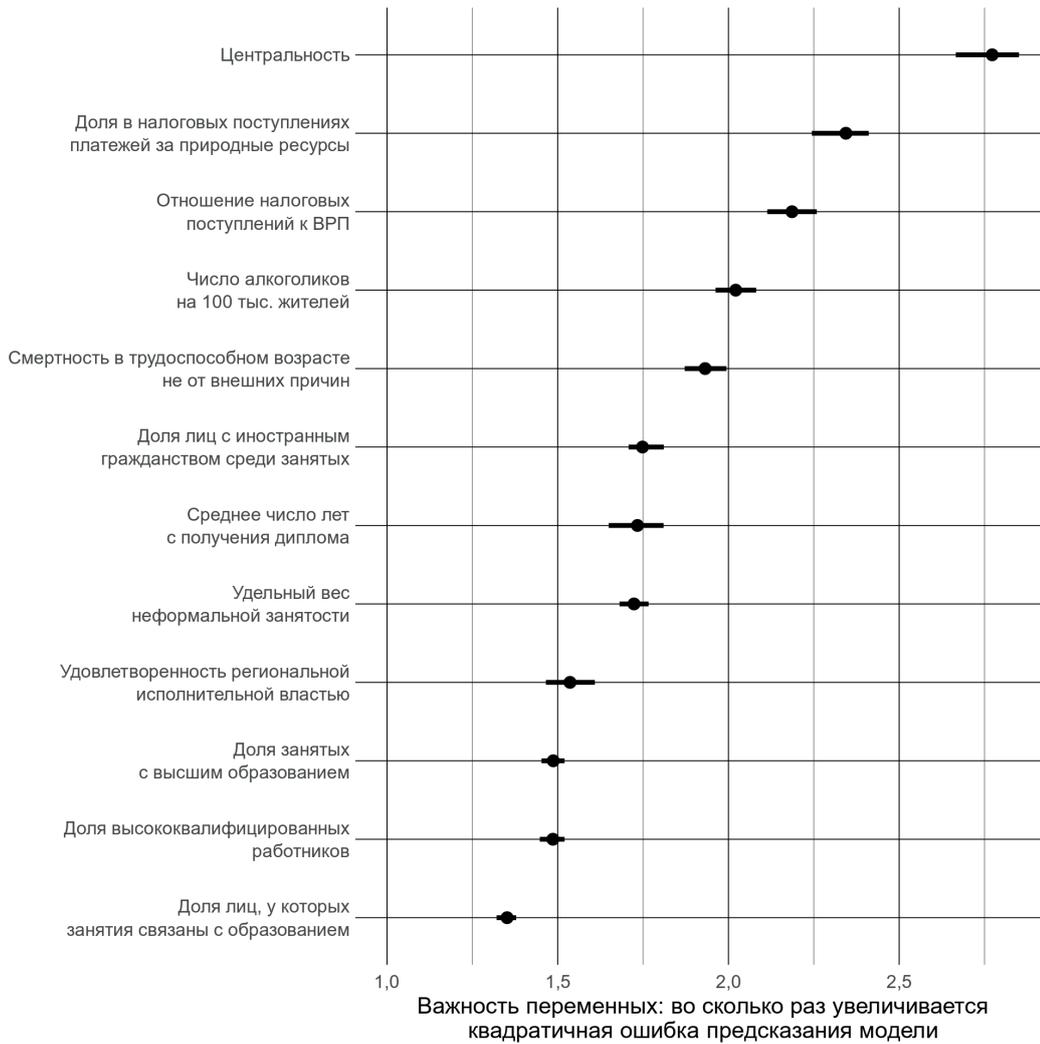


Рис. 3. Важность переменных для предсказаний модели «случайного леса» для всех наблюдений.

дительностью ее показатели повышались в 2010–2016 гг. только в Башкортостане. Самые низкие показатели были прежде всего в Мурманской и Смоленской областях, ненамного выше – в республиках Кабардино-Балкария и Калмыкия, Ханты-Мансийском автономном округе.

Порядок субъектов Федерации по их производительности был устойчивым во все годы.

Размеры субъектов Федерации искажены пропорционально их среднему за 2010–2016 гг. объему совокупных затрат, определенному формулой (5).

На рисунке 3 показаны оценки важности переменных в модели «случайного леса»

(лучшей среди оцененных), а именно – во сколько раз ухудшается корень среднего квадрата ошибки предсказания модели, которая описывает оценки производительности регионов, если перемешать значения той или иной объясняющей переменной.

Точки отмечают медиану, а черточки – ближайшие к медиане 90 оценок из 100 различных перестановок значений переменной.

Созданная нами переменная – центральность субъекта Федерации – важнее других для точности работы модели. Второй по важности показатель – это богатство природными ресурсами. В то же время удовлетворённость работой органов исполнитель-

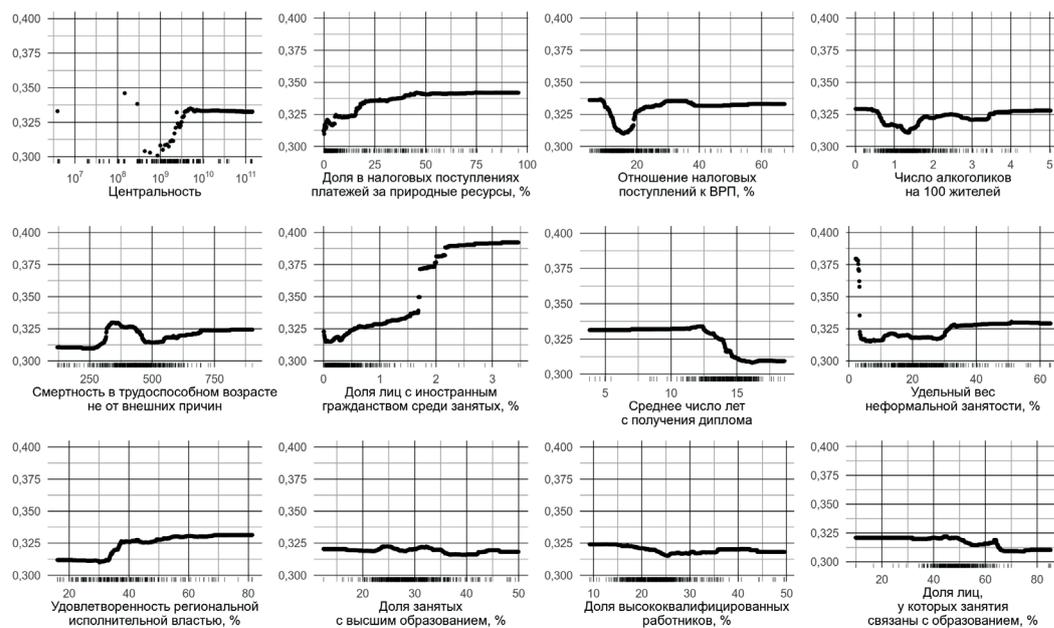


Рис. 4. Диаграммы частичной зависимости оценок производительности от величины объяснительных переменных в модели «случайного леса».

ной власти субъекта Федерации, а также образованность и квалификация работников имеют меньшее значение для точности предсказаний. Тем не менее о якобы небольшой важности мер человеческого капитала надо сделать оговорку: эти показатели связаны между собой, поэтому и оценка чувствительности модели к перестановке значений какого-то одного показателя недооценивает вклад условий, которые показатель представляет. Если модель не находит опору в доле работников с высшим образованием, она заменяет эту переменную долей высококвалифицированных работников и наоборот. Иными словами, рисунок 3 важность образованности и квалификации работников несколько недооценивает, и это следует учитывать.

На рисунке 4 приведены оценки частичной зависимости для всех объясняющих переменных, которые участвовали в модели.

У диаграмм частичной зависимости есть причинная интерпретация, по крайней мере в рамках данной модели, так как для их построения над моделью в буквальном смысле проводятся эксперименты [19]. Штрихи внизу каждого графика отражают распределение регионов по величине показателя.

Более высокой центральности соответствуют более высокие показатели производительности в большей части субъектов Федерации. В то же время с некоторого уровня связь между производительностью и близостью выходит «на плато», так что дальнейшее усиление центральности не дает прибавки к производительности. В крайних случаях столиц это указывает, возможно, на чрезмерное «стягивание» ими сети расселения. С другой стороны, низкая центральность наиболее удаленных субъектов Федерации, таких как Якутия, Сахалинская область, Чукотский автономный округ или Тыва, не определяет производительность. В основе экономики этих регионов лежит использование не внешних выгод агломерации, а факторов «первой природы» (в терминологии У. Кронена) – полезных ископаемых и других природных ресурсов. График частичной зависимости производительности от центральности указывает, что для того, чтобы запустить механизмы второй природы, нужно преодолеть некоторый порог центральности, то есть скопление производства и населения должно набрать критическую массу.

Согласно рисунку, между удельным весом природной ренты в хозяйстве региона и его оценкой производительности прямая зависимость: чем больше рента, тем выше при прочих равных производительность.

Наблюдается такая же прямая и даже еще более выраженная положительная корреляция доли работников, у которых есть иностранное гражданство, и доли высококвалифицированных работников, так что, возможно, крутость подъема точек на рисунке объясняется смешением двух источников выгод.

У показателя доли налоговых поступлений в ВРП точки на диаграмме выстраиваются в виде буквы V. Та же картина наблюдается для доли в населении контингента пациентов с алкоголизмом или алкогольными психозами. Для большей части субъектов Федерации связь этих показателей с производительностью отрицательная. С одной стороны, из-за НДС в таких местах выше налоговая нагрузка. С другой стороны, в этих же субъектах Федерации больше удельный вес в населении контингента пациентов с алкоголизмом или алкогольными психозами. Доход в ресурсных регионах обеспечивают не трудовые затраты, поэтому фактор состояния рабочей силы играет меньшее значение. Пример с диаграммой частичной зависимости производительности от доли пациентов с алкоголизмом и алкогольными психозами указывает на важную проблему экономико-географических оценок – агрегирование. Регионы очень неоднородные, поэтому в одном субъекте Федерации есть и высокопроизводительные предприятия, и образцы отсталых хозяйственных укладов, которые и обуславливают маргинализацию части жителей. Внутренние различия субъектов Федерации, возможно, больше, чем различия между ними. Эту мысль продвигали, например, авторы одного из докладов Всемирного банка о региональном развитии в России [10].

Штрихи внизу каждой диаграммы указывают на частоту значений показателя в реальных наблюдениях, а значит и надежность оценки направления связи.

Перейдем теперь к показателям, которые отражают качество человеческого капитала и полноту его применения в хозяйстве. Различия в доле высококвалифицированных работников, работников с высшим образованием и тех, у кого профессиональная

деятельность соответствует полученному диплому, слабо связаны с оценками производительности. Более того, отношение скорее отрицательное. С одной стороны, это наводит на мысль, что роль человеческого капитала в экономическом развитии несколько переоценивают. С другой стороны, такая слабая связь может означать лишь то, что человеческий капитал – это не фактор развития именно в России. Так, показатели, которыми обычно измеряют качество или объем человеческого капитала, в России повсеместно росли, хотя производительность хозяйства страны при этом падала.

Среди различных показателей качества труда выделяется число лет после получения диплома. Модель показывает, что различия в опыте работы едва ли объясняют разную производительность субъектов Федерации. Более того, в большей части регионов обнаруживается, что чем больше лет прошло со времени окончания работниками учебного заведения, тем ниже оценки производительности. Мы полагаем, что это говорит о нехватке в России системы непрерывного образования.

Два показателя, которые, кроме доли налогов, отражают институциональные условия – это удовлетворенность властью и доля теневого сектора в занятости. Диаграмма первого из них показывает, что там, где жители довольны работой властей, и производительность хозяйства выше. Положительную связь показывает и диаграмма доли занятых в неформальном секторе, что означает большую производительность неформальной деятельности (и доходность, так как в оценках производительности выпуск отражен ВРП – показатель дохода). Возможна и обратная связь: в субъектах Федерации с большей производительностью та же единица затрат обещает лучшую доходность, так что и стимулов скрыть такой доход больше. Исключения составляют субъекты Федерации с самой низкой долей теневой экономики – это Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа и Магаданская область, где развитию теневой экономики препятствуют суровые природные условия и малый местный рынок.

Выводы. Различия в производительности субъектов Федерации и, следовательно, в уровне благосостояния объясняются среди рассмотренного набора факторов прежде

всего их местом в системе расселения и дорожной сети страны, то есть элементами их ЭГП, а также богатством природными ресурсами. При этом и регионам, и стране в целом не удастся конвертировать в большую производительность запасы человеческого капитала. Более того, для производительности оказывается важнее не объем человеческого капитала, то есть образование, квалификация и т.п., а «срок его службы» – здоровье.

Из преимущественной связи производительности с ЭГП, однако, сложно вывести точные рекомендации для региональной политики, так как в силу сетевой природы территориальных связей улучшение центральной субъекта Федерации возможно как за счет лучшей связи его населенных мест с важнейшими центрами страны (прежде всего с Москвой), так и за счет повышения людности региона или, например, улучшения связи поселений региона между собой и создания так называемых низкоплотностных агломераций. Выбор той или иной стратегии развития требует дополнительных изысканий, а именно – оценки затрат и возможных выгод от их реализации.

Модель производительности и мера центральности, представленные в данной статье, позволяют проводить компьютерные эксперименты для выяснения ожидаемых изменений в производительности от «сближения» жителей разных населенных мест благодаря развитию системы расселения и сети дорожных связей. В частности, именно такое экспериментирование лежит в основе построения диаграмм частичной зависимости, использованных для анализа влияния на производительность различных региональных условий. Точность оценок, которые возможно получить из экспериментов над оцененной моделью, ограничивается среди прочего неполнотой формализации объема понятия ЭГП. В частности, предметом для дальнейших изысканий является учет не только автодорожных связей, но и других способов сообщения, а также оценка влияния территорий вне границ Российской Федерации.

Благодарности. Исследование проведено при поддержке гранта РФФИ № 19-45-670001 и № 20-05-00695.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабурин В.Л., Ростислав К.В.* Изменение совокупной производительности факторов российских регионов в 2008–2016 гг. // *J. New Econ.* 2019. Т. 20, № 3. С. 5–22.
2. *Бессонов В.А.* Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике // *Анализ экономической динамики российской переходной экономики. М.: Ин-т экономики переходного периода, 2002.* С. 5–89.
3. *Воскобойников И.Б.* Оценка совокупной факторной производительности российской экономики в период 1961–2001 гг. с учетом корректировки динамики основных фондов: Препринт WP2/2003/03. Москва, 2003. 40 с.
4. *Дробышевский С., Луговой О. и др.* Факторы экономического роста в регионах РФ. М.: ИЭПП, 2005. 278 с.
5. *Литвинова Ю.О., Пономарев Ю.Ю.* Анализ влияния развития транспортной инфраструктуры на совокупную факторную производительность // *Росс. предпринимательство.* 2016. Т. 17, № 1. С. 89–98. DOI 10.18334/rp.17.1.2200
6. *Макаров В.Л. и др.* Оценка эффективности регионов РФ с учетом интеллектуального капитала, характеристик готовности к инновациям, уровня благосостояния и качества жизни населения // *Экономика региона.* 2014. № 4. С. 9–30.
7. *Мясников А.А.* Анализ факторов совокупной факторной производительности российских регионов // *Экономика региона.* 2018. Т. 14, № 4. С. 1168–1180.
8. *Назруллаева Е.* Оценивание уровня технологического прогресса в российской экономике // *Квантиль.* 2008. № 5. С. 59–82.
9. *Павлов П.Н., Каукин А.С.* Оценка совокупной факторной производительности российской экономики на основе методики BLS // *Экономическое развитие России.* 2019. Т. 26, № 12. С. 15–22.
10. Преодоление пространственного неравенства: Как снова собрать советский «пазл» в условиях рыночной экономики / Группа Всемирного банка. М., 2018. 56 с.
11. Система национальных счетов – 2008 / под ред. проф. Ю.Н. Иванова. Нью-Йорк: Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация Объединенных Наций и Всемирный банк, 2012. 764 с.
12. *Aschauer D.A.* Is public expenditure productive? // *J. Monet. Econ.* 1989. Vol. 23, № 2. P. 177–200.
13. *Beugelsdijk S., Klasing M.J., Millionis P.* Regional economic development in Europe: the role of total factor productivity // *Reg. Stud.* 2018. Vol. 52, № 4. P. 461–476.
14. *Broersma L., van Dijk J.* The effect of congestion and agglomeration on multifactor productivity growth in Dutch regions // *J. Econ. Geogr.* 2008. Vol. 8, № 2. P. 181–209.
15. *Entov R.M., Lugovoy O.V.* Growth Trends in Russia after 1998 // *The Oxford Handbook of the Russian Economy.* Oxford University Press, 2013. P. 1–37.

16. Fisher A., Rudin C., Dominici F. All Models are Wrong, but Many are Useful: Learning a Variable's Importance by Studying an Entire Class of Prediction Models Simultaneously // *J. Mach. Learn. Res.* 2019. Vol. 20. № 177. P. 1–81.
17. Hulten C.R., Schwab R.M. Does infrastructure investment increase the productivity of manufacturing industry in the U.S.? // *Econometrics*, Vol. 2: *Econometrics and the Cost of Capital* / ed. by L. J. Lau. Cambridge: The MIT Press, 2000, P. 143–164.
18. O'Donnell C.J. Econometric estimation of distance functions and associated measures of productivity and efficiency change // *Journal of Productivity Analysis*. 2014. Vol. 41. № 2. P. 187–200.
19. Zhao Q., Hastie T. Causal Interpretations of Black-Box Models // *Journal of Business and Economic Statistics*. American Statistical Association, 2019. [Электр ресурс]. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07350015.2019.1624293> (дата обращения 12.05.2020).
20. Валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации (валовая добавленная стоимость в основных ценах) / Фед. служба гос. статистики. [Электр ресурс]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vvp98-17.xlsx (дата обращения: 30.05.2020).
21. Данные по формам статистической налоговой отчетности / ФНС России. [Электр ресурс]. URL: https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (дата обращения: 30.05.2020).
22. Здравоохранение в России / Росстат. [Электр ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13218> (дата обращения: 12.05.2020).
23. Индексы физического объема валового регионального продукта в 1998–2017 гг. / Фед. служба гос. статистики. [Электр ресурс]. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/din98-17.xlsx (дата обращения: 12.05.2020).
24. Наличие основных фондов на конец года в среднегодовых ценах по 2016 г. // ЕМИСС / Минкомсвязь России, Росстат. [Электр ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40436> (дата обращения: 30.05.2020).
25. Наличие основных фондов на начало года в среднегодовых ценах по 2016 г. // ЕМИСС / Минкомсвязь России, Росстат. [Электр ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40439> (дата обращения: 30.05.2020).
26. Среднегодовое наличие основных фондов в среднегодовых ценах по 2016 г. // ЕМИСС / Минкомсвязь России, Росстат. [Электр ресурс]. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40435> (дата обращения: 30.05.2020).
27. Том 1. Численность и размещение населения / Фед. служба гос. статистики. [Электр ресурс]. URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm (дата обращения: 13.06.2020).
28. Трудовые ресурсы / Росстат. [Электр ресурс]. URL: https://www.gks.ru/labour_force (дата обращения: 30.05.2020).
29. Трудовые ресурсы / Фед. служба гос. статистики. [Электр ресурс]. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/# (дата обращения: 29.05.2020).
30. Удовлетворенность населения деятельностью органов исполнительной власти субъекта Российской Федерации (процент от числа опрошенных) // ЕМИСС / Минкомсвязь России, Росстат. [Электр ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/41117> (дата обращения: 30.05.2020).
31. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям / Росстат. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3abf3e (дата обращения: 12.05.2020).
32. Planet OSM. [Электр ресурс]. URL: <https://planet.osm.org/> (дата обращения: 12.05.2020).
33. Project OSRM. [Электр ресурс]. URL: <http://project-osrm.org/> (дата обращения: 12.05.2020).

Статья поступила в редакцию 03 сентября 2020 г.

Статья принята к публикации 29 сентября 2020 г.

Сведения об авторе

Ростислав Кирилл Владимирович – младший научный сотрудник лаборатории инфраструктурных и пространственных исследований центра пространственной экономики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; аспирант кафедры экономической и социальной географии России географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Для цитирования:

Ростислав К.В. Экономико-географическое положение как фактор различий в производительности между регионами России // *Региональные исследования*. 2020. № 3. С. 79–91.

DOI: 10.5922/1994-5280-2020-7

Economic-geographical location as a factor in productivity differences between Russia's regions

K. V. Rostislav^{1,2}

¹ *Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia*

² *Lomonosov Moscow State University, Department of Geography, Moscow, Russia*
e-mail: rostislav-kv@ranepa.ru

The article is devoted to assessing the relationship between productivity as the most important source of sustainable economic development, and various factors that can explain this productivity. The method of productivity estimation used in the paper takes into account that income is created using not only living labour, but also capital stock. In contrast to previous studies, the paper uses the productivity index that meets the transitivity criterion, which allows for geographical comparisons. To assess the benefits of economic-geographical location (EGL), a new centrality measure is presented that reflects the network nature of territorial connections and allows us to switch to accounting for not only points but also areal objects, particularly the subjects of the Russian Federation. Using the new centrality measure, it is shown that EGL explains the differences in productivity between the regions – the subjects of the Russian Federation in 2010–2016 better than other factors. At the same time, it follows from the estimated model that various properties of the labour force described by the concepts of human capital, and the institutional environment are significantly less related to the observed productivity of regions. To demonstrate the superiority of economic-geographical approaches to explaining productivity, we used relatively new for economic geography methods of machine learning.

Keywords: productivity, multi-factor productivity, Färe-Primont index, economic-geographical location, Russian regional development, human capital.

REFERENCES

1. Baburin V.L., Rostislav K.V. Total factor productivity changes in Russian regions in 2008–2016. *Journal of New Economy*, 2019, vol. 20, no. 3, pp. 5–22. (In Russ.).
2. Bessonov V.A. Problems of building production functions in the Russian transitional economy. In: *Analiz jekonomicheskoy dinamiki rossijskoj perehodnoj jekonomiki* [Analysis of the economic dynamics of the Russian transitional economy]. Moscow: Institute for the Economy in Transition Publ., 2002, pp. 5–89. (In Russ.).
3. Voskoboynikov I.B. *Ocenka sovokupnoj faktornoj proizvoditel'nosti rossijskoj jekonomiki v period 1961–2001 gg. s uchetom korektirovki dinamiki osnovnyh fondov: WP2/2003/03* [Total factor productivity growth in Russia in 1961–2001 in terms of the fixed assets stock correction model: Working paper WP2/2003/03]. Moscow: State University – Higher School of Economics Publ., 2003. 40 p. (in Russ.).
4. Drobyshevsky S., Lugovoj O. et al. *Faktory jekonomicheskogo rosta v regionah RF* [Factors of Economic Growth in Russia's Regions]. Moscow: Institute for the Economy in Transition Publ., 2005. 278 p. (In Russ.).
5. Litvinova Y.O., Ponomarev Y.Y. Analysis of the impact of transport infrastructure development on total factor productivity. *Rossijskoe predprinimatel'stvo*, 2016, vol. 17, no. 1, pp. 89–98. DOI 10.18334/rp.17.1.2200. (In Russ.).
6. Makarov V.L. et al. The Estimation of the Regions' Efficiency of the Russian Federation Including the Intellectual Capital, the Characteristics of Readiness for Innovation, Level of Well-Being, and Quality of Life. *Jekonomika regiona*, 2014, no. 4, pp. 9–30. (In Russ.).
7. Myasnikov A.A. Analysis of the Determinants of Total Factor Productivity in Russian Regions. *Jekonomika regiona*, 2018, vol. 14, no. 4, pp. 1168–1180. (In Russ.).
8. Nazrullaeva E. Measurement of technological progress in Russia. *Quantile*, 2008, no. 5, pp. 59–82. (In Russ.).
9. Pavlov P.N., Kaukin A.S. Measurement of Total Factor Productivity Growth in Russia with U.S. BLS Methodology. *Russian economic development*, 2019, vol. 26, no. 12, pp. 15–22. (In Russ.).
10. *Preodolenie prostranstvennogo neravenstva : Kak snova sobrat' sovetskij «pazl» v uslovijah rynochnoj jekonomiki* [Rolling back Russia's spatial disparities : Re-assembling the Soviet Jigsaw under a Market Economy]. Moscow: World Bank Group Publ., 2018. 56 p. (In Russ.).
11. *Sistema nacional'nyh schetov – 2008* [System of National Accounts – 2008]. Ivanov Yu. N., eds. New York: European Commission, International Monetary Fund, United Nations, World Bank, 2012. 764 p. (In Russ.).
12. Aschauer D.A. Is public expenditure productive? *J. Monet. Econ.*, 1989, vol. 23, no. 2, pp. 177–200.
13. Beugelsdijk S., Klasing M.J., Milionis P. Regional economic development in Europe: the role of total factor productivity. *Reg. Stud.*, 2018, vol. 52, no. 4, pp. 461–476.
14. Broersma L., van Dijk J. The effect of congestion and agglomeration on multifactor productivity growth in Dutch regions. *J. Econ. Geogr.*, 2008, vol. 8, no. 2, pp. 181–209.
15. Entov R. M., Lugovoy O.V. Growth Trends in Russia After 1998. In: *The Oxford Handbook of the Russian Economy*. Oxford University Press, 2013, pp. 1–37.

16. Fisher A., Rudin C., Dominici F. All Models are Wrong, but Many are Useful: Learning a Variable's Importance by Studying an Entire Class of Prediction Models Simultaneously. *J. Mach. Learn. Res.*, 2019, vol. 20, no. 177, pp. 1–81.
17. Hulten C.R., Schwab R.M. Does infrastructure investment increase the productivity of manufacturing industry in the U.S.? In: *Econometrics, Vol. 2: Econometrics and the Cost of Capital*. L. J. Lau, eds. Cambridge: The MIT Press, 2000, pp. 143–164.
18. O'Donnell C.J. Econometric estimation of distance functions and associated measures of productivity and efficiency change. *Journal of Productivity Analysis*, 2014, vol. 41, no. 2, pp. 187–200.
19. Zhao Q., Hastie T. Causal Interpretations of Black-Box Models // *Journal of Business and Economic Statistics*. American Statistical Association, 2019. URL : <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07350015.2019.1624293> [Accessed 12.05.2020].
20. *Valovoj regional'nyj produkt po sub#ektam Rossijskoj Federacii (valovaja dobavlenaja stoimost' v osnovnyh cenah)* [Gross regional product by constituent entities of the Russian Federation (gross value added in basic prices)]. Federal State Statistic Service. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/vrp98-17.xlsx [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
21. *Dannye po formam statisticheskoj nalogovoj otchjotnosti* [Data on forms of statistical tax reporting]. Federal Taxation Service of the Russian Federation. URL: https://www.nalog.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
22. *Zdravoohranenie v Rossii*. [Healthcare in Russia]. Federal State Statistic Service. URL: <https://www.gks.ru/folder/210/document/13218> [Accessed 12.05.2020]. (In Russ.).
23. *Indeksy fizicheskogo ob#ema valovogo regional'nogo produkta v 1998–2017 gg.* [Indexes of the physical volume of the gross regional product in 1998–2017]. Federal State Statistic Service. URL: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/din98-17.xlsx [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
24. *Nalichie osnovnyh fondov na konec goda v srednegodovyh cenah po 2016 g.* [Availability of fixed assets at the end of the year in average annual prices up to 2016]. Unified Interdepartmental Statistical Information System. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40436> [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
25. *Nalichie osnovnyh fondov na nachalo goda v srednegodovyh cenah po 2016 g.* [Availability of fixed assets at the beginning of the year in average annual prices up to 2016]. Unified Interdepartmental Statistical Information System. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40439> [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
26. *Srednegodovoe nalichie osnovnyh fondov v srednegodovyh cenah po 2016 g.* [Average annual availability of fixed assets in average annual prices up to 2016]. Unified Interdepartmental Statistical Information System. URL: <https://fedstat.ru/indicator/40435> [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
27. *Tom 1. Chislennost' i razmeshhenie naselenija* [Volume 1. Size and distribution of the population]. Federal State Statistic Service. URL: https://www.gks.ru/free_doc/new_site/perepis2010/croc/perepis_itogi1612.htm [Accessed 13.06.2020]. (In Russ.).
28. *Trudovye resursy* [Labour resources]. Federal State Statistic Service. URL: https://www.gks.ru/labour_force [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
29. *Trudovye resursy* [Labour resources]. Federal State Statistic Service. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/# [Accessed 29.05.2020]. (In Russ.).
30. *Udovletvorennost' naselenija dejatel'nost'ju organov ispolnitel'noj vlasti sub#ekta Rossijskoj Federacii (procent ot chisla oproshennyh)* [Satisfaction of the population with the activities of the executive authorities of the constituent entity of the Russian Federation (percentage of the number of respondents)]. Unified Interdepartmental Statistical Information System. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/41117> [Accessed 30.05.2020]. (In Russ.).
31. *Chislennost' naselenija Rossijskoj Federacii po municipal'nyh obrazovanijam* [The population of the Russian Federation by municipalities]. Federal State Statistic Service. URL: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/afc8ea004d56a39ab251f2bafc3a6fce [Accessed 12.05.2020]. (In Russ.).
32. *Planet OSM*. URL: <https://planet.osm.org/> [Accessed 12.05.2020].
33. *Project OSRM*. URL: <http://project-osrm.org/> [Accessed 12.05.2020].

Received 03.09.2020

Accepted 29.09.2020