



Управление инвестиционной привлекательностью субъектов Российской Федерации в контексте достижения целей устойчивого развития ООН

А.Н. Борисов¹, А.И. Бородин², Р.В. Губарев³, Е.И. Дзюба⁴, Э.Р. Сагатгареев⁵

¹ Российская ассоциация содействия ООН, Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России

^{2,3} Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

⁴ Отделение Общероссийского народного фронта в Республике Башкортостан

⁵ Башкирский институт физической культуры

Межрегиональные разрывы в инвестиционной сфере и санкционное давление на национальную экономику актуализировали задачу повышения эффективности управления инвестиционной привлекательностью на мезоуровне с применением современных высокоточных методов экономико-математического моделирования. В настоящее время для оценки инвестиционной привлекательности российских регионов применяется ряд тематических рейтингов, критический анализ которых позволил выявить ряд недостатков. В связи с этим в рамках настоящего исследования была поставлена цель построения адекватного рейтинга инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации с применением искусственного интеллекта. Результаты ретроспективной оценки углубляются путём кластеризации российских регионов исходя из достигнутого уровня инвестиционной привлекательности методом самоорганизующихся карт Кохонена. Для реализации прогностической функции формируется адекватный байесовский ансамбль из динамических нейросетевых моделей. В ходе эмпирического исследования были выдвинуты и подтверждены три гипотезы: о наличии значительных межрегиональных разрывов в сфере инвестиционной привлекательности; о негативном изменении кластерной структуры (в сфере инвестиционной привлекательности) российских регионов в 2013-2018 гг. под воздействием ряда новых экзогенных (внешних) факторов; о сохранении существенных межрегиональных разрывов (в инвестиционной сфере) в среднесрочной перспективе (на примере регионов-лидеров). Полученные результаты могут быть учтены при актуализации положений экономической политики ряда субъектов Российской Федерации. Авторский подход может быть применён и для анализа других стран мира в контексте достижения целей устойчивого развития ООН на мезоуровне.

УДК: 330.34, 332.14

Поступила в редакцию: 16.12.2021 г.

Принята к публикации: 03.05.2022 г.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, инвестиционный потенциал, инвестиционные риски, регионы России, искусственный интеллект, кластеризация, карта Кохонена, байесовский ансамбль, динамические нейросетевые модели

Приоритетной целью ООН – даже в случае со странами с динамично развивающейся экономикой (например, БРИКС) – остаётся повышение качества жизни населения, в том числе за счёт борьбы с бедностью. Решение социальных проблем и повышение качества жизни населения невозможно без обеспечения устойчивого экономического роста. В свою очередь, устойчивый экономический рост на мезоуровне предполагает активное привлечение инвестиций. В связи с этим в контексте достижения обозначенной выше приоритетной цели ООН руководство российских регионов в качестве первоочередной задачи справедливо определяет повышение их инвестиционной привлекательности. В условиях существенных межрегиональных разрывов в социально-экономическом развитии и, прежде всего, в инвестиционно-инновационной сфере, а также санкционного давления на национальную экономику усилилась конкурентная борьба среди субъектов Российской Федерации не только за государственные, но и частные инвестиции.

В настоящее время для принятия решения об инвестировании средств в региональную экономику, как правило, применяются специальные тематические рейтинги. В турбулентном состоянии национальной экономики по ряду объективных причин реализация прогностической функции приобретает первостепенное значение для обеспечения эффективности принимаемых руководством субъектов Российской Федерации управленческих решений в инвестиционной сфере на мезоуровне. В свою очередь, высокая точность прогнозирования может быть обеспечена с применением современных методов экономико-математического моделирования, в том числе с применением искусственного интеллекта. Алгоритмизация повседневной жизни, особенно в условиях доминирования машинного обучения, неизбежно вторгается в сферу моделирования и внедрения новых идей и институтов (Вольчик, Маслюкова 2018). Опираясь на работы известных зарубежных авторов – Дж. Акерлоф, П. Коллиер, Д. Сноуер, Р. Шиллер и др. (Akerlof, Snower 2016; Collier 2016; Damodaran 2017; Mordhorst, Schwarzkopf 2017; Shiller 2017), В.В. Вольчик и Е.В. Маслюкова делают вывод о том, что в условиях развития информационных технологий внимание к нарративам открывает перспективные предметные области для анализа экономической политики и институциональных изменений (Вольчик, Маслюкова 2018).

В рамках настоящего исследования поставлена цель построения адекватного рейтинга инвестиционной привлекательности субъектов РФ с применением искусственного интеллекта (ИИ). Такая цель предполагает решение трёх основных задач: 1) построение авторского тематического рейтинга, имеющего ряд методологических особенностей, позволяющих корректно определять инвести-

ционную привлекательность российских регионов при условии относительно невысокой трудоёмкости вспомогательных расчётов; 2) углубление ретроспективной оценки за счёт кластеризации субъектов Российской Федерации, исходя из достигнутого уровня инвестиционной привлекательности и 3) формирование среднесрочного прогноза в инвестиционной сфере экономики регионов России с применением искусственного интеллекта (для двух последних задач).

Выбор ИИ в качестве эффективного инструмента решения задач не случаен. В данном исследовании искусственный интеллект играет хотя и важную, но вспомогательную роль, заключающуюся в обеспечении объективности получаемых результатов. Поставленная цель и решаемые задачи, в свою очередь, предопределили структуру исследования: после обзора литературы осуществляется ретроспективная оценка инвестиционной привлекательности российских регионов, затем, исходя из достигнутого уровня изучаемого явления, производится кластеризация субъектов России и наконец, формируется среднесрочный прогноз инвестиционной привлекательности регионов России.

Методология

До сих пор в научном мире нет единой точки зрения на сущностную характеристику понятий «инвестиционная привлекательность» и «инвестиционный климат» на макро- и мезоуровне, а также на то, каким образом соотносятся между собой данные экономические категории. Так, например, В.В. Литвинова справедливо отмечает, что инвестиционная привлекательность и инвестиционный климат в экономике можно сравнить с погодой и климатом в физической географии. Погода – это мгновенное состояние некоторых характеристик, а климат – статистический ансамбль состояний, усреднённое значение погоды за длительный промежуток времени (порядка нескольких десятилетий). По аналогии *инвестиционная привлекательность региона* – это интегральная характеристика среды инвестирования, формирующаяся на основании оценки инвестиционного потенциала и инвестиционного риска региона, отражающая субъективное восприятие региона потенциальным инвестором. *Инвестиционный климат региона* есть интегральная характеристика среды инвестирования, формирующаяся на основании оценки инвестиционной привлекательности региона в течение длительного промежутка времени (более 10 лет) и влияющая на желание потенциального инвестора осуществить вложения (Литвинова 2014).

Кратко охарактеризуем основные методологические особенности формирования тематических рейтингов.

Наиболее типичной группировкой показателей при оценке инвестиционной привлекательности российских регионов является объединение индикаторов по двум параметрам: инвестиционный потенциал и инвестиционные риски. Как правило, выделяются различные частные потенциалы и виды рисков. Достаточно подробно такая классификация показателей, необходимых для оценки

инвестиционной привлекательности регионов России, представлена, например, в работе Д.А. Изотова, который выделяет следующие частные потенциалы: природно-ресурсный, демографический, трудовой, производственный, потребительский, инфраструктурный, инновационный, институциональный, финансовый и туристический (Izotov 2019). В свою очередь, к инвестиционным рискам он относит такие их виды, как экономический, социально-демографический, финансовый, управленческий, экологический и криминальный.

Расчёт нормализованных (стандартизованных) значений частных показателей производится, как правило, одним из трёх методов: 1) минимаксным (Gagarina et al 2016); 2) z-масштабированием (Bondarenko, Borodin et al 2020); 3) методом Паттерн (Клименко 2009). В случае если рост показателя оценивается позитивно, то его нормализованное значение при расчёте минимаксным методом определяется как отношение разницы между фактическим и наименьшим значением индикатора к размаху вариации показателя (разница между наибольшим и наименьшим значением). При применении метода z-масштабирования нормализованное значение показателя рассчитывается как отношение разницы между фактическим и средним значением индикатора к среднеквадратическому отклонению показателя. Наконец, в случае расчёта методом Паттерн нормализованное значение показателя определяется отношением фактического к наибольшему значению индикатора. В случае если рост показателя оценивается негативно, то расчёт его нормализованного значения определяется как разница между единицей и полученным значением по ранее приведённой схеме. При этом нормализованное значение индикатора входит в интервал от нуля до единицы.

Одна группа учёных (Игнатъев, Мариев 2013; Ладыкова, Берсенев 2018; Найден, Белоусова 2018) считает целесообразным проведение расчёта индекса / субиндексов при условии равнозначности частных показателей; другая (Бахтин и др. 2016; Жукова, Цыкарева 2017; Земцов, Смелов 2018; Рюкер-Шеффер и др. 2018), наоборот, полагает необходимым применение дифференцированных весовых коэффициентов для индикаторов или их групп.

Расчёт индекса (и субиндексов) осуществляется по формуле средней арифметической (Борщевский 2018) или геометрической (Борисов, Почукаева 2017; Лосева 2016), а также путём сочетания таких способов (Третьякова, Осипова 2018). Так, например, сначала по формуле средней арифметической рассчитываются значения субиндексов, а значение индекса, в свою очередь, определяется по формуле средней геометрической из ранее рассчитанных значений субиндексов.

Для оценки инвестиционной привлекательности на мезоуровне с целью последующего инвестирования средств в экономику российского региона в настоящее время, как правило, применяется один из следующих тематических рейтингов (Павлова, Малютина 2018): 1) национальный рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России (Национальное рейтинговое агентство);

2) национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах РФ (Агентство стратегических инициатив); 3) индекс конкурентоспособности регионов России (Консорциум «Леонтьевский центр»); 4) рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России RAEX («Эксперт-РА»).

Проведём критический анализ вышеуказанных рейтингов.

Национальный рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России (Национальное рейтинговое агентство). В рейтинге за 2018 г. для оценки инвестиционной привлекательности российских регионов применяется 55 показателей, объединённых в семь групп: географическое положение и природные ресурсы; трудовые ресурсы региона; региональная инфраструктура; внутренний рынок региона (потенциал регионального спроса); производственный потенциал региональной экономики; институциональная среда и социально-политическая стабильность; финансовая устойчивость регионального бюджета и предприятий региона. С одной стороны, большое количество показателей позволяет всесторонне оценить изучаемое явление, но, с другой, расчёт индекса оказывается достаточно трудоёмким. Индикаторы рейтинга базируются не только на данных официальной статистики, но также формируются в результате тематических опросов предпринимательского сообщества и экспертных оценок. Показатели из последних двух групп носят ярко выраженный субъективный характер, что может привести к искажению результатов итоговой оценки. Сильной методологической стороной рейтинга является углубление ретроспективной оценки с помощью кластерного анализа, применяя метод k-means.

Национальный рейтинг состояния инвестиционного климата в субъектах РФ (Агентство стратегических инициатив). По итогам 2018 г. был сформирован рейтинг, являющийся результатом применения 44 показателей, сгруппированных по четырём направлениям: регуляторная среда; институты для бизнеса; инфраструктура и ресурсы; поддержка малого предпринимательства. Помимо этого определяется ряд тематических показателей вне рейтинга. Так же как и предыдущий рейтинг, он основывается на различных источниках информации, включая опросы предпринимателей и экспертов, а это может негативно отразиться на объективности результатов итоговой оценки. Помимо этого, преувеличение в составе показателей из двух вышеуказанных групп приводит к объёмной вспомогательной работе (обработке большого количества опросов предпринимателей и экспертов), необходимой для расчёта тематического индекса. Сильной стороной рейтинга является выявление лучших практик российских регионов-лидеров, которые могут быть внедрены регионами-аутсайдерами.

Индекс конкурентоспособности регионов России (Консорциум «Леонтьевский центр»). При формировании рейтинга за 2018 г. участвуют 26 новых индикаторов, в результате чего общее количество показателей достигло 160. Такое число представляется избыточным, поскольку не только повышает трудоёмкость вспомогательных расчётов, но и «размывает» и «разводняет» вклад от-

дельных индикаторов в итоговую оценку. Все факторы / оценки взвешиваются экспертно, что приводит к повышению субъективности рейтинга. Сильной стороной рейтинга является небезуспешная попытка формирования системы показателей с учётом повышения конкурентоспособности российских регионов и их отраслевой специализации, а также адекватной реакции на Указ Президента России № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития»¹.

Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России RAEX («Эксперт-РА»). Рейтинг за 2018 г. определён преимущественно на основе показателей, полученных из официальной информации Росстата и статистики федеральных министерств и ведомств. Сильной стороной рейтинга является группировка всех применяемых показателей по двум параметрам: инвестиционный потенциал и инвестиционные риски. Инвестиционный потенциал включает девять частных потенциалов: трудовой, финансовый, производственный, потребительский, институциональный, инфраструктурный, природно-ресурсный, туристический и инновационный. В свою очередь, инвестиционные риски также представлены комплексной категорией, т.е. состоят из шести видов: финансового, социального, управленческого, экономического, экологического и криминального. Весовые коэффициенты для каждого частного потенциала и всех видов рисков назначаются экспертно, что повышает субъективность результатов итоговой оценки.

Таким образом, в настоящее время существует необходимость совершенствования методологии построения тематического индекса по двум причинам: с целью обеспечения объективности результатов ретроспективной оценки и возможности реализации прогностической функции.

Учитывая зарубежный опыт, развитие цифровизации государственного управления в России ряд учёных связывает с применением искусственного интеллекта (ИИ), и прежде всего, в контрольно-надзорной деятельности (Добролюбова 2018; Крамер 2019; Романова 2020). Так, акцентируется внимание на том, что на этапе оценки и коррекции результатов деятельности будут востребованы элементы искусственного интеллекта, методы, связанные с реализацией «основанной на доказательствах» политики (Добролюбова 2018: 75), отмечается заметная роль ИИ в совершенствовании промышленной политики России (Романова 2020).

Важность искусственного интеллекта в цифровой трансформации государственного управления в России трудно переоценить. Целью «Национальной стратегии развития искусственного интеллекта на период до 2030 г.» является занятие лидирующих позиций в мире по развитию и применению технологий ИИ.

¹ Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Портал «Президент России». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 14.06.2022)

Множество исследователей сходятся во мнении, что развитие цифрового государственного управления и экономики в России на базе искусственного интеллекта приведёт к ускоренному устойчивому инновационному развитию всех без исключения социально-экономических систем за счёт значительного роста производительности труда и повышения качества оказываемых населению и бизнесу госуслуг, активного применения технологий «двойного назначения» (объединения достижений военной и гражданской науки) и, наконец, её ускоренной экономической интеграции со странами-партнёрами – Белорусью, Индией, Казахстаном, Китаем и др. (Кашин 2017; Клейнер 2020; Мацкуляк 2019; Чернов 2020; Эскиндаров 2019).

При этом необходимо отметить, что цифровизация государственного управления и экономики порождает не только положительные эффекты, но и имеет оборотную сторону медали, повышает риски. Автоматизация процессов принятия властных решений меняет властное волеизъявление человека на машинное (искусственный интеллект) и порождает конкуренцию между технологизацией публичного управления и соблюдением принципов правового государства (Крамер 2019: 756). Помимо этого, к основным рискам дальнейшей цифровизации экономики и системы государственного управления можно отнести повышение уровня безработицы в реальном секторе и необходимость оптимизации численности госслужащих, рост киберпреступности, сильную зависимость экономических агентов от интернета, отставание системы образования от запросов работодателей на высококвалифицированных специалистов, получение компаниями значительных преимуществ над потребителями (в части навязывания спроса) из-за возможности ускоренной обработки информации в гигантских объёмах, затруднение протекционистской политики для национальных производителей в силу формирования глобального мирового рынка товаров и услуг, возможность манипулирования электоральными предпочтениями граждан и т.д. (Дынкин 2020; Коковихин 2018; Хайнс 2019; Эскиндаров 2019). Возникает вопрос: уместно ли рассматривать цифровое правительство в качестве единственной альтернативы управлению по результатам? Однозначно ответить на данный вопрос очень сложно в связи с существованием множества аргументом и контраргументов для подобной точки зрения.

В настоящее время как в России, так и за рубежом для оценки различных явлений, в том числе инвестиционного и инновационного развития, на макро- и мезоуровне применяется преимущественно индексный метод, предполагающий расчёт тематического индекса и ряда субиндексов.

Всё многообразие существующих тематических рейтингов, представленных в научной литературе, имеет, как правило, несколько основных методологических отличий: 1) в части количества формируемой системы индикаторов (показателей) и их группировки (объединения по различным признакам); 2) применяемого метода нормализации (стандартизации) значений частных показателей; 3) необходимости назначения (экспертно) или расчёта (например, с помощью

корреляционно-регрессионного анализа) дифференцированных весовых коэффициентов для каждого из индикаторов (или их определённых групп); 4) правила (одного или комбинации) расчёта индекса и субиндексов.

При этом, как справедливо отмечает А. Никитин, комплексным критерием качества любого рейтинга является его валидность, характеризующая степень обоснованности и соответствия методологии, методик и технологий исследования изучаемому объекту (Никитин 2016). Действительно, некорректная оценка инвестиционной привлекательности субъекта Российской Федерации может привести к неэффективному решению об инвестировании средств в экономику региона.

Ретроспективная оценка инвестиционной привлекательности субъектов России проводится за 2011-2018 гг. (источником информации являются официальные данные региональной статистики²) с помощью индексного метода в несколько этапов: 1) формируется система показателей (индикаторов); 2) осуществляется нормализация значений индикаторов; 3) рассчитывается значение индекса и субиндексов.

Опираясь на вышеизложенный критический анализ литературы и индексов, для оценки инвестиционной привлекательности на мезоуровне считаем возможным предложить систему из 20 показателей (Таблица 1). Приведём краткую информацию о точках пересечения (в части системы показателей) предлагаемого индекса с указанными рейтингами. Из национального рейтинга состояния инвестиционного климата в субъектах РФ (Агентство стратегических инициатив) взяты два показателя, характеризующие уровень развития малого предпринимательства в субъекте (количество малых предприятий на 100 тыс. чел. населения и удельный вес среднесписочной численности малых предприятий). Наиболее тесно авторский рейтинг в части системы показателей связан с индексом конкурентоспособности регионов России (Консорциум «Леонтьевский центр»). В двух вышеуказанных рейтингах (индексах) присутствуют одновременно шесть следующих показателей: уровень участия в составе рабочей силы населения, удельный вес занятого населения с высшим образованием, производительность труда, уровень безработицы, численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума и число зарегистрированных преступлений на 1 млн чел. Из национального рейтинга инвестиционной привлекательности регионов России (Национальное рейтинговое агентство) также заимствованы четыре показателя, а именно: производительность труда, оборот розничной торговли на душу населения, удельный вес убыточных организаций и уровень безработицы. Наконец, выбраны такие показатели, как отношение среднедушевого денежного дохода населения к стоимости фиксированного набора товаров и услуг, уровень безработицы, а также численность

² Регионы России. 2019. *Социально-экономические показатели*. 2019: стат. сб. Москва: Росстат.

населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума (см.: Найден, Белоусова 2018).

Все индикаторы объединены в две группы: инвестиционный потенциал (15 показателей) и инвестиционные риски (пять показателей). При этом только рост значений показателей первой группы признаётся позитивной тенденцией. Помимо этого, часть индикаторов выражена в различных единицах измерения.

Таблица 1. Система показателей оценки инвестиционной привлекательности российских регионов

Table 1. The system of indicators for assessing the investment attractiveness of Russian regions

Группа	Показатель	Условное обозначение показателя	Единица измерения
1. Инвестиционный потенциал	1.1 Уровень участия в составе рабочей силы населения	X_1	%
	1.2 Удельный вес занятого населения с высшим образованием	X_2	% (в общей численности занятого населения)
	1.3 Инновационная активность организаций	X_3	%
	1.4 Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг промышленного производства	X_4	% (в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных услуг промышленного производства)
	1.5 Удельный вес затрат на технологические инновации	X_5	% (в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и оказанных услуг)
	1.6 Количество малых предприятий (без микропредприятий) на 100 тыс.чел. населения	X_6	ед./100 тыс.чел.
	1.7 Удельный вес среднесписочной численности работников (без внешних совместителей) малых предприятий (без микропредприятий)	X_7	% (в общей численности занятого населения)
	1.8 Отношение среднедушевого денежного дохода населения к стоимости фиксированного набора товаров и услуг	X_8	%
	1.9 Плотность железнодорожных путей	X_9	км путей на 10 тыс.км ² территории
	1.10 Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием	X_{10}	км путей на 1 тыс.км ² территории
	1.11 Ввод в действие жилых домов на 1 тыс. чел. населения	X_{11}	м ² (общей площади жилых помещений)/ тыс.чел.
	1.12 Рентабельность продаж организаций	X_{12}	%
	1.13 Фондовооруженность	X_{13}	тыс.руб./чел.
	1.14 Оборот розничной торговли (в сопоставимых ценах 2011 года) на душу населения	X_{14}	тыс.руб./чел.
	1.15 Производительность труда (промышленное производство)	X_{15}	тыс.руб./чел.

Группа	Показатель	Условное обозначение показателя	Единица измерения
2. Инвестиционные риски	2.1 Удельный вес убыточных организаций	X_{16}	% (от общего числа организаций)
	2.2 Уровень безработицы	X_{17}	%
	2.3 Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума	X_{18}	% (от общей численности населения)
	2.4 Степень износа основных фондов	X_{19}	%
	2.5 Число зарегистрированных преступлений (убийств и покушений на убийство) на 1 млн чел. населения	X_{20}	ед./млн чел.

Для обеспечения сопоставимости результатов оценки выполняется процедура нормализации значений показателей по методу Паттерн:

$$x_i = \begin{cases} \frac{X_i}{X_{i \max}}, & \text{если рост значения индикатора оценивается позитивно;} \\ 1 - \frac{X_i}{X_{i \max}}, & \text{в обратном случае.} \end{cases} \quad (1)$$

где X_i – значение i -го индикатора для любого субъекта Российской Федерации в определённый год; $X_{i \max}$ – наибольшее значение i -го индикатора среди всех регионов страны за весь анализируемый период времени.

Выбор метода нормализации значений индикаторов неслучаен: на наш взгляд, именно он позволяет наиболее корректно оценивать степень конвергенции (дивергенции) изучаемого явления.

Вопрос о необходимости назначения весовых коэффициентов для индикаторов при определении значений агрегированных показателей (индекса и субиндексов) в научном мире остаётся дискуссионным. Авторы придерживаются точки зрения о целесообразности расчёта индекса (и субиндексов) по формуле простой средней арифметической, т.е. считая индикаторы равнозначными:

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (2)$$

где n – количество показателей, характеризующих инвестиционную привлекательность регионов страны.

Необходимо отметить, что сила связи между зависимой переменной и каждой независимой может быть различной. Расчёт и анализ значений парных коэффициентов К. Пирсона показал, что наиболее сильное влияние на результативный показатель оказывают четырнадцатый, шестой, восьмой и восемнадцатый факторы. Как видно из Таблицы 1, три из четырёх показателей относятся к инвестиционному потенциалу региона. Также, мультиколлинеарность в исходных данных в нашем случае практически отсутствует (толь-

ко значение коэффициента для девятой и десятой независимых переменных превышает 0,85).

Основной целью проводимой ретроспективной оценки является проверка *первой гипотезы о наличии значительных межрегиональных разрывов в сфере инвестиционной привлекательности*.

В настоящее время искусственный интеллект широко применяется во многих научных областях, однако преимущественно не в социально-экономических исследованиях. В связи с этим в рамках настоящей работы именно с помощью искусственного интеллекта последовательно решаются две задачи: кластеризации российских регионов исходя из достигнутого уровня инвестиционной привлекательности и прогнозирования изучаемого явления.

Кластеризация производится методом самоорганизующихся карт Кохонена в демоверсии программного продукта «Deductor Studio Lite 5.1». По причине ограниченности функциональных возможностей такой версии процедура осуществляется для каждого года в отдельности. Здесь проверяется другая (*вторая*) гипотеза о негативном изменении кластерной структуры (в сфере инвестиционной привлекательности) российских регионов в 2013-2018 гг. под воздействием ряда новых экзогенных (внешних) факторов (в частности, санкционного давления на национальную экономику со стороны США и стран ЕС). В нашем случае исходной информацией для кластеризации являются значения индекса и двух субиндексов регионов России за вышеуказанные шесть лет. Учитывая наибольшие и наименьшие значения показателей, авторы считают возможным объединить все субъекты Российской Федерации для каждого года в четыре кластера, характеризующиеся, соответственно, «выше среднего», «средним», «ниже среднего» и «низким» уровнем инвестиционной привлекательности. Помимо этого, исследователями самостоятельно задаются ещё два условия вычислительных экспериментов: 1) способ начальной инициализации карты – из обучающего множества; 2) применяется Гауссова функция соседства (Grinberg et al 2018).

Прогнозирование инвестиционной привлекательности субъектов России осуществляется в результате формирования байесовского ансамбля из динамических нейросетевых моделей (НСМ) в программном продукте «NeuroSolutions for Excel 6». Охарактеризуем основные условия проведения вычислительных экспериментов, задаваемые исследователями самостоятельно (Gubarev, Dzyuba 2019). Ниже представлена спецификация НСМ, представляющая собой зависимость нелинейного вида «выходного» показателя от «входных» переменных:

$$\hat{Y} = F(X, X_t), \quad (3)$$

где X – субиндекс инвестиционный потенциал российских регионов; X_t – дополнительный фактор «время» (рассчитывается как отношение номера определённого года, к количеству лет всего анализируемого периода с учётом горизонта прогнозирования).

В качестве топологии каждой НСМ выбирается многослойный персептрон. Массив исходной информации («входные» переменные и «выходной» показатель) разбивается на обучающую (данные за 2011-2017 гг.) и тестирующую выборку (данные за 2018 г.).

Здесь проверяется *третья гипотеза о сохранении существенных межрегиональных разрывов (в инвестиционной сфере) в среднесрочной перспективе (на примере регионов-лидеров)*.

Центральное место при решении двух указанных задач (кластеризации и прогнозирования) отводится проверке результатов нейромоделирования на адекватность. В первом случае адекватность определяется на основе автоматически рассчитываемых показателей (максимальная и средняя ошибка, а также процент корректно распознанных наблюдений, т.е. с погрешностью менее 5%). В другом случае помимо автоматически определяемых основных показателей адекватности (нормированная среднеквадратическая ошибка (NMSE) и коэффициент корреляции (r) между теоретическими и фактическими значениями «выходного» показателя) также рассчитывается исследователями самостоятельно и частотный критерий качества (Белолипец 2015):

$$P' = \frac{N'}{N_{test}}, \quad (4)$$

где N' – количество корректно (с погрешностью ξ в размере 5 и 8 %) распознанных наблюдений; N_{test} – размер (количество наблюдений) тестирующей выборки.

При этом граничное значение (в нашем случае минимально или максимально допустимое значение исходя из необходимой степени точности нейромоделирования) определённого показателя характеризующего адекватность НСМ задаётся авторами самостоятельно и уточняется в ходе вычислительных экспериментов. НСМ признаётся адекватной, если одновременно выполняется ряд неравенств: $NSME \leq 0,05$, $r \geq 0,95$, а также $P' \geq 85$ и 95 % при ξ в размере 5 и 8% соответственно.

Результаты исследования и их обсуждение

Поскольку тематические рейтинги имеют методологические недостатки (как правило, их построение является трудоёмким, а итоговые результаты оценки имеют ярко выраженный субъективный характер), а главное – не позволяют прогнозировать изменение изучаемого явления, то для проверки трёх ранее выдвинутых гипотез применяется авторский подход. В таблице 2 представлены результаты рейтинга инвестиционной привлекательности российских регионов, а на рисунке 1 отражена динамика соответствующего индекса для регионов-лидеров России.

Таблица 2. Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России в 2011-2018 гг.*Table 2. Rating of investment attractiveness of Russian regions in 2011-2018*

Субъект РФ	Рейтинг ИП							
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
1. Белгородская область	8	8	11	8	9	7	6	6
2. Брянская область	46	49	53	50	44	30	47	49
3. Владимирская область	33	28	31	36	28	28	32	34
4. Воронежская область	15	16	13	12	8	9	9	8
5. Ивановская область	55	50	45	45	47	53	48	51
6. Калужская область	10	10	12	13	13	19	13	13
7. Костромская область	47	62	60	59	57	35	55	59
8. Курская область	35	35	33	35	34	23	29	19
9. Липецкая область	7	12	8	6	6	6	7	9
10. Московская область	5	4	4	4	3	5	3	3
11. Орловская область	36	39	50	44	41	38	51	41
12. Рязанская область	29	26	23	19	23	18	21	21
13. Смоленская область	38	44	47	47	40	43	30	40
14. Тамбовская область	56	42	41	34	30	21	31	27
15. Тверская область	49	45	48	54	55	52	35	47
16. Тульская область	40	29	30	27	18	15	18	17
17. Ярославская область	17	13	25	18	24	22	22	20
18. г. Москва	1	1	1	2	1	2	2	1
19. Республика Карелия	51	51	59	66	62	67	64	60
20. Республика Коми	30	52	52	51	56	57	58	52
21. Архангельская область	50	40	36	64	61	54	54	58
22. Вологодская область	45	46	40	28	22	25	36	33
23. Калининградская область	20	15	17	11	10	10	16	15
24. Ленинградская область	25	24	7	22	15	13	10	11
25. Мурманская область	44	41	37	48	43	47	34	35
26. Новгородская область	37	31	43	38	31	36	43	44
27. Псковская область	54	54	57	53	51	63	62	56
28. г. Санкт-Петербург	2	2	2	1	2	1	1	2
29. Республика Адыгея	43	38	32	26	37	29	33	29
30. Республика Калмыкия	77	77	77	79	78	78	78	77
31. Краснодарский край	24	21	19	17	16	14	12	18
32. Астраханская область	67	66	55	46	59	55	66	65
33. Волгоградская область	61	64	65	55	64	59	65	63
34. Ростовская область	26	25	26	31	21	17	23	23
35. Республика Дагестан	72	71	70	65	67	65	67	71
36. Республика Ингушетия	80	80	78	77	79	79	79	79
37. Кабардино-Балкарская Республика	75	75	75	75	76	74	73	73
38. Карачаево-Черкесская Республика	73	76	76	76	75	75	75	75
39. Республика Северная Осетия-Алания	70	70	73	72	72	71	69	68
40. Чеченская Республика	79	79	79	78	77	77	74	76
41. Ставропольский край	48	36	38	30	33	48	52	53
42. Республика Башкортостан	18	20	18	21	25	33	26	26
43. Республика Марий Эл	76	68	67	62	65	62	60	67
44. Республика Мордовия	13	43	35	24	32	26	37	45
45. Республика Татарстан	4	5	5	5	5	4	4	4

Субъект РФ	Рейтинг ИП							
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
46. Удмуртская Республика	52	53	51	42	45	34	40	42
47. Чувашская Республика	31	17	21	16	20	20	28	24
48. Пермский край	41	33	20	32	29	44	24	31
49. Кировская область	39	34	44	33	35	42	44	46
50. Нижегородская область	9	9	10	10	12	11	11	10
51. Оренбургская область	59	61	62	56	54	60	61	61
52. Пензенская область	42	32	29	29	26	32	19	25
53. Самарская область	11	6	9	9	11	16	17	14
54. Саратовская область	63	57	63	60	58	56	56	55
55. Ульяновская область	34	47	49	49	50	50	45	36
56. Курганская область	74	73	71	74	71	69	72	74
57. Свердловская область	12	11	14	20	14	24	14	16
58. Тюменская область	6	7	6	7	7	8	8	7
59. Челябинская область	23	23	28	37	48	49	38	30
60. Республика Алтай	60	63	68	67	70	76	71	72
61. Республика Бурятия	68	69	66	70	73	72	76	70
62. Республика Тыва	78	78	80	80	80	80	80	80
63. Республика Хакасия	71	72	69	71	66	70	68	69
64. Алтайский край	53	60	61	61	53	41	41	50
65. Забайкальский край	65	67	74	68	69	68	70	62
66. Красноярский край	27	37	22	23	42	39	42	37
67. Иркутская область	62	56	56	63	60	64	57	54
68. Кемеровская область	64	59	64	69	68	66	59	66
69. Новосибирская область	14	14	15	14	17	27	20	22
70. Омская область	21	30	24	25	27	31	39	39
71. Томская область	32	48	42	41	36	37	27	28
72. Республика Саха (Якутия)	66	65	58	58	52	46	53	48
73. Камчатский край	22	19	39	39	39	40	25	38
74. Приморский край	28	22	34	43	46	51	49	32
75. Хабаровский край	19	18	16	15	19	12	15	12
76. Амурская область	58	55	54	57	63	58	63	64
77. Магаданская область	16	27	27	52	38	45	46	43
78. Сахалинская область	3	3	3	3	4	3	5	5
79. Еврейская автономная область	69	74	72	73	74	73	77	78
80. Чукотский автономный округ	57	58	46	40	49	61	50	57

Источник: составлено авторами

Примечание: в расчётах не участвуют два субъекта России (Республика Крым и г. Севастополь) по причине отсутствия российских статистических данных до 2014 г.

В анализируемый период за 1-е/2-е и 3-е/4-е место в рейтинге инвестиционной привлекательности наблюдалась конкуренция между – соответственно – городами Москвой и Санкт-Петербургом, Московской областью и Республикой Татарстан. На это указывает расчёт и анализ значений их индексов за 2011-2018 гг. (имели близкие значения вышеуказанные пары регионов-лидеров). При этом нельзя не отметить наличие существенных межрегиональных разрывов

даже в группе регионов-лидеров, т.е. между 1-м/2-м и 3-м/4-м местами в соответствующем рейтинге исходя из значений индекса инвестиционной привлекательности в 2011-2018 гг.

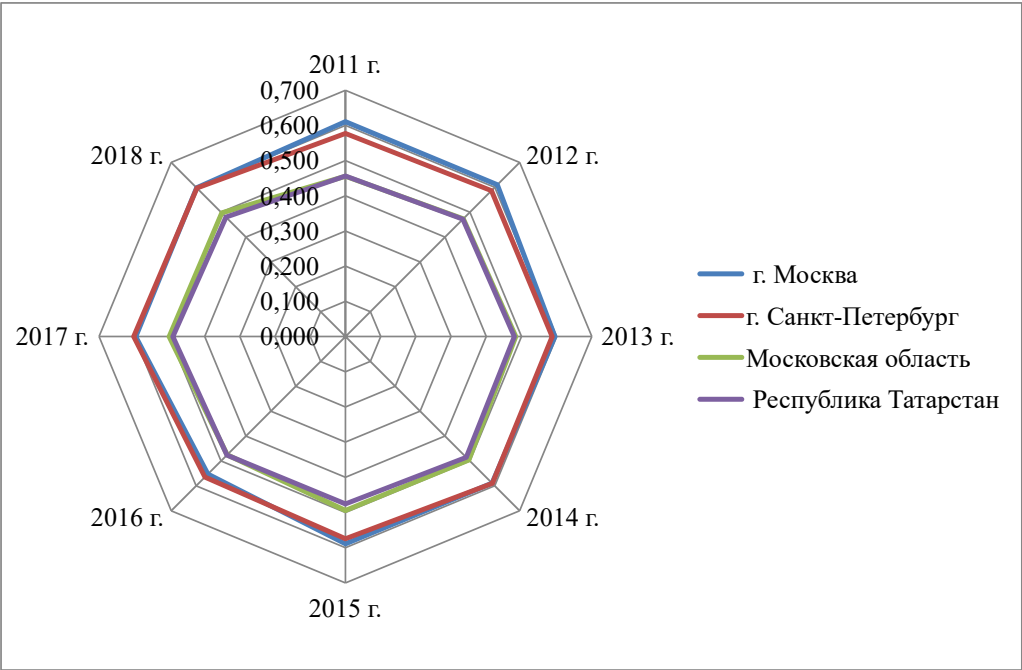


Рисунок 1. Индекс инвестиционной привлекательности регионов-лидеров России в 2011-2018 гг.

Figure 1. Index of investment attractiveness of the leading regions of Russia in 2011-2018

Источник: составлено авторами

Оценка межрегиональных разрывов (в сфере инвестиционной привлекательности) производится на основе расчёта и анализа наибольшего, наименьшего значения и их соотношений для индекса и двух субиндексов, а её результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Оценка степени конвергенции (дивергенции) регионов России в сфере инвестиционной привлекательности

Table 3. Assessment of the degree of convergence (divergence) of Russian regions in the field of investment attractiveness

Показатель		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Отношение наибольшего значения к наименьшему	Индекс ИП	2,9	2,8	2,6	2,8	2,6	2,5	2,5	2,5
	Субиндекс ИП	3,5	3,4	3,2	3,2	2,9	2,7	3,2	3,2
	Субиндекс ИР	2,5	2,1	2,0	2,2	2,2	2,2	1,7	1,6
Наибольшее значение	Индекс ИП	0,611	0,610	0,595	0,590	0,589	0,565	0,602	0,598
	Субиндекс ИП	0,576	0,575	0,556	0,553	0,553	0,511	0,562	0,562
	Субиндекс ИР	0,715	0,728	0,718	0,707	0,709	0,727	0,719	0,713

Показатель		2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Наименьшее значение	Индекс ИП	0,209	0,217	0,231	0,208	0,223	0,228	0,242	0,242
	Субиндекс ИП	0,163	0,169	0,175	0,170	0,191	0,186	0,176	0,177
	Субиндекс ИР	0,287	0,347	0,364	0,322	0,319	0,335	0,427	0,438

Источник: составлено авторами

За весь анализируемый период наблюдалась некоторая степень конвергенции субъектов в сфере инвестиционной привлекательности. На это указывает снижение межрегиональных разрывов не только в целом по инвестиционной привлекательности, но и инвестиционному потенциалу и инвестиционным рискам. Такие разрывы, однако, и в настоящее время остаются значительными.

В 2018 г. наибольшее значение индекса превышало наименьшее в 2,5 раза, а для субиндекса «инвестиционный потенциал» и «инвестиционные риски», соответственно в 3,2 и 1,6 раза. Таким образом, первая из выдвинутых ранее гипотез подтвердилась. Исходя из вышеприведённых данных, сокращение межрегиональных разрывов в сфере инвестиционной привлекательности, возможно, прежде всего, за счёт подтягивания регионов-аутсайдеров к регионам-лидерам по степени реализации инвестиционного потенциала.

Ретроспективная тематическая оценка углубляется путём кластеризации регионов России по уровню их инвестиционной привлекательности.

В таблице 4 представлены результаты оценки адекватности НСМ, необходимых для решения задачи кластеризации российских регионов, исходя из достигнутого уровня инвестиционной привлекательности.

Для любого года из анализируемого периода каждая НСМ позволяла корректно (с погрешностью в пределах 5%) распознать (отнести к определённой группе) все 80 субъектов России в ходе процедуры их кластеризации по уровню инвестиционной привлекательности.

Таблица 4. Результаты оценки адекватности НСМ (применяемых в ходе процедуры кластеризации регионов России по уровню инвестиционной привлекательности)

Table 4. The results of assessing the adequacy of neural network models / NNM (used in the course of the procedure for clustering Russian regions by the level of investment attractiveness)

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Максимальная ошибка	0,023	0,013	0,04	0,031	0,027	0,014
Средняя ошибка	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002
Процент корректно распознанных наблюдений	100					

Источник: составлено авторами

Одного порядка была и средняя ошибка обучения. Учитывая значения основных показателей адекватности, можно сделать вывод о возможности практического применения результатов кластеризации российских регионов исходя

из достигнутого уровня инвестиционной привлекательности по причине высокой точности обучения НСМ.

На рисунке 2 представлена кластерная структура (в сфере инвестиционной привлекательности) российских регионов в 2013-2018 гг.

В 2013-2014 гг. произошли исключительно негативные изменения кластерной структуры (в сфере инвестиционной привлекательности) регионов. Так, сократился удельный вес субъектов, входящих в первый / второй кластеры и, наоборот, возрос удельный вес субъектов, относящихся к третьему / четвёртому кластеру.

Если в 2013 г. наиболее населённым был второй кластер, то в 2014 г. – третий. За указанные два года анализируемого периода увеличился и общий удельный вес российских регионов, входящих в третий / четвёртый кластеры, т.е. субъектов, характеризующихся низким, либо ниже среднего уровнем инвестиционной привлекательности. На наш взгляд, такие изменения кластерной структуры российских регионов в 2013-2014 гг. стали ответной реакцией национальной экономики на санкционное давление со стороны США и стран ЕС. За 2014-2017 гг. кластерная структура субъектов Российской Федерации также претерпела существенные изменения.

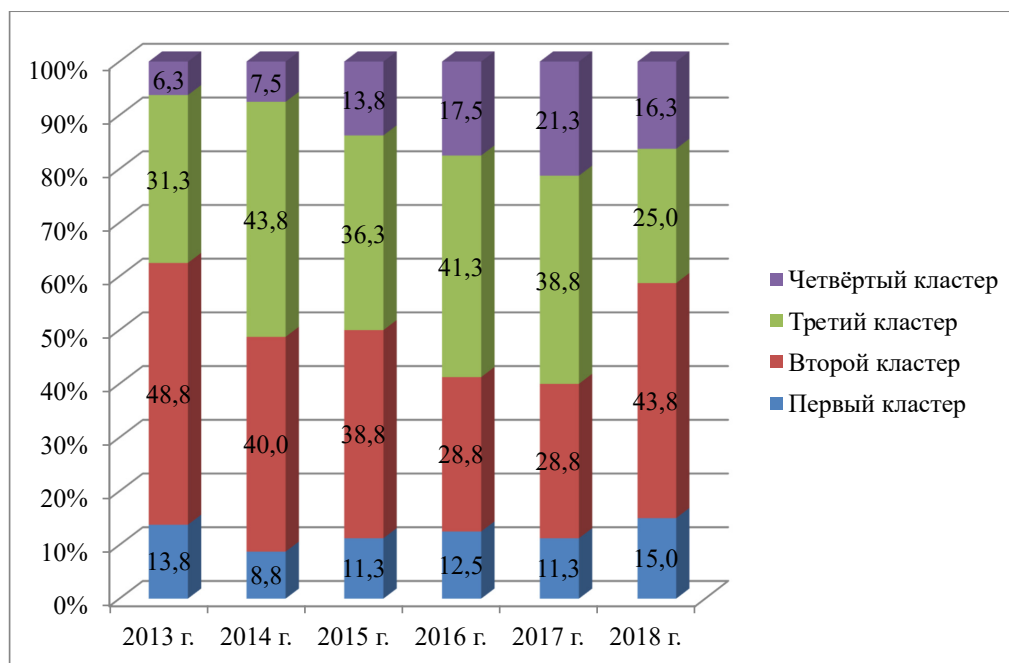


Рисунок 2. Кластерная структура (в сфере инвестиционной привлекательности) регионов России в 2013-2018 гг.

Figure 2. Cluster structure (in the field of investment attractiveness) of Russian regions in 2013-2018

Источник: составлено авторами

Однако происходили не только негативные, но и позитивные изменения.

С одной стороны, за указанный период на 2,5 пункта увеличился удельный вес регионов, имеющих уровень инвестиционной привлекательности выше среднего, но, с другой стороны, возрос и удельный вес регионов, входящих в третий и четвёртый кластеры с 51,3 до 60%.

За 2017-2018 гг. произошли исключительно позитивные изменения в кластерной структуре регионов России: в результате в 2018 г. кластерная структура субъектов Федерации (в сфере инвестиционной привлекательности) приобрела подобный вид по сравнению со структурой в 2013 г. Подтверждается и вторая гипотеза о возможном негативном влиянии внешних новых факторов, в том числе санкций, на национальную экономику и, прежде всего, инвестиционную привлекательность регионов в анализируемом периоде. При этом нельзя не отметить улучшение ситуации в 2018 г. На наш взгляд, это стало следствием адаптации национальной экономики к негативному влиянию новых внешних факторов, включая санкционное давление. Полученные в данной работе результаты коррелируют с ранее проведёнными эмпирическими исследованиями. Аргументируем такую точку зрения. Достаточно подробно оценка негативного влияния санкций на деятельность российских предприятий представлена в работе Р.М. Нуреева и Е.Г. Бусыгина (Нуреев, Бусыгин 2016). При этом ряд авторов, признавая негативное влияние санкций США и стран ЕС на национальную экономику в настоящее время, считают их фактором-драйвером для средне- и долгосрочной перспективы. В частности, О.С. Сухарев приводит яркие примеры развития отечественной техники и технологий (военных и гражданских) в качестве ответа на такой вызов (Сухарев 2019). Значительные изменения в кластерной структуре российских регионов также связаны и с тем, что большая их часть занимала граничное (хребтовое) положение между соответствующими группами субъектов России. Формирование среднесрочного (трёхлетнего) прогноза также осуществляется с помощью искусственного интеллекта. В ходе вычислительных экспериментов был сформирован адекватный байесовский ансамбль из пяти динамических НСМ (таблицы 5 и 6), позволяющий реализовать прогностическую функцию с высокой степенью точности (таблица 7).

Таблица 5. Конфигурация байесовского ансамбля из динамических НСМ
Table 5. Configuration of the Bayesian ensemble from dynamic NNM

НСМ	Количество скрытых слоев	Оптимальное (фиксированное) количество нейронов		Варьируемое количество нейронов с единичным шагом	
		в первом скрытом слое	во втором скрытом слое	в первом скрытом слое	во втором скрытом слое
Первая	1	8	х	1-9	х
Вторая	1	9	х	1-10	х
Третья	1	10	х	1-18	х
Четвертая	2	(9)	10	х	1-10
Пятая	2	(9)	18	х	1-20

Источник: составлено авторами

Кратко охарактеризуем эксперименты. В нашем случае варьировалось не только число скрытых слоев, но и количество нейронов в них. Специальные возможности программного продукта позволяют определять оптимальное число нейронов в одном скрытом слое при фиксированном их количестве в другом скрытом слое. При этом вид активационной функции как в скрытых слоях (гиперболический тангенс), так и в выходном слое (линейная) оставался неизменным.

Расчёт и анализ значений показателей адекватности байесовского ансамбля позволяет сделать вывод о высокой точности аппроксимации значений индекса инвестиционной привлекательности российских регионов. В частности, при 8% погрешности свыше 98% наблюдений являются «хорошими», что указывает на возможность практического применения результатов нейромоделирования – прогнозирования изучаемого явления.

Таблица 6. Результаты оценки адекватности байесовского ансамбля из динамических HCM

Table 6. Results of assessing the adequacy of the Bayesian ensemble from dynamic NNM

HCM	r	NMSE	N'		P'	
			$\xi=5\%$	$\xi=8\%$	$\xi=5\%$	$\xi=8\%$
Первая	0,984	0,031	72	79	90,0	98,8
Вторая	0,984	0,037	70	79	87,5	98,8
Третья	0,984	0,034	74	78	92,5	97,5
Четвертая	0,983	0,044	71	78	88,8	97,5
Пятая	0,984	0,035	74	79	92,5	98,8
Байесовский ансамбль нейросетевых моделей	0,984	0,036	72	79	90,3	98,3

Источник: составлено авторами

Из-за наличия нетипичных наблюдений (во временных рядах) среди значений субиндекса инвестиционный потенциал регионов-лидеров России построение адекватных трендов не представляется возможным, поэтому прогнозные значения указанного показателя рассчитываются на основе среднегодовых темпов роста за 2011-2018 гг. при условии их неизменности в прогнозном периоде.

Таблица 7. Результаты среднесрочного прогнозирования инвестиционной привлекательности регионов России

Table 7. Results of mid-term forecasting of investment attractiveness of Russian regions

Субъект РФ	2019 г. (оценка)			2020 г. (оценка)			2021 г. (оценка)		
	Y	X	Xt	Y	X	Xt	Y	X	Xt
Белгородская область	0,455	0,391	0,818	0,461	0,401	0,909	0,467	0,412	1
Брянская область	0,352	0,277	0,818	0,353	0,278	0,909	0,354	0,278	1
Владимирская область	0,367	0,294	0,818	0,368	0,294	0,909	0,368	0,295	1
Воронежская область	0,434	0,368	0,818	0,438	0,375	0,909	0,442	0,381	1
Ивановская область	0,357	0,283	0,818	0,357	0,283	0,909	0,358	0,283	1

Субъект РФ	2019 г. (оценка)			2020 г. (оценка)			2021 г. (оценка)		
	Y	X	Xt	Y	X	Xt	Y	X	Xt
Калужская область	0,414	0,345	0,818	0,415	0,348	0,909	0,416	0,350	1
Костромская область	0,340	0,264	0,818	0,339	0,262	0,909	0,338	0,259	1
Курская область	0,389	0,319	0,818	0,394	0,324	0,909	0,398	0,329	1
Липецкая область	0,440	0,375	0,818	0,442	0,378	0,909	0,443	0,382	1
Московская область	0,502	0,448	0,818	0,505	0,456	0,909	0,508	0,464	1
Орловская область	0,360	0,286	0,818	0,361	0,286	0,909	0,361	0,286	1
Рязанская область	0,400	0,330	0,818	0,404	0,335	0,909	0,407	0,340	1
Смоленская область	0,377	0,305	0,818	0,379	0,307	0,909	0,380	0,309	1
Тамбовская область	0,389	0,318	0,818	0,395	0,325	0,909	0,400	0,332	1
Тверская область	0,369	0,296	0,818	0,371	0,298	0,909	0,373	0,300	1
Тульская область	0,406	0,337	0,818	0,412	0,344	0,909	0,417	0,351	1
Ярославская область	0,401	0,331	0,818	0,401	0,332	0,909	0,401	0,333	1
г. Москва	0,588	0,564	0,818	0,585	0,567	0,909	0,582	0,569	1
Республика Карелия	0,359	0,286	0,818	0,359	0,284	0,909	0,359	0,283	1
Республика Коми	0,374	0,302	0,818	0,372	0,300	0,909	0,371	0,298	1
Архангельская область	0,353	0,278	0,818	0,353	0,278	0,909	0,354	0,278	1
Вологодская область	0,373	0,301	0,818	0,375	0,303	0,909	0,377	0,305	1
Калининградская область	0,416	0,348	0,818	0,419	0,353	0,909	0,422	0,357	1
Ленинградская область	0,432	0,366	0,818	0,440	0,376	0,909	0,447	0,387	1
Мурманская область	0,382	0,311	0,818	0,385	0,315	0,909	0,388	0,318	1
Новгородская область	0,365	0,291	0,818	0,364	0,291	0,909	0,364	0,290	1
Псковская область	0,361	0,288	0,818	0,362	0,289	0,909	0,364	0,289	1
г. Санкт-Петербург	0,586	0,562	0,818	0,585	0,566	0,909	0,583	0,570	1
Республика Адыгея	0,363	0,290	0,818	0,366	0,293	0,909	0,369	0,296	1
Республика Калмыкия	0,297	0,213	0,818	0,301	0,216	0,909	0,306	0,219	1
Краснодарский край	0,395	0,324	0,818	0,399	0,330	0,909	0,403	0,335	1
Астраханская область	0,344	0,268	0,818	0,345	0,269	0,909	0,346	0,269	1
Волгоградская область	0,325	0,247	0,818	0,325	0,245	0,909	0,325	0,243	1
Ростовская область	0,380	0,309	0,818	0,383	0,312	0,909	0,386	0,316	1
Республика Дагестан	0,295	0,211	0,818	0,296	0,210	0,909	0,298	0,209	1
Республика Ингушетия	0,298	0,214	0,818	0,303	0,218	0,909	0,309	0,223	1
Кабардино-Балкарская Республика	0,317	0,237	0,818	0,319	0,238	0,909	0,322	0,240	1
Карачаево-Черкесская Республика	0,288	0,202	0,818	0,287	0,198	0,909	0,287	0,194	1
Республика Северная Осетия-Алания	0,330	0,252	0,818	0,333	0,254	0,909	0,336	0,257	1
Чеченская Республика	0,278	0,189	0,818	0,283	0,193	0,909	0,288	0,196	1
Ставропольский край	0,340	0,264	0,818	0,341	0,263	0,909	0,341	0,263	1
Республика Башкортостан	0,380	0,308	0,818	0,379	0,308	0,909	0,379	0,308	1
Республика Марий Эл	0,341	0,265	0,818	0,343	0,266	0,909	0,345	0,268	1
Республика Мордовия	0,369	0,296	0,818	0,364	0,290	0,909	0,360	0,285	1
Республика Татарстан	0,478	0,419	0,818	0,479	0,424	0,909	0,480	0,430	1
Удмуртская Республика	0,375	0,303	0,818	0,377	0,305	0,909	0,378	0,306	1
Чувашская Республика	0,404	0,335	0,818	0,407	0,339	0,909	0,409	0,342	1
Пермский край	0,391	0,321	0,818	0,392	0,322	0,909	0,393	0,323	1
Кировская область	0,363	0,289	0,818	0,363	0,289	0,909	0,363	0,288	1
Нижегородская область	0,433	0,367	0,818	0,434	0,370	0,909	0,436	0,374	1
Оренбургская область	0,346	0,271	0,818	0,347	0,271	0,909	0,348	0,270	1
Пензенская область	0,390	0,320	0,818	0,393	0,323	0,909	0,395	0,326	1
Самарская область	0,415	0,347	0,818	0,415	0,348	0,909	0,415	0,349	1

Субъект РФ	2019 г. (оценка)			2020 г. (оценка)			2021 г. (оценка)		
	Y	X	Xt	Y	X	Xt	Y	X	Xt
Саратовская область	0,358	0,284	0,818	0,361	0,287	0,909	0,365	0,290	1
Ульяновская область	0,384	0,313	0,818	0,386	0,315	0,909	0,388	0,317	1
Курганская область	0,317	0,237	0,818	0,315	0,233	0,909	0,314	0,229	1
Свердловская область	0,414	0,346	0,818	0,414	0,347	0,909	0,413	0,347	1
Тюменская область	0,469	0,408	0,818	0,469	0,411	0,909	0,468	0,413	1
Челябинская область	0,378	0,306	0,818	0,378	0,306	0,909	0,378	0,306	1
Республика Алтай	0,303	0,221	0,818	0,301	0,216	0,909	0,300	0,212	1
Республика Бурятия	0,318	0,239	0,818	0,319	0,237	0,909	0,319	0,236	1
Республика Тыва	0,268	0,175	0,818	0,269	0,174	0,909	0,270	0,172	1
Республика Хакасия	0,317	0,237	0,818	0,319	0,238	0,909	0,322	0,239	1
Алтайский край	0,362	0,288	0,818	0,364	0,291	0,909	0,367	0,294	1
Забайкальский край	0,354	0,280	0,818	0,354	0,279	0,909	0,355	0,279	1
Красноярский край	0,371	0,299	0,818	0,372	0,299	0,909	0,373	0,300	1
Иркутская область	0,358	0,284	0,818	0,360	0,286	0,909	0,363	0,288	1
Кемеровская область	0,324	0,245	0,818	0,323	0,243	0,909	0,324	0,241	1
Новосибирская область	0,398	0,328	0,818	0,397	0,328	0,909	0,397	0,328	1
Омская область	0,356	0,282	0,818	0,355	0,280	0,909	0,353	0,277	1
Томская область	0,386	0,316	0,818	0,387	0,317	0,909	0,389	0,318	1
Республика Саха (Якутия)	0,369	0,296	0,818	0,372	0,300	0,909	0,376	0,303	1
Камчатский край	0,362	0,288	0,818	0,359	0,285	0,909	0,357	0,281	1
Приморский край	0,373	0,301	0,818	0,375	0,303	0,909	0,377	0,304	1
Хабаровский край	0,442	0,377	0,818	0,448	0,386	0,909	0,454	0,396	1
Амурская область	0,335	0,258	0,818	0,335	0,257	0,909	0,336	0,256	1
Магаданская область	0,376	0,304	0,818	0,372	0,300	0,909	0,369	0,295	1
Сахалинская область	0,485	0,427	0,818	0,480	0,424	0,909	0,474	0,421	1
Еврейская автономная область	0,296	0,211	0,818	0,293	0,206	0,909	0,291	0,200	1
Чукотский автономный округ	0,370	0,298	0,818	0,371	0,298	0,909	0,372	0,299	1

Источник: составлено авторами

В среднесрочной перспективе ожидается ослабление конкурентных позиций (снижение значений индекса) гг. Москвы и Санкт-Петербурга; однако они по-прежнему сохраняют лидирующие позиции, попеременно занимая 1-е / 2-е место в соответствующем рейтинге. При этом ожидается рост «выходного» показателя как у Московской области, так и Республики Татарстан. За счёт более высоких темпов роста индекса в 2019-2021 гг. ожидается увеличение межрегионального разрыва в сфере инвестиционной привлекательности у второй пары регионов-лидеров России. Прогнозируется сохранение достаточно значительного межрегионального разрыва между субъектами, занимающими 2-е и 3-е места в соответствующем рейтинге. В связи с этим, и третью, ранее выдвинутую гипотезу можно считать подтверждённой. Согласно результатам прогнозирования, ожидается рост значений индекса за 2018-2019 гг. у 47 российских регионов или 58,8% от общего числа субъектов. В среднесрочной перспективе (за 2019-2021 гг.) прогнозируется увеличение аналогичного показателя у 57 российских регионов или 71,3% от общего числа субъектов России. Отсюда можно сделать

вывод об ожидаемом позитивном изменении конкурентной позиции в сфере инвестиционной привлекательности у большинства российских регионов.

* * *

В результате исследования, опираясь на критический анализ научной литературы и существующих индексов, авторы разработали собственный индекс для оценки инвестиционной привлекательности регионов России, имеющий ряд методологических особенностей: включены только 20 наиболее важных индикаторов, объединённых в две группы – «инвестиционный потенциал» (первые 15 показателей) и «инвестиционные риски» (остальные пять показателей); нормализация значений частных показателей производится по методу Паттерн; расчёт индекса и двух субиндексов осуществляется при условии равнозначности всех индикаторов по формуле средней арифметической. Ограниченная 20 показателями система индикаторов позволяет обеспечить низкую трудоёмкость вспомогательных расчётов. Источником информации являются исключительно официальные статистические данные, что в совокупности с равнозначностью всех индикаторов позволяет обеспечить объективную оценку изучаемого явления. Выбранный метод нормализации значений частных показателей способствует корректному определению «глубины» межрегиональных разрывов в инвестиционной сфере экономики. Наконец, применение высокоточных нейросетевых технологий позволяет путём кластеризации углубить результаты ретроспективной оценки и сформировать среднесрочный прогноз инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации. Представленный в рамках работы авторский подход носит универсальный характер, т.е. может быть применён и для исследования других страновых кейсов, предпочтительно крупных по площади с достаточно большим количеством регионов. К таким странам можно отнести, в частности, США, Китай и Индию.

В результате проведённого эмпирического анализа были подтверждены выдвинутые гипотезы о наличии значительных межрегиональных разрывов в сфере инвестиционной привлекательности; о негативном изменении кластерной структуры (в сфере инвестиционной привлекательности) российских регионов в 2013-2018 гг. по причине отрицательного влияния новых внешних факторов, включая санкционное давление, на национальную экономику со стороны США и стран ЕС и о сохранении существенных межрегиональных разрывов (в инвестиционной сфере) в среднесрочной перспективе (на примере регионов-лидеров).

Результаты проведённого исследования позволяют сделать однозначный вывод об актуальности для большинства российских регионов (включая лидирующих в рейтинге) на современном этапе развития национальной экономики разработки дифференцированных мер (в разрезе отдельных субъектов России и / или их групп в определённом кластере) господдержки направленных на повышение инвестиционной привлекательности регионов в перспективе.

Об авторах:

Алексей Николаевич Борисов – кандидат политических наук, первый заместитель председателя Российской ассоциации содействия ООН, заведующий кафедрой ЮНЕСКО, МГИМО МИД России, 119454, Москва, Проспект Вернадского, 76. E-mail: una@una.ru

Александр Иванович Бородин – доктор экономических наук, профессор кафедры финансового менеджмента, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 117997, Москва, Стремянный переулок, 36. E-mail: aib-2004@yandex.ru

Роман Владимирович Губарев – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, 117997, Москва, Стремянный переулок, 36. E-mail: gubarev.roma@yandex.ru

Евгений Иванович Дзюба – эксперт, Отделение Общероссийского народного фронта в Республике Башкортостан, 450077, Уфа, ул. Кирова, 1. E-mail: intellectrus@yandex.ru

Эдуард Рафикович Сагатгареев – старший преподаватель, Башкирский институт физической культуры, Уфа, 450077, ул. Коммунистическая, 67. E-mail: sagatgareev@yandex.ru

Конфликт интересов:

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности:

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 20-010-00578 А «Моделирование оценки эффективности управления социально-экономическим развитием регионов России на основе искусственных нейронных сетей».

UDC: 330.34, 332.14
Received: December 16, 2021
Accepted: May 3, 2022

Managing the Investment Attractiveness of the Federal Subjects of Russia in the Context of the UN Sustainable Development Goals

A.N. Borisov¹, A.I. Borodin², R.V. Gubarev³, E.I. Dzyuba⁴, E.R. Sagatgareev⁵
[DOI 10.24833/2071-8160-2022-3-84-202-230](https://doi.org/10.24833/2071-8160-2022-3-84-202-230)

¹ United Nations Association of Russia, MGIMO University

^{2,3} Plekhanov Russian University of Economics

⁴ Branch of the All-Russian Popular Front in the Republic of Bashkortostan

⁵ Bashkir Institute of Physical Culture

Abstract: Inter-regional gaps in the investment sphere and sanction pressure on the national economy have actualized the issue of improving the efficiency of managing investment attractiveness at the mesoscale using modern high-precision methods of economic

and mathematical modeling. A number of well-known thematic ratings are used to assess the investment attractiveness of the Russian regions, whose critical analysis made it possible to identify their main shortcomings. Therefore, in the course of the study, the authors make an attempt to build an adequate rating of the investment attractiveness of the constituent entities of the Russian Federation using artificial intelligence. The results of the retrospective assessment are deepened by clustering the Russian regions based on the achieved level of investment attractiveness by the method of Kohonen self-organizing cards. To implement the prognostic function, a Bayesian ensemble of dynamic neural network models was formed. As a result of the empirical study three hypotheses have been confirmed: on significant inter-regional gaps in the sphere of investment attractiveness; on a negative change in the cluster structure (in the field of investment attractiveness) of the Russian regions in 2013-2018 due to sanctions pressure on the national economy; and on the persistence of significant inter-regional gaps (in the investment sphere) in the medium term (on the example of the leading regions). The results can be used to update the provisions of the economic policy of a number of constituent entities of the Russian Federation. Moreover, the authors' approach might be applied for analyzing other countries in the context of the UN Sustainable Development Goals at the meso-level.

Keywords: investment attractiveness, investment potential, investment risks, regions of Russia, artificial intelligence, clustering Kohonen map, Bayesian ensemble, dynamic neural network models

About the authors:

Aleksey N. Borisov – Candidate of Political Sciences, First Deputy Chairman, United Nations Association of Russia, Head of the UNESCO Department, MGIMO University, 76, Vernadsky prospect, Moscow, Russian Federation, 119454. E-mail: una@una.ru

Aleksandr I. Borodin – Doctor of Economics, Professor at the Department of Financial Management, Plekhanov Russian University of Economics, 36, Stremyanny Lane, Moscow, Russian Federation, 117997. E-mail: aib-2004@yandex.ru

Roman V. Gubarev – Ph.D. (Economics), Associate Professor of the Department of Economic Theory, Plekhanov Russian University of Economics, 36, Stremyanny Lane, Moscow, Russian Federation, 117997. E-mail: gubarev.roma@yandex.ru

Evgeniy I. Dzyuba – Expert, Branch of the All-Russian Popular Front in the Republic of Bashkortostan, 1, Kirov Street, Ufa, Russian Federation, 450077. E-mail: intellectRus@yandex.ru

Eduard R. Sagatgareev – Senior Lecturer of the Department of Humanities and Natural Sciences, Bashkir Institute of Physical Culture, 67, Kommunisticheskaya Street, Ufa, Russian Federation, 450077. E-mail: eduard-sagatgareev@yandex.ru

Conflict of interest:

The authors declare the absence of conflict of interests

Acknowledgements:

The study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research, project No. 20-010-00578 A "Modeling the assessment of the effectiveness of managing the socio-economic development of Russian regions on the basis of artificial neural networks".

References:

- Akerlof G.A., Snower D.J. 2015. Bread and Bullets. *Journal of Economic Behavior & Organization*. №126. P. 58-71. DOI: 10.1016/j.jebo.2015.10.021
- Bondarenko T., Borodin A., Zholamanova M., Panaedova G., Belyanchikova T., Gurieva L. 2020. Investments to the Petrochemical Sector: the Value of the Competitiveness of Petrochemical Companies. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. №7. P. 2510-2525. DOI: 10.977/jesi.2020.7.3(70)
- Collier P. 2016. The Cultural Foundations of Economic Failure: A Conceptual Toolkit. *Journal of Economic Behavior & Organization*. №126. P. 5-24. DOI: 10.1016/J.JEBO.2015.10.017
- Damodaran A. 2017. *Narrative and Numbers: The Value of Stories in Business*. New York; Chichester, West Sussex: Columbia Business School Publishing.
- Gagarina G.Y., Moiseev N.A., Ryzhakova A.V., Ryzhakov G.V. 2016. Estimation and Forecast of Regional Competitiveness Level. *Economy of Region*. №4. P. 1040-1049. DOI: 10.17059/2016-4-6
- Grinberg R.S., Akhunov R.R., Volodin A.I., Gubarev R.V., Dzyuba E.I. 2018. Performance-based Pay – a New (mixed) Payment Scheme for Russian Civil Servants. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. №6. P. 163-183. DOI: 10.15838/ESC.2018.6.60.10
- Gubarev R.V., Dzyuba E.I. 2019. Neuromathematics as an Effective Tool for Forecasting Social Development of Russian Regions. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Fiziko-Matematicheskie Nauki*. 161(2). P. 315-321. DOI: 10.26907/2541-7746.2019.2.315-321
- Izotov D.A. 2019. Inflow of Foreign Direct Investments in Russia's Regions: Potential and Risk Factors. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. №2. P. 56-72. DOI: 10.15838/esc.2019.2.62.3
- Mordhorst M., Schwarzkopf S. 2017. Theorising Narrative in Business History. *Business History*. №8. P. 1155-1175. DOI: 10.1080/0076791.2017.1357697
- Shiller R.J. 2017. Narrative Economics. *American Economic Review*. 107(4). P. 967-1004. DOI: 10.1257/aer.107.4.967
- Bakhtizin A.R., Bukhvald Ye.M., Kolchugina A.V. 2016. Ranzhirovanie subyektov Rossiyskoj Federatsii po potentsialu i tempam sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya [Ranking the Subjects of the Russian Federation Based on Their Potential and Rates of Socio-Economic Development]. *Region: Economics & Sociology*. №2. P. 3-22. (In Russian)
- Borisov V., Pochukaeva O. 2017. Effektivnost' investitsionnoj i innovatsionno-tekhnologicheskoy deyatel'nosti (na primere Arkticheskogo proekta) [Investment And Innovative Technological Efficiency: Case Study Of The Arctic Project]. *Studies on Russian Economic Development*. №2. P. 65-77. (In Russian)
- Borshchevskiy G.A. 2018. Otsenka deyatel'nosti regional'nyh pravitel'stv po privilecheniyu vnebyudzhethnyh investitsiy v razvitie infrastruktury [Regional Governments' Policy Evaluation for Extra-Budgetary Investments in Public Infrastructure]. *Public Administration Issues*. №4. P. 7-41. (In Russian)
- Chernov V.A. 2020. Realizatsiya tsifrovyykh tekhnologiy v finansovom upravlenii hozyaystvennoy deyatel'nost'yu [Implementation of Digital Technologies in Financial Management]. *Economy of region*. 16(1). P. 283-297. (In Russian) DOI: 10.17059/2020-1-21
- Dobrolyubova E.I. 2018. Gosudarstvennoe upravlenie po rezul'tatam v epohu tsifrovoy transformatsii: obzor zarubezhnogo opyta i perspektivy dlya Rossii [Performance Management in Public Administration in the Digital Era: Review of International Practices and Prospects for Russia]. *Public Administration Issues*. № 4.P. 70-93. (In Russian)

Dynkin A.A. 2020. Mezhdunarodnaya turbulentnost' i Rossiya [International Turbulence and Russia]. *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 90(3). P. 208-219. (In Russian) DOI: 10.31857/S0869587320030032

Eskindarov M.A., Maslennikov V.V., Maslennikov O.V. 2019. Riski i shansy tsifrovoy ekonomiki v Rossii [Risks and Chances of the Digital Economy in Russia]. *Finance: Theory and Practice*. 29(5). P. 6-17. (In Russian) DOI: 10.26794/2587-5671-2018-23-5-6-17

Hines A. 2019. Kak podgotovit'sya k «bezrobotnomu» budushchemu [Getting Ready for a Post-Work Future]. *Foresight and STI Governance*. 13(1). P. 19-30. (In Russian) DOI: 10.17323/2500-2597.2019.1.19.30

Ignatyeva Ye.D., Mariev O.S. 2013. Metodologiya i instrumentariy strukturno-funktional'nogo analiza regional'nogo razvitiya [Methodology Attitude and Instruments for Structural and Functional Analysis of the Regional Development]. *Economy of Region*. №1. P. 226-237. (In Russian)

Kashin V.B. 2017. Kitayskie reformy sistemy upravleniya voennymi innovatsiyami: otvet na amerikanskuyu «tret'yu strategiyu kompensatsii» [Chinese Reforms of Military Innovation Management System: a Response to the U.S. Third Offset Strategy?]. *Moscow University Bulletin of World Politics*. №4. P. 42-66. (In Russian)

Kleiner G.B. 2020. Intellektual'naya ekonomika cifrovogo veka [Intellectual Economy of the Digital Age]. *Economics and Mathematical Methods*. 56(1). P. 18-33. (In Russian) DOI: 10.31857/S04247388008562-7

Klimenko M.S. 2009. Sovremennye metodologicheskie podhody k otsenke potentsiala regional'nogo promyshlennogo razvitiya na primere otdel'nykh subyektov Yuzhnogo federal'nogo okruga [Contemporary Methodological Approaches to the Estimation of the Potential of Regional Industrial Development Based on The Example of the Individual Subjects of the Southern Federal Region]. *Regional Economics: Theory and Practice*. №36. P. 65-70. (In Russian)

Kokovikhin A.Y., Kansafarova T.A., Sharapova N.V. 2018. Novaya industrializatsiya: razryv v kompetentsiyah i instituty rynka truda [New Industrialization: a Competency Gap and Labor Market Institutions]. *Journal of Economic Theory*. 15(2). P. 316-324. (In Russian)

Kramer U., Mitskevich L.A., Vasilyeva A.F. 2019. Elektronnye formy v administrativnom protsesse Rossii i Germanii [Electronic Forms in the Administrative Procedure of Russia and Germany]. *Vestnik of Saint-Petersburg University. Law*. 10(4). P. 756-780. (In Russian) DOI: 10.21638/spbu14.2019.410

Ladykova T., Bersenyov V. 2018. Tipologiya makroekonomicheskikh parametrov dohodov naseleniya [Typology of Macroeconomic Parameters of Population Income]. *Economy of Region*. 14(2). P. 380-394. (In Russian) DOI: 10.17059/2018-2-4

Litvinova V.V. 2014. Investitsionnaya privlekatel'nost' i investitsionnyy klimat regiona: k voprosu o definitsiyah i otsenke [The Investment Attractiveness and Investment Climate of a Region: to the Issue of Definition and Assessment]. *Bulletin of The Financial University*. №1. P. 139-152. (In Russian)

Litvintseva G., Shchekoldin V., Schits E. 2017. Prognozirovanie rezul'tatov innovatsionnoy deyatel'nosti s uchetoм znachimykh faktorov v rossiyskikh regionah [Forecasting the Results of Innovative Activity Taking into Account Significant Factors in the Regions of Russia]. *Studies on Russian Economic Development*. №5. P. 88-98. (In Russian)

Loseva O.V. 2016. Intellektual'nyy potentsial regiona: otsenka i mekhanizm upravleniya v innovatsionnoy deyatel'nosti [Intellectual Potential of a Region: Appraisal and Control Tool in Innovative Activity]. *Management Sciences in Russia*. №2. P. 38-47. (In Russian)

Matskulyak I.D., Sapozhnikova N.T., Kharchilava G.P. 2019. Proryvnaya ekonomika: k teorii upravleniya izmeneniyami ekonomicheskikh system [A Breakthrough Economy: On the Theory of Economic Systems Change Management]. *The Manager*. 10(4). P. 75-84. (In Russian) DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-4-7

Naiden S., Belousova A. 2018. Metodicheskiy instrumentariy otsenki blagosostoyaniya naseleniya: mezhhregional'noe sopostavlenie [Methodological Tools to Assess of the Population Welfare: Interregional Comparison]. *Economy of Region*. 14(1). P. 53-68. (In Russian) DOI: 10.17059/2018-1-5

Nikitin A.S. 2016. Investitsionnyy reyting kak instrument stimulirovaniya effektivnosti upravleniya razvitiem regionov Rossii [Investment Rating as an Instrument of Effective Govern Management Stimulation in Russian Region]. *Economic Policy*. 11(6). P. 192-221. (In Russian) DOI: 10.18288/1994-5124-2016-6-09

Nureev R.M., Busygin E.G. 2016. Ekonomicheskie sanktsii zapada i rossiyskie antisanktsii: uspekhi ili proval? [Economic Sanctions of the West and Russian Anti-Sanctions: Success or a Failure?]. *Journal of Institutional Studies*. 8(4). P. 6-27. (In Russian) DOI: 10.17835/2076-6297.2016.8.4.006-027

Pavlova I.A., Maliutina A.P. 2017. Reytingi kak model' kompleksnoy otsenki innovatsionno-investitsionnogo razvitiya ekonomicheskikh sistem mezourovnya na primere Tomskoy oblasti [Rankings as a Comprehensive Model to Assess Innovation and Investment Development of Mesolevel Economic Systems (Case of Tomsk Region)]. *Siberian Journal of Science*. №2. P. 17-35. (In Russian)

Romanova O.A., Ponomareva A.O. 2020. Promyshlennaya politika: novye realii, problemy formirovaniya i realizatsii [Industrial Policy: New Realities, Formation and Implementation Issues]. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 13(2). P. 25-40. (In Russian) DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.2

Rücker Schaeffer P., Fischer B., Queiroz S. 2018. Ne tol'ko obrazovanie: rol' issledovatel'skikh universitetov v innovatsionnykh ekosistemah [Beyond Education: The Role of Research Universities in Innovation Ecosystems]. *Foresight and STI Governance*. 12(2). P. 50-61. (In Russian) DOI: 10.17323/2500-2597.2018.2.50.61

Sukharev O.S. 2019. Tekhnologicheskoe razvitiye: vliyanie struktury investitsiy [Technological Development: Investment Structure Impact]. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 12(2). P. 36-55. (In Russian) DOI: 10.15838/esc.2019.2.62.2

Tret'yakova E., Osipova M. 2018. Otsenka pokazateley ustoychivogo razvitiya regionov Rossii [Evaluation of Sustainable Development Indicators for Regions of Russia]. *Studies on Russian Economic Development*. №2. P. 24-35. (In Russian)

Volchik V.V., Maslyukova E.V. 2018. Narrativy, idei i instituty [Narratives, Ideas and Institutions]. *Terra Economicus*. №2. P. 150-168. (In Russian) DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-2-150-168

Zemtsov S.P., Smelov Y.A. 2018. Faktory regional'nogo razvitiya v Rossii: geografiya, chelovecheskiy kapital ili politika regionov [Factors of Regional Development in Russia: Geography, Human Capital and Regional Policies]. *Journal of the New Economic Association*. 4(40). P. 84-108. (In Russian) DOI: 10.31737/2221-2264-2018-40-4-4

Zhukova N.U., Tsykareva E.V. 2017. Regional'naya politika prodvizheniya brenda territoriy: determinanty investitsionnoy privlekatel'nosti. [Regional Policy of Territory Brand Promotion: Investment Attractiveness Determinants]. *Public Administration Issues*. №4. P. 173-206. (In Russian)

Список литературы на русском языке

Бахтизин А.Р., Бухвальд Е.М., Кольчугина А.В. 2016. Ранжирование субъектов Российской Федерации по потенциалу и темпам социально-экономического развития. *Регион: экономика и социология*. №2. С. 3-22.

Борисов В.Н., Почукаева О.В. 2017. Эффективность инвестиционной и инновационно-технологической деятельности (на примере Арктического проекта). *Проблемы прогнозирования*. №2. С. 65-77.

Борщевский Г.А. 2018. Оценка деятельности региональных правительств по привлечению внебюджетных инвестиций в развитие инфраструктуры. *Вопросы государственного и муниципального управления*. №4. С. 7-41.

Вольчик В.В., Маслюкова Е.В. 2018. Нарративы, идеи и институты. *Terra Economicus*. №2. С. 150-168. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-2-150-168

Добролюбова Е.И. 2018. Государственное управление по результатам в эпоху цифровой трансформации: обзор зарубежного опыта и перспективы для России. *Вопросы государственного и муниципального управления*. №4. С. 70-93.

Дынкин А.А. 2020. Международная турбулентность и Россия. *Вестник РАН*. 90(3). С. 208-219. DOI: 10.31857/S0869587320030032

Жукова Н.Ю., Цыкарева Е.В. 2017. Региональная политика продвижения бренда территорий: детерминанты инвестиционной привлекательности. *Вопросы государственного и муниципального управления*. №4. С. 173-206.

Земцов С.П., Смелов Ю.А. 2018. Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов. *Журнал новой экономической ассоциации*. 4(40). С. 84-108. DOI: 10.31737/2221-2264-2018-40-4-4

Игнатьева Е.Д., Мариев О.С. 2013. Методология и инструментарий структурно-функционального анализа регионального развития. *Экономика региона*. №1. С. 226-237.

Кашин В.Б. 2017. Китайские реформы системы управления военными инновациями: ответ на американскую «третью стратегию компенсации». *Вестник Московского университета. Серия 25. Международные отношения и мировая политика*. №4. С. 42-66.

Клейнер Г.Б. 2020. Интеллектуальная экономика цифрового века. *Экономика и математические методы*. 56(1). С. 18-33. DOI: 10.31857/S043473880008562-7

Клименко М.С. 2009. Современные методологические подходы к оценке потенциала регионального промышленного развития на примере отдельных субъектов Южного федерального округа. *Региональная экономика: теория и практика*. №36. С. 65-70.

Коковихин А.Ю., Кансафарова Т.А., Шарапова Н.В. 2018. Новая индустриализация: разрыв в компетенциях и институты рынка труда. *Журнал экономической теории*. 15(2). С. 316-324.

Краммер У., Мицкевич Л.А., Васильева А.Ф. 2019. Электронные формы в административном процессе России и Германии. *Вестник СПбГУ. Право*. 10(4). С. 756-780. DOI: 10.21638/spb414.2019.410

Ладыкова Т.И., Берсенев В.Л. 2018. Типология макроэкономических параметров доходов населения. *Экономика региона*. 14(2). С. 380-394. DOI: 10.17059/2018-2-4

Литвинова В.В. 2014. Инвестиционная привлекательность и инвестиционный климат региона: к вопросу о дефинициях и оценке. *Вестник Финансового университета*. №1. С. 139-152.

Литвинцева Г.П., Щеколдин В.Ю., Шиц Е.А. 2017. Прогнозирование результатов инновационной деятельности с учетом значимых факторов в российских регионах. *Проблемы прогнозирования*. №5. Р. 88-98.

Лосева О.В. 2016. Интеллектуальный потенциал региона: оценка и механизм управления в инновационной деятельности. *Управленческие науки*. № 2. С. 38-47.

Мацкуляк И.Д., Сапожникова Н.Т., Харчилава Г.П. 2019. Прорывная экономика: к теории управления изменениями экономических систем. *Управленец*. 10(4). С. 75-84. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-4-7

Найден С.Н., Белоусова А.В. 2018. Методический инструмент оценки благосостояния населения: межрегиональное сопоставление. *Экономика региона*. 14(1). С. 53-68.

Никитин А. 2016. Инвестиционный рейтинг как инструмент стимулирования эффективности управления развитием регионов России. *Экономическая политика*. 11(6). С. 192-221. DOI: 10.18288/1994-5124-2016-6-09

Нуреев Р.М., Бусыгин Е.Г. 2016. Экономические санкции Запада и российские антисанкции: успех или провал? *Журнал институциональных исследований*. 8(4). С. 6-27. DOI: 10.17835/2076-6297.2016.8.4.006-027

Павлова И.А., Малютина А.П. 2017. Рейтинги как модель комплексной оценки инновационно-инвестиционного развития экономических систем мезоуровня на примере Томской области. *Вестник науки Сибири*. 2(25). С. 17-35.

Романова О.А., Пономарева А.О. 2020. Промышленная политика: новые реалии, проблемы формирования и реализации. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 13(2). С. 25-40. DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.2

Рюкер-Шеффер П., Фишер Б., Кьероз С. 2018. Не только образование: роль исследовательских университетов в инновационных экосистемах. *Форсайт*. 12(2). С. 50-61. DOI: 10.26794/2587-5671-2018-23-5-6-17

Сухарев О.С. 2019. Технологическое развитие: влияние структуры инвестиций. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 12(2). С. 36-55. DOI: 10.15838/esc.2019.2.62.2

Третьякова Е.А., Осипова М.Ю. 2018. Оценка показателей устойчивого развития регионов России. *Проблемы прогнозирования*. №2. С. 24-35.

Хайнс Э. 2019. Как подготовиться к «безработному» будущему. *Форсайт*. 13(1). С. 19-30. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.1.1.19.30

Чернов В.А. 2020. Реализация цифровых технологий в финансовом управлении хозяйственной деятельностью. *Экономика региона*. 16(1)1. С. 283-297. DOI: 10.17059/2020-1-21

Эскиндаров М.А., Масленников В.В., Масленников О.В. 2019. Риски и шансы цифровой экономики в России. *Финансы: теория и практика*. 23(5). С. 6-17. DOI: 10.26794/2587-5671-2018-23-5-6-17