М. А. Юдина

Омский государственный технический университет, г. Омск,
Российская Федерация

Методические аспекты диагностики макрорегиональных структурных сдвигов

Аннотация. Одной из ключевых задач стратегического управления пространственным развитием государства является регулирование межрегиональной дифференциации уровней социально-экономического развития. Статья посвящена проблеме совершенствования методического инструментария региональной диагностики как одной из важнейших подсистем процесса стратегического планирования и прогнозирования. Методологическую базу исследования составляют положения теории региональных саморазвивающихся социально-экономических систем, базирующейся на принципах системно-синергетической парадигмы. Методика исследования включает три этапа: общую оценку структурных сдвигов; анализ динамики структурных соотношений; построение мультипараметрической модели структурной диагностики. Использование индикативных свойств мультипараметрической модели позволило выявить наметившиеся структурные сдвиги в макрорегиональной системе по комплексу исследуемых параметров. Результаты исследования по данным 2017 г. показали, что наблюдается улучшение качественных характеристик системы. Она начинает постепенно меняться, трансформироваться, часть прежних связей исчезает, но в большинстве макрорегионов отмечаются положительные тенденции, уровень дифференциации снижается. Исследование может применяться на предварительном (диагностическом) этапе формирования региональной составляющей прогнозов социально-экономического развития, а также при оценке результатов реализации стратегии пространственного развития.

Ключевые слова: прогнозирование; системно-синергетический подход; теория региональных саморазвивающихся систем; кибернетический подход; макрорегиональная система; структурная диагностика; мультипараметрическая модель; структурный индикатор.

Для цитирования: Юдина М. А. Методические аспекты диагностики макрорегиональных структурных сдвигов // Journal of New Economy. 2019. Т. 20, № 4. С. 22–46. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-4-2

Дата поступления: 25 марта 2019 г.

Введение

В настоящее время продолжается активное формирование системы стратегического государственного планирования и прогнозирования, основы которой были определены Федеральным законом № 172-ФЗ¹.

Анализ научных публикаций ведущих представителей российских региональных школ показывает, что региональная экономическая наука достигла такого уровня зрелости, который позволяет ее методологическому и методическому аппарату решать многомерные задачи исследования общественных процессов [Силин, Анимица, Новикова, 2017]. При этом большинство стратегических документов, разрабатываемых на

¹ Федеральный закон от 28.06.2014 г. №172 «О стратегическом планировании в Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru>

всех уровнях государственного управления, «...страдают фундаментальной неполнотой – они не включают пространственного измерения организации производительных сил в обозримом будущем» [Силин, Анимца, Новикова, 2017, с. 684]. К тому же отсутствует единообразная, взаимосвязанная система оценки и прогнозирования финансового развития территориальных образований [Совершенствование теоретико-методологических основ ..., 2017, с. 4], без чего невозможно наладить эффективную обратную связь, т. е. реально оценить результаты реализации стратегий. Например, при разработке региональных разделов ежегодных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации, а также Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года использовался метод механического сведения прогнозных оценок, полученных на уровне субъектов Российской Федерации. Это противоречит базовым принципам системного подхода.

В разделах, посвященных социально-экономическому развитию субъектов РФ, дается характеристика изменений основных макроэкономических показателей. При этом конкурентные преимущества регионов, факторы и ограничения их развития не выделены, возможные стратегические риски и их последствия не раскрыты. Недостаточный учет региональной составляющей особенно проявляется в Прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года, где региональный раздел отсутствует, прогнозная структура экономического роста сформирована только в отраслевом разрезе, а прогноз ВРП не представлен.

На наш взгляд, основной проблемой реализации процесса государственного планирования и прогнозирования социально-экономического развития регионов является недостаточное использование методологических положений и методического инструментария, наработанных российской региональной наукой, что отмечается в постановлении Совета Федерации¹. При этом речь идет не о директивном внедрении «шаблонов», а о формировании единой методологии разработки стратегий социально-экономического развития с учетом специфических региональных возможностей [Саморазвивающиеся социально-экономические системы: теория..., 2011].

В 2019 г. Правительством РФ утверждена Стратегия пространственного развития до 2025 года. Недостатки данного документа в методологическом, методическом, управленческом, организационном и других аспектах были выявлены и обозначены еще на этапе обсуждения проекта [Рой, 2018; Бухвальд, Валентик, 2018; Лебединская, 2018].

Отметим, что существенным методологическим упущением Стратегии пространственного развития является отсутствие системного представления результатов региональной диагностики, представлены только выводы, не подкрепленные какими-либо экономическими показателями и соответствующей аналитической интерпретацией. Так, в качестве одной из основных тенденций пространственного развития Российской Федерации определено сокращение межрегиональных социально-экономических диспропорций. Не рассматривая в данной статье экономическое содержание декларируемого вывода, отметим, что в следующем разделе документа в качестве первой проблемы указан «...высокий уровень межрегионального социально-экономического неравенства». Однако в предыдущем разделе констатировалось: «В Российской Федерации в течение последних 10 лет в результате проводимой государственной политики регионального развития

¹ Постановление Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 24 октября 2018 г. №463-СФ «О прогнозе социально экономического развития Российской Федерации на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов». URL: <http://www.council.gov.ru>

наблюдается сокращение межрегиональных социально-экономических диспропорций»¹. Наличие подобных противоречий свидетельствует о недостаточной проработанности диагностического этапа.

В Бюллетене о текущих тенденциях российской экономики «Динамика и структура инвестиций в основной капитал» (октябрь 2018 г.) Аналитический центр при Правительстве РФ по итогам анализа объемов инвестиций в основной капитал в РФ отмечает тенденцию восстановительного роста. Согласно официальным статистическим данным, прирост инвестиций в 2017 г. составил 4,4 % (от +1,4 % в первом квартале до +6,4 % в четвертом квартале). При этом выводы по результатам анализа региональных трендов достаточно противоречивы. По итогам 2017 г. инвестиции в основной капитал в развитых и средне-развитых регионах по-прежнему оставались ниже уровня 2013 г. Рост инвестиций (относительно 2013 г.) наблюдался в сырьевых экспортоориентированных регионах, финансово-экономических центрах и менее развитых регионах (в соответствии с синтетической классификацией регионов Аналитического центра при Правительстве РФ).

Следовательно, оценка устойчивости обозначенной тенденции восстановительного роста требует дальнейшего анализа региональной составляющей. Наметились ли структурные сдвиги, позволяющие говорить о системных изменениях в экономике? Полагаем, что ответить на этот вопрос можно с использованием методического инструментария структурной диагностики.

Цель исследования – апробация методического инструментария для диагностики макрорегиональных структурных сдвигов.

Задачами исследования являются:

- предварительная оценка существенности структурных сдвигов на основе интегральных показателей структурных различий;
- выявление структурных соотношений между параметрами и анализ их динамики;
- построение теоретико-графовой модели макрорегиональной системы;
- анализ и интерпретация результатов моделирования на основе изучения свойств структурного индикатора – графа доминирования;
- оценка результативности методических подходов структурной диагностики к исследованию макрорегиональной системы.

Эволюция методов региональной диагностики

Рассмотрим ключевые аспекты становления и развития методологической и инструментальной базы региональной диагностики.

Как известно, американский ученый У. Айзард полагал, что региональная наука представляет собой системное изучение пространства на основе соединения широкого применения математических моделей (см.: [Саушкин, 1973]). В работе У. Айзарда [1966] адаптируются методы макроэкономики для исследования регионов и межрегиональных связей.

Первой отечественной научной работой, в которой излагались в систематической форме методы региональной диагностики и раскрывались возможности их применения, была монография О. Г. Дмитриевой. Рассматривая инструментарий диагностики, О. Г. Дмитриева [1992, с. 6] различает аналитические, экспертные методы и диагностику на моделях. Автор отмечает, что диагностика на моделях чрезвычайно трудна, она может быть осуществлена лишь при высокой степени изученности объекта, наличии полной

¹ Распоряжение Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года». URL: <https://www.grant.ru>

информации о его параметрах. Следовательно, моделирование наиболее полезно уже после диагностики – на стадии прогнозирования реакции объекта на различные воздействия [Дмитриева, 1992, с. 11–12].

В качестве значимой научной работы, посвященной методологии региональной экономической диагностики, можно отметить монографию Р. И. Шнипера, в которой предмет, задачи и принципы экономической диагностики изложены с точки зрения концепции регионального воспроизводственного процесса [Шнипер, 1996].

Как известно, большой вклад в развитие экономико-математического моделирования территориальных систем, а значит, и в формирование инструментального потенциала региональной диагностики внесла новосибирская научная школа. С первой половины 1960-х годов в Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Академии наук СССР (ИЭОПП СО АН СССР) под руководством А. Г. Аганбегяна в тесном сотрудничестве с Институтом математики Сибирского отделения Академии наук СССР, который возглавлялся Л. В. Канторовичем, начались работы по экономико-математическому моделированию экономики СССР. Исследования в значительной степени базировались на использовании инструментария оптимального планирования межотраслевых моделей, теории общего экономического равновесия, теории игр, математической статистики. Первые варианты разработанной оптимизационной межрегиональной (многорегиональной) межотраслевой модели (ОМММ) были опубликованы в 1965 г. [Гранберг, 1965]. Совершенствование ОМММ осуществлялось на протяжении нескольких десятилетий. Наиболее полный обзор исследований по этому направлению представлен в работах А. Г. Гранберга [2007], А. Г. Гранберга, В. И. Суслова, С. А. Суспицына [2007].

В фундаментальной монографии под редакцией С. А. Суспицына «Оптимизация территориальных систем» [2010] обобщены многолетние итоги исследовательской деятельности новосибирской научной школы. В рамках методологии пространственного развития на разных уровнях территориальной иерархии выделены следующие комплексы экономико-математических моделей и методов:

- методы оценки неравномерности пространственного развития, межрегиональной социально-экономической дифференциации;
- методология и опыт анализа, моделирования и прогнозирования межрегиональных экономических взаимосвязей;
- прогнозирование регионального развития в системе межуровневых взаимодействий;
- институциональные условия формирования пространственной экономики и инструменты региональной политики.

При этом авторы подчеркивают, что «...любые прогнозно-аналитические исследования в научных обоснованиях вариантов программных решений будущего развития страны, ее крупных секторов и регионов должны начинаться и заканчиваться оценкой межрегиональных различий...» [Оптимизация территориальных..., 2010].

Ведущие ученые неоднократно отмечали актуальность формирования методологической и методической базы региональной диагностики. В частности, А. Г. Гранберг [2004, с. 109] в учебнике «Основы региональной экономики», указывал, что «...методология полной экономической диагностики довольно сложна и пока еще не стандартизирована». Рассматривая сущность, предмет и метод региональной диагностики, В. Н. Лексин [2003, с. 85] отмечал, что «...никаких единых или общеобязательных методик ее проведения (и правил практического использования результатов) до сих пор не существует». Автор дал достаточно широкое определение метода региональной диагностики

как соединения «...системного подхода (как общей исходной методологической установки) с различными методическими приемами, апробированными в различных областях прикладной информатики, экономики, социологии и других дисциплин» [Лексин, 2003, с. 71].

Дальнейшее совершенствование методического инструментария региональной диагностики требовало глубокой проработки ее методологических основ.

Весомый вклад в формирование теоретико-методологических положений диагностики региональных систем внесла уральская школа региональных исследований. Научным коллективом Института экономики Уральского отделения Российской академии наук (ИЭ УрО РАН) был разработан общий методический подход к диагностированию экономической безопасности в условиях кризисных явлений в мировой экономике [Социально-экономические риски..., 2010, с. 47], в том числе предложена общая схема диагностического анализа, отражающая основные функции диагностики. Учитывая различный характер целей региональной диагностики, авторы методики выделяют два типа диагностических исследований: экспресс-диагностику и глубокий диагностический анализ.

Системный подход к региональной диагностике нашел свое выражение в комплексной методике оценки качества жизни населения региона, разработанной авторским коллективом Центра экономической безопасности ИЭ УрО РАН [Социально-экономические риски..., 2010, с. 1017–1030]. Полагаем, что важным достижением ученых уральской школы является детальная разработка универсальной технологии проведения региональной диагностики, которая может применяться независимо от уровня территориальной системы и особенностей предмета исследования.

В рамках парадигмы регионального саморазвития, разрабатываемой сотрудниками ИЭ УрО РАН, в качестве обязательного элемента системного анализа региональной системы указан кризисный анализ, построенный на типологии территориальных структур на основе диагностики устойчивости их развития, наличия источников саморазвития и адаптационных способностей [Татаркин, 2011, с. 41]. В соответствии с данным подходом разработана методика диагностики безопасности саморазвивающейся социально-экономической системы, основанная на многокритериальных оценках [Татаркин и др., 1997; Татаркин, 2011, с. 220], и методика оценки потенциала саморазвития региональных социально-экономических подсистем, функционирующих на территории субъекта Российской Федерации [Татаркин, 2011, с. 176–180].

За годы своего развития региональная наука сформировала мощный аппарат методов региональных исследований, которые могут использоваться для диагностики. Развернутую классификацию методов и инструментов региональной экономики представил А. Г. Гранберг [2004, с. 82]. Как правило, структурирование пространства методов осуществляется на основе результатов опыта эмпирических исследований путем привязки конкретных моделей к типовым задачам, которые уже были решены с их помощью. Типичной является следующая классификация методов [Решиев, Даурбеков, 2012, с. 82]:

- экономические (сравнение, группировка, балансовый, графический);
- статистические (использование средних и относительных величин, индексный метод, корреляционный и регрессионный анализ);
- математические (матричные, теория производственных функций, теория межотраслевого баланса);
- экономической кибернетики и математического программирования (линейное, нелинейное, динамическое программирование);
- исследования операций и принятия решений (теория графов, теория игр, теория массового обслуживания).

На основе анализа научных трудов, посвященных диагностике, автором была предложена классификация, в которой представлены следующие методы региональной диагностики:

- математическая статистика;
- рейтинговые оценки на основе индексного подхода;
- модифицированные модели экономического роста и пространственная эконометрика;
- структуризация пространства индикаторов в виде региональных кластеров;
- измерения центропериферийных различий;
- математическое моделирование и оптимизация.

Сравнительный анализ методов проведен ранее [Юдина, 2016, с. 86–98]. Полагаем, что процесс формирования методической базы региональной диагностики далек от завершения, но находится в активной фазе поиска и апробации новых инструментов. Масштабность этого процесса требует выделения отдельного направления региональной диагностики – исследовательской диагностики (метадиагностики), занимающейся вопросами развития теоретической и инструментальной базы диагностических исследований.

Роль региональной диагностики в процессах стратегического планирования и прогнозирования

Изучение состояния региональной системы любого ранга, причинно-следственных связей ее функционирования с целью обнаружения отклонений от нормального процесса развития и разработки соответствующих управленческих воздействий осуществляется с помощью региональной диагностики. Региональная диагностика должна являться как базовым блоком системы стратегического планирования и прогнозирования, так и инструментом мониторинга для получения информации о ходе реализации планов и программ.

Поскольку региональные системы обладают всеми признаками саморазвивающихся социально-экономических систем, то, по нашему мнению, наиболее полно отражает все закономерности регионального развития теория региональных саморазвивающихся социально-экономических систем, базирующаяся на системно-синергетической методологии, которую активно разрабатывают представители уральской региональной школы. Раскрывая теоретические положения методики диагностики безопасности саморазвивающейся системы, ученые акцентируют внимание на том, что одной из важнейших проблем теории саморазвивающихся социально-экономических систем, которую призвана решить диагностика, становится выявление граничных условий, при которых указанные системы не утрачивают «...качественной определенности» и продолжают функционировать в режиме «нормального риска» [Татаркин, 2011, с. 209].

Полагаем, что адекватным методологии системно-синергетической парадигмы и теории саморазвивающихся региональных систем является кибернетический подход к трактовке региональной диагностики. Согласно этому подходу, региональная диагностика представляет собой постоянно действующую подсистему механизма саморегуляции и саморазвития региональной социально-экономической системы. Следовательно, основная функция региональной диагностики – обеспечение обратной связи путем формирования, фильтрации и структурирования информации для разработки, принятия и оценки эффективности решений по управлению региональным развитием.

Изложенная трактовка сущности региональной диагностики с точки зрения кибернетического подхода означает, что и региональная диагностика является саморазвивающейся подсистемой субъекта управления регионом. Данная подсистема должна

содержать два взаимосвязанных уровня: основной и вспомогательный. Основной уровень – прикладная региональная диагностика, нацеленная на выполнение задач информационно-диагностического обеспечения субъекта управления регионом. Вспомогательный уровень – исследовательская диагностика (метадиагностика).

Диагностическое исследование больших региональных систем целесообразно начинать с фазы предварительной диагностики (экспресс-диагностики), на которой проводится оперативное изучение объекта, делается общий вывод о его состоянии, выявляются ключевые проблемы. Роль данной фазы очень важна, так как позволяет выстроить правильный вектор дальнейших этапов диагностического исследования.

В соответствии со структурным подходом философской теории развития структура выступает как основная категория, поскольку процесс развития трактуется как качественные изменения в структуре объекта (возникновение новых элементов, связей, зависимостей) [Татаркин, 2011, с. 126]. Региональные социально-экономические системы способны изменять структуру и систему взаимосвязей под воздействием внешних и внутренних факторов [Татаркин, 2011, с. 31]. В соответствии с системно-синергетическим подходом этапы развития сложной системы отражаются в свойствах ее структуры [Форрестер, 2012].

Исследованием структурных свойств сложных региональных систем занимается структурная диагностика, основанная на декомпозиции изучаемого объекта, выявлении пропорций и взаимосвязей. Структурная диагностика предполагает использование специального методического инструментария. На предварительной фазе диагностики наиболее эффективны компактные модели структурной диагностики, которые позволяют диагностировать устойчивые различия в уровнях развития отдельных элементов региональной системы и обладают высокой чувствительностью к выявлению существенных трансформаций, происходящих в системе.

Описание комплекса методов для предварительной фазы структурной диагностики макрорегиональных систем

Стратегия пространственного развития выделяет макрорегиональный уровень как основной объект перспективных инвестиционных проектов и программ, что ставит перед метадиагностикой новые задачи по актуализации методических подходов к диагностике.

Необходимо отметить, что в Прогнозе социально-экономического развития Российской Федерации на 2016–2018 гг.¹ агрегирование основных макроэкономических параметров представлено на двух уровнях: федеральных округов и субъектов Федерации. В последующих прогнозных документах макрорегиональный уровень был опущен, оставлен только уровень регионов – субъектов РФ.

Поскольку сбор и группировка данных в разрезе выделяемых Стратегией пространственного развития 14 макрорегионов официальной статистикой пока не производятся, апробируем комплекс методов структурной диагностики на примере макрорегионов – федеральных округов. В качестве объекта моделирования представим Российскую Федерацию как региональную систему, состоящую из макрорегионов – федеральных округов.

В качестве исходных данных будем рассматривать следующие структурные параметры (табл. 1).

Параметр 1 – доля федерального округа в общем объеме инвестиций в основной капитал. Показатели рассчитаны по официальным статистическим данным: инвестиции в основной капитал по субъектам Российской Федерации в январе–декабре 2015 г.;

¹ Официальный сайт Министерства экономического развития России. URL: <http://www.economy.gov.ru>

Таблица 1. Исходные параметры диагностики по федеральным округам в 2015–2017 гг., %

Table 1. Input parameters of federal districts in 2015–2017, %

Федеральный округ	Параметр 1			Параметр 2			Параметр 3		
	Доля в общем объеме инвестиций в основной капитал			Доля в валовом региональном продукте			Доля в общей численности населения		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Центральный	26,06	26,00	26,13	34,86	34,40	34,60	26,68	26,70	26,73
Южный	8,83	7,60	8,75	7,04	7,10	7,30	11,17	11,18	11,19
Северо-Кавказский	3,60	3,32	3,16	2,62	2,70	2,70	6,63	6,64	6,67
Приволжский	17,37	16,63	15,11	15,21	15,60	15,50	0,25	20,22	20,15
Уральский	17,84	18,71	17,98	13,78	13,60	13,30	8,40	8,40	8,41
Сибирский	9,81	9,62	9,53	10,36	10,70	10,60	13,19	13,18	13,15
Дальневосточный	6,28	6,75	7,62	5,71	5,70	5,80	4,23	4,22	4,20

инвестиции в основной капитал по субъектам Российской Федерации в январе–декабре 2016 г.; инвестиции в основной капитал по субъектам Российской Федерации в январе–декабре 2017 г.

Параметр 2 – доля федерального округа в валовом региональном продукте. Показатели за 2015 и 2016 гг. рассчитаны по официальным статистическим данным: валовой региональный продукт по субъектам Российской Федерации в 1998–2016 гг.; за 2017 г. взяты значения из Прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2016 год и плановый период 2017 и 2018 годов.

Параметр 3 – доля федерального округа в общей численности населения. Показатели рассчитаны по официальным статистическим данным: предварительная оценка численности постоянного населения на 1 января 2016 г. и в среднем за 2015 г.; предварительная оценка численности постоянного населения на 1 января 2017 г. и в среднем за 2016 г.; оценка численности постоянного населения на 1 января 2018 г. и в среднем за 2017 г. В табл. 1 использованы данные в среднем за соответствующие годы.

Формирование оптимального набора параметров является важным вопросом любого диагностического исследования. При отборе учитываются такие критерии, как особенности объекта моделирования, цели, задачи исследования, применяемые методы диагностики, наличие достоверной информации.

Параметры, рассматриваемые в данном исследовании, представляются достаточно традиционными для научных работ, посвященных анализу макрорегиональных систем. В частности, эксперты Центра проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования отмечают, что при диагностике региональных различий объективными основаниями выбора параметров являются: способность отражать уровень регионального развития (валовой региональный продукт на душу населения) и возможность влиять на его значение теми или иными инструментами государственной региональной политики (инвестиции в основной капитал на душу населения). Результаты проведенного экспертами исследования показали наличие взаимозависимости между указанными параметрами, т. е. одной из ключевых причин сложившихся различий в уровне развития регионов является нехватка инвестиционных ресурсов. Следовательно, «...для опережающего развития отдельных регионов нужно создать стимул для перетока капиталов и людей в этот регион» [Региональное измерение государственной..., 2007, с. 12–14, 18–19, 122].

В работах ученых ИЭиОПП СО РАН при проведении исследований межрегиональных сравнений на основе рейтинговых схем приоритет отдается показателям, основанным на ВРП, численности населения и инвестициях в основной капитал. В частности, в методике межрегиональных сопоставлений по макрорегионам РФ используются следующие методики расчета сводных рейтингов регионов: ДушВРП – душевой произведенный ВРП региона в % к среднелучевому ВРП по РФ; ВесИнд – средняя оценка доли региона в РФ, нормированная к доли численности населения [Оптимизация территориальных систем, 2010, с. 54–55].

Ученые сибирской школы отмечают, что «...традиционным подходом к оценке уровня развития того или иного региона является обычно сравнительный анализ основных макропоказателей его развития с аналогичными данными в целом по стране». При этом в качестве основных критериев принято использовать показатели территориальной структуры произведенного ВРП, численности населения, использования ВРП на нужды накопления и потребления (в том числе, территориальная структура инвестиций в основной капитал) [Оптимизация территориальных систем, 2010, с. 136–139].

Таким образом, выбранные в данном исследовании параметры признаются учеными-регионалистами в качестве важнейших макроиндикаторов, отражающих как уровень развития региона, так и результативность мер государственной региональной политики. Необходимо также отметить, что приведенный выше набор параметров рассматривается как минимально употребляемый для апробации методов экспресс-диагностики и выявления их эвристических возможностей. В дальнейшем это предполагает изменение и расширения количества используемых показателей.

Учитывая сложный характер объектов, целей и задач региональной диагностики, полагаем, что для проведения диагностических исследований целесообразно формировать комплекс из различных методов, в том числе с использованием экономико-математического моделирования. Каждый отдельный метод характеризуется определенными ограничениями, комплексный подход позволит получить более полную диагностическую картину объекта.

Изучение особенностей различных методов региональной диагностики, проведенное автором ранее [Юдина, 2016, с. 86–98], позволяет предложить комплекс методов в соответствии с требованиями предварительной фазы диагностики.

Полагаем, что в качестве первого этапа целесообразно применение методов математической статистики, в частности таких, как интегральные показатели структурных различий. Результаты расчетов представят общую оценку существенности структурных изменений в системе в целом. Ограничением данных методов является невозможность выявить изменения во взаимосвязях между подсистемами, поэтому на втором этапе используется методика группировки регионов в зависимости от характера структурных соотношений между параметрами. Выявление динамики структурных соотношений позволит оценить тенденции, намечающиеся в воспроизводственном процессе макрорегионов. Третий этап предполагает построение структурных индикаторов на основе математического аппарата теории графов и проведение на их основе оценки как общих свойств макрорегиональной системы, так и изменений структурных соотношений между региональными подсистемами по всему комплексу параметров.

Комплекс методов для предварительной фазы структурной диагностики макрорегиональных систем

Рассмотрим *интегральные показатели структурных различий*:
коэффициент относительных структурных сдвигов

$$L_{\text{отн}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|d_{2i} - d_{1i}|}{d_{1i}}; \quad (1)$$

интегральный коэффициент структурных различий В. М. Рябцева

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{2i} - d_{1i})^2}{\sum_{i=1}^n (d_{2i} + d_{1i})^2}}, \quad (2)$$

где d_{1i} и d_{2i} – удельные значения градаций двух структур; i – элемент структуры; n – число градаций.

Для характеристики меры различий структур будем использовать шкалу оценки меры существенности различий [Региональная статистика ..., 2001].

Качественный анализ динамики структурных соотношений между параметрами. Суть методики заключается в определении множества возможных соотношений между исследуемыми параметрами. При этом каждый тип соотношений может быть интерпретирован с точки зрения тенденций в воспроизводственном процессе региона, поскольку между ВРП, численностью населения и объемом инвестиций существует тесная зависимость, обусловленная прямыми и обратными связями [Региональное измерение государственной ..., 2007]. Возможные тенденции в воспроизводственном процессе региона, соответствующие типу соотношения между параметрами, представлены в табл. 2.

Анализ структурных соотношений по федеральным округам за 2015 г. и соответствующая типологизация макрорегиональных систем были проведены автором ранее [Юдина, 2018]. В данном исследовании необходимо было распределить макрорегионы по типам структурных соотношений данных за 2016 и 2017 гг., а также выявить произошедшие изменения.

Мультипараметрическая структурная диагностика на основе построения теоретико-графовой модели макрорегиональной системы. Для мультипараметрической структурной диагностики применим теоретико-графовую модель региональной системы. Теоретико-графовая модель строится на основе адаптации методики, разработанной и апробированной автором ранее [Юдина, 2016]. Основой методики послужили классические положения теории графов [Зыков, 2004].

Построение теоретико-графовой модели региональной системы Российской Федерации (в разрезе федеральных округов) осуществляется по мультипараметрическому комплексу «Структурные макроиндикаторы». Объектами моделирования являются федеральные округа Российской Федерации (макрорегионы), которым присваиваются номера $i = 1, \dots, n$. Каждому федеральному округу с номером i ставится в соответствие вершина графа v_i . На основе исходной информации по мультипараметрическому комплексу «Структурные макроиндикаторы», представленной в табл.1, формируется матрица исходных данных за анализируемые периоды: $A = \{a_j^i\} i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, m$, в которой a_j^i – значение j -го параметра для i -го федерального округа.

Для построения дуг графа, отражающих мультипараметрические отношения, по каждой паре макрорегионов производится сравнение параметров. На основе обобщения результатов сравнения по отдельным параметрам делается вывод о характере отношений между вершинами.

Пусть s и k – произвольные макрорегионы, $s \neq k$. Считается, что макрорегион s доминирует над макрорегионом k по мультипараметрическому комплексу, если хотя бы одно значение параметра, соответствующее вершине s , больше значения соответствующего

**Таблица 2. Классификация макрорегионов
на основе типа структурных соотношений между параметрами**
Table 2. Classification of macroregions based on the type of structural relationships between the parameters

Тип соотношения	Тенденции в воспроизводственном процессе макрорегиона	Группа макрорегионов
$D_{и} > D_{врп} > D_{н}$ Доля инвестиций в основной капитал превышает долю в совокупном ВРП, которая больше доли в численности населения	Ориентация на расширенное воспроизводство: данный макрорегион «перетягивает на себя» поток инвестиций, что обеспечивает более высокий темп роста ВРП	Развивающиеся
$D_{и} > D_{врп} < D_{н}$ Доля инвестиций в основной капитал больше доли в совокупном ВРП, которая меньше доли в численности населения	Ориентация на расширенное воспроизводство: макрорегион пока производит меньше, чем возможно при его численности населения, но интенсивный поток инвестиций создает благоприятный потенциал для будущего роста ВРП	Накапливающие потенциал
$D_{и} = D_{врп} = D_{н}$ Доля инвестиций в основной капитал отклоняется от доли в совокупном ВРП и доли в численности населения не более чем на 1 п. п.	Ориентация на простое воспроизводство: макрорегион инвестирует в свое развитие прямо пропорционально ВРП и численности населения	Стабильные
$D_{и} < D_{врп} > D_{н}$ Доля инвестиций в основной капитал меньше доли в совокупном ВРП, которая больше доли в численности населения	Ориентация на простое воспроизводство: несмотря на то, что население макрорегиона производит пропорционально больший объем ВРП, недостаточный объем инвестиций в будущем отрицательно повлияет на его развитие	Расходующие потенциал
$D_{и} < D_{врп} < D_{н}$ Доля инвестиций в основной капитал меньше доли в совокупном ВРП, которая меньше доли в численности населения	Сужающееся воспроизводство: население макрорегиона производит пропорционально меньший объем ВРП, при этом приток инвестиций недостаточен для увеличения объемов производства	Находящиеся в критической ситуации

Обозначения к табл. 2, 6:

$D_{и}$ – доля макрорегиона в общем объеме инвестиций в основной капитал;

$D_{врп}$ – доля макрорегиона в совокупном валовом региональном продукте;

$D_{н}$ – доля макрорегиона в общей численности населения.

параметра вершины k , а остальные значения параметров вершины s не меньше значений параметров вершины k . Если значения параметров a_j^s и a_j^k полностью совпадают, то уровень развития макрорегиона s эквивалентен уровню развития макрорегиона k по исследуемому мультипараметрическому комплексу. Если отношения доминирования или эквивалентности не выявлены, то дуга графа не устанавливается.

На основе результатов мультипараметрического сравнения строится ориентированный граф доминирования $G = (V, E)$, где $V = \{v_1, \dots, v_n\}$ – множество вершин; $E = \{(v_i, v_k)\}$, $i, k = 1, \dots, n$; $\{i \neq k\}$ – множество дуг графа.

Для диагностических выводов характеристики структурного индикатора – графа доминирования, отражающие такие свойства региональной системы, как упорядоченность, организованность, а также динамичность и равномерность развития ее элементов, оцениваются с помощью коэффициентов, предложенных автором [Юдина, 2016].

Степень упорядоченности, организованности диагностируемой макрорегиональной системы оценивается с помощью коэффициента связности графа K_c . Чем выше значение коэффициента связности, тем более устойчивым является состояние системы по исследуемым параметрам.

Коэффициент связности графа рассчитывается по формуле

$$K_c = \frac{E_{\text{факт}}}{E_{\text{макс}}} \times 100 \%, \quad (3)$$

где $E_{\text{факт}}$ – фактическое количество связей между вершинами графа; $E_{\text{макс}}$ – максимальное количество связей между вершинами графа.

Для определения степени динамичности элементов диагностируемой системы применим коэффициент мобильности элементов системы K_m , который определяется по формуле

$$K_m = \frac{V_m}{V_n} \times 100 \%, \quad (4)$$

где V_m – количество вершин графа, у которых изменилось соотношение степеней входа и выхода; V_n – общее количество вершин графа.

Степень неравномерности развития исследуемых элементов макрорегиональной системы оценим с помощью коэффициента дифференциации K_d , рассчитываемого следующим образом:

$$K_d = \frac{U_{\text{факт}}}{V_n} \times 100 \%, \quad (5)$$

где $U_{\text{факт}}$ – количество уровней графа; V_n – количество вершин графа.

Высокие значения коэффициента мобильности отражают активные структурные трансформации, происходящие в системе.

Данная модель дает возможность многокритериального сравнения и группировки региональных подсистем на основе положения в графе доминирования. Доказано, что эвристическими свойствами модели являются, в частности, адаптивность к различным уровням объекта диагностики (региональной системы) и объему исходной информации [Юдина, 2016].

Апробация комплекса методов предварительной фазы структурной диагностики макрорегиональных систем

Расчет интегральных показателей структурных различий. Рассмотрим изменения структуры объемов инвестиций в основной капитал по макрорегионам в 2017 г. по сравнению с 2015 г. Согласно данным табл. 1, по итогам 2017 г. инвестиции перераспределились в пользу следующих федеральных округов: Центрального (ЦФО), Северо-Западного (СЗФО), Уральского (УрФО), Дальневосточного (ДВО). Следовательно, сократились доли инвестиций в Южном (ЮФО), Северо-Кавказском (СКФО), Приволжском (ПФО) и Сибирском (СФО) федеральных округах.

На основе интегральных показателей $L_{\text{отн}}$ и I_R определим, насколько заметные структурные сдвиги произошли в сфере инвестирования в основной капитал, а также по другим исследуемым параметрам.

Необходимые промежуточные данные для расчета интегральных коэффициентов структурных сдвигов представлены в табл. 3–5.

Таблица 3. Расчет интегральных показателей структурных сдвигов по доле в общем объеме инвестиций в основной капитал, 2017/2015 гг.

Table 3. Calculation of the integrated indicators of structural shifts in the share in total fixed investment in 2017/2015

Федеральный округ	$ d_{2017i} - d_{2015i} $	$\frac{ d_{2017i} - d_{2015i} }{d_{2015i}}$	$(d_{2017i} - d_{2015i})^2$	$d_{2015i} + d_{2017i}$	$(d_{2015i} + d_{2017i})^2$
Центральный	0,07	0,0027	0,0049	52,19	2723,7961
Северо-Западный	1,51	0,1479	2,2801	21,93	480,9249
Южный	0,08	0,0091	0,0064	17,58	309,0564
Северо-Кавказский	0,44	0,1222	0,1936	6,76	45,6976
Приволжский	2,26	0,1301	5,1076	32,48	1054,9504
Уральский	0,14	0,0078	0,0196	35,82	1283,0724
Сибирский	0,28	0,0285	0,0784	19,34	374,0356
Дальневосточный	1,34	0,2134	1,7956	13,90	193,2100
<i>Итого</i>	–	0,6617	9,4862	–	6464,7434

Рассчитаем коэффициент относительных структурных сдвигов:

$$L_{\text{отн}} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 \frac{|d_{2017i} - d_{2015i}|}{d_{2015i}} = \frac{1}{8} 0,6617 = 0,0827. \quad (6)$$

Результат говорит о том, что в среднем удельные веса федеральных округов отклонились за рассматриваемый период на 8,27 %. Это свидетельствует о незначительном изменении структур.

Рассчитаем интегральный коэффициент структурных различий В. М. Рябцева:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (d_{2017i} - d_{2015i})^2}{\sum_{i=1}^8 (d_{2015i} + d_{2017i})^2}} = \sqrt{\frac{9,4862}{6464,7434}} = 0,0383. \quad (7)$$

Согласно шкале оценки меры существенности различий по коэффициенту В. М. Рябцева, интервал значений от 0,031 до 0,070 характеризует весьма низкий уровень различий структур.

Таблица 4. Расчет интегральных показателей структурных сдвигов по доле в валовом региональном продукте, 2017/2015 гг.

Table 4. Calculation of the integrated indicators of structural shifts in the share in gross regional product in 2017/2015

Федеральный округ	$ d_{2017i} - d_{2015i} $	$\frac{ d_{2017i} - d_{2015i} }{d_{2015i}}$	$(d_{2017i} - d_{2015i})^2$	$d_{2015i} + d_{2017i}$	$(d_{2015i} + d_{2017i})^2$
Центральный	0,26	0,0075	0,0676	69,46	4824,6916
Северо-Западный	0,22	0,0211	0,0484	20,62	425,1844
Южный	0,26	0,0369	0,0676	14,34	205,6356
Северо-Кавказский	0,08	0,0305	0,0064	5,32	28,3024
Приволжский	0,29	0,0191	0,0841	30,71	943,1041
Уральский	0,48	0,0348	0,2304	27,08	733,3264
Сибирский	0,24	0,0232	0,0576	20,96	439,3216
Дальневосточный	0,09	0,0158	0,0081	11,51	132,4801
<i>Итого</i>	–	0,1889	0,5702	–	7732,0462

Определим коэффициент относительных структурных сдвигов по доле в валовом региональном продукте:

$$L_{\text{отн}} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 \frac{|d_{2017i} - d_{2015i}|}{d_{2015i}} = \frac{1}{8} 0,1889 = 0,0236. \quad (8)$$

Следовательно, в среднем удельные веса федеральных округов отклонились за рассматриваемый период незначительно – на 2,36 %.

Рассчитаем интегральный коэффициент структурных различий В. М. Рябцева:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (d_{2017i} - d_{2015i})^2}{\sum_{i=1}^8 (d_{2015i} + d_{2017i})^2}} = \sqrt{\frac{0,5702}{7732,0462}} = 0,0086. \quad (9)$$

По шкале оценки меры существенности различий по коэффициенту В. М. Рябцева интервал значений от 0,000 до 0,030 свидетельствует о тождественности структур.

Таблица 5. Расчет интегральных показателей структурных сдвигов по доле в общей численности населения, 2017/2015 гг.

Table 5. Calculation of the integrated indicators of structural shifts in the share in total population in 2017/2015

Федеральный округ	$ d_{2017i} - d_{2015i} $	$\frac{ d_{2017i} - d_{2015i} }{d_{2015i}}$	$(d_{2017i} - d_{2015i})^2$	$d_{2015i} + d_{2017i}$	$(d_{2015i} + d_{2017i})^2$
Центральный	0,05	0,0019	0,0025	53,41	2852,6281
Северо-Западный	0,05	0,0053	0,0025	18,95	359,1025
Южный	0,02	0,0018	0,0004	22,36	499,9696
Северо-Кавказский	0,04	0,0060	0,0016	13,30	179,8900
Приволжский	0,10	0,0049	0,0100	40,40	1632,1600
Уральский	0,01	0,0012	0,0010	16,81	282,5761
Сибирский	0,04	0,0030	0,0016	26,34	693,7956
Дальневосточный	0,03	0,0071	0,0090	8,43	71,0649
<i>Итого</i>	–	0,0312	0,0286	–	6571,1868

Вычислим коэффициент относительных структурных сдвигов:

$$L_{\text{отн}} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 \frac{|d_{2017i} - d_{2015i}|}{d_{2015i}} = \frac{1}{8} 0,0312 = 0,0039. \quad (10)$$

В среднем удельные веса федеральных округов в общей численности населения отклонились за рассматриваемый период на 0,39 %.

Рассчитаем интегральный коэффициент структурных различий В. М. Рябцева:

$$I_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^8 (d_{2017i} - d_{2015i})^2}{\sum_{i=1}^8 (d_{2015i} + d_{2017i})^2}} = \sqrt{\frac{0,0286}{6571,1868}} = 0,0021. \quad (11)$$

Результат свидетельствует о тождественности анализируемых структур по параметру 3.

Таким образом, рассчитанные значения интегральных показателей структурных сдвигов показывают, что структурных изменений в распределении производства валового продукта и численности населения по федеральным округам за рассматриваемый период не произошло. По структуре инвестиций в основной капитал значения коэффициентов выше, но характеристика «низкий уровень различия структур» не позволяет говорить о каких-то заметных трансформациях в системе. Следовательно, либо значимые признаки развития в системе отсутствуют, либо необходимо использовать методы диагностики с более высоким порогом чувствительности. Для получения дополнительных результатов диагностики применим качественно иной метод.

Качественный анализ динамики структурных соотношений между параметрами. На основе данных табл. 1 рассмотрим динамику структурных соотношений между параметрами. Изменения, произошедшие в составе групп регионов в 2016 и 2017 гг. по сравнению с 2015 г., обобщены в табл. 6.

Таблица 6. Распределение макрорегионов Российской Федерации по типам структурных соотношений в 2015–2017 гг.

Table 6. Distribution of Russia's macroregions by the type of structural relationships in 2015–2017

Группа макрорегионов	Тип и характеристика соотношения	Федеральные округа		
		2015	2016	2017
Развивающиеся (ориентация на расширенное воспроизводство)	$D_{и} > D_{врп} > D_{н}$	УрФО ДВФО	УрФО ДВФО СЗФО	УрФО ДВФО СЗФО
Накапливающие потенциал (ориентация на расширенное воспроизводство)	$D_{и} > D_{врп} < D_{н}$	ЮФО СКФО ПФО	ЮФО СКФО ПФО	ЮФО СКФО
Стабильные (ориентация на простое воспроизводство)	$D_{и} = D_{врп} = D_{н}$	СЗФО	–	–
Расходующие потенциал (ориентация на простое воспроизводство)	$D_{и} < D_{врп} > D_{н}$	ЦФО	ЦФО	ЦФО
В критической ситуации (сужающееся воспроизводство)	$D_{и} < D_{врп} < D_{н}$	СФО	СФО	СФО ПФО

По итогам 2017 г. в Центральном федеральном округе незначительно увеличилась доля инвестиций (на 0,07 п.п.) и численности населения (на 0,05 п.п.), доля ВРП снизилась на 0,26 п.п., при этом структурные соотношения между параметрами остались неизменными.

Положительная динамика инвестиций, наблюдаемая в Северо-Западном федеральном округе в 2016–2017 гг. (108,3 % и 104,5 % соответственно), позволила повысить их долю в общем объеме на 1,51 п.п. и переместиться из группы регионов, ориентированных на простое воспроизводство, в группу развивающихся регионов (с ориентацией на расширенное воспроизводство).

Доли Южного федерального округа в общей численности населения и в ВРП постепенно растут (с 11,17 % до 11,19 % и с 7,04 % и до 7,30 % соответственно) благодаря положительной ежегодной динамике. Усиление концентрации инвестиций было обеспечено высоким приростом по итогам 2017 г. (на 16,4 %). Достигнутый показатель является результатом реализации масштабных государственных инвестиционных проектов на территории Республики Крым: только за 2017 г. инвестиции в Крым выросли на 234,7 %¹.

¹ Республика Крым в цифрах. 2017: кр. стат. сб. (2018). Крымстат–С.

При этом по характеру соотношений между параметрами ЮФО пока остается в группе регионов, накапливающих потенциал.

По Северо-Кавказскому федеральному округу, несмотря на положительную динамику структурных показателей по численности населения и ВРП, наблюдается ежегодное уменьшение доли в общем объеме инвестиций (на 0,44 п.п. за 2016–2017 гг.). В результате СКФО по-прежнему занимает последнее место среди макрорегионов по доле инвестиций в основной капитал, хотя по данным за 2017 г. доля численности населения в этом округе (6,67 %) больше, чем в Дальневосточном (4,2 %), и сравнима с уровнем населенности Уральского федерального округа (8,41 %). При этом инвестиционная доля в Дальневосточном округе составляет 7,62 %, что в 2,4 раза больше, чем в СКФО, а инвестиционная доля Уральского макрорегиона превышает долю СКФО в 4,9 раза.

Неблагоприятная ситуация наблюдается в самом населенном (после Центрального) Приволжском округе, где проживает более 20 % населения РФ. По итогам 2017 г. это единственный макрорегион, демонстрирующий отрицательную динамику инвестиций в основной капитал (96,1 % к 2016 г.). Недостаточный приток инвестиций значительно снизил их долю (на 2,26 п.п.) и изменил соотношение между параметрами. В результате по итогам 2017 г. Приволжский федеральный округ переместился из группы регионов с ориентацией на расширенное воспроизводство в группу регионов, находящихся в критической ситуации.

Уральский федеральный округ сохраняет свою позицию в группе развивающихся макрорегионов. Как и в Северо-Западном округе, положительная динамика инвестиций в данном регионе, зафиксированная в 2016 г. (108,8 %), сохранилась и по итогам 2017 г. (103,2 %).

В случае с Сибирским округом стабильность позиции (в группе регионов, находящихся в критической ситуации) является негативной. Несмотря на признаки положительной динамики (прирост инвестиций по итогам 2017 г. составил 100,3%), доля инвестиций макрорегиона снизилась с 9,62 % в 2016 г. до 9,53 % в 2017 г., что не соответствует доле региона в численности населения, а также в участии формирования ВРП.

По итогам 2017 г. Дальневосточный федеральный округ является лидером по росту инвестиций в основной капитал (117,1 %). Как отмечает Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, достигнутый показатель – это один из результатов реализации государственной стратегии опережающего экономического развития Дальнего Востока. С 2015 г. инвестиционная доля округа выросла на 1,34 п.п. Макрорегион занимает устойчивое положение в группе развивающихся регионов.

Таким образом, несмотря на выводы о незначительном изменении структур, основанные на результатах расчетов интегральных показателей структурных различий, анализ соотношений структурных параметров выявил, что активизация потоков инвестиций, обусловленных стратегическими решениями государственного уровня, повлияла на структурные соотношения параметров и изменила воспроизводственные позиции ряда макрорегионов.

Мультипараметрическая структурная диагностика на основе построения теоретико-графовой модели макрорегиональной системы. Для построения дуг графа, отражающих мультипараметрические отношения, по каждой паре вершин графа (федеральным округам) произведем многокритериальное сравнение по всему комплексу параметров. Результаты многокритериального сравнения отражены в табл. 7, 9.

На рис. 1 представлен граф доминирования по мультипараметрическому комплексу «Структурные макроиндикаторы» за 2015 г.

Таблица 7. Мультипараметрические выводы о характере отношений между вершинами графа в 2015 г.

Table 7. Multi-parameter conclusions about the nature of the relationships between graph vertices in 2015

Федеральный округ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДВФО
Центральный		Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Северно-Западный	Д		Х	Н	Д	Х	Д	Н
Южный	Д	Х		Н	Д	Х	Д	Н
Северо-Кавказский	Д	Д	Д		Д	Д	Д	Х
Приволжский	Д	Н	Н	Н		Н	Н	Н
Уральский	Д	Х	Х	Н	Д		Х	Н
Сибирский	Д	Н	Н	Н	Д	Х		Н
Дальневосточный	Д	Д	Д	Х	Д	Д	Д	
Мультипараметрические выводы о характере отношений между вершинами								
Итого Д	7Д	2Д	2Д	–	6Д	2Д	4Д	–
Н	–	3Н	3Н	6Н	1Н	2Н	2Н	6Н
Э	–	–	–	–	–	–	–	–
Е _{факт} – 23; Е _{макс} – 28								

Обозначения к табл. 7, 9:

Д – установлено отношение мультипараметрического доминирования между вершинами графа;

Н – установлено отношение мультипараметрического недоминирования между вершинами графа;

Х – отношения мультипараметрического доминирования/недоминирования не установлены;

Э – установлено отношение эквивалентности между вершинами графа;

Е_{факт} – фактическое количество связей;

Е_{макс} – максимальное количество связей.

Рис. 1. Граф доминирования по макрорегиональной системе РФ (в разрезе федеральных округов) в 2015 г.

Fig. 1. Dominating set for Russia's macro-regional system (by federal districts) in 2015

Начальным этапом интерпретации результатов моделирования является анализ основных характеристик графа доминирования, таких как количество уровней, их насыщенность элементами, степень упорядоченности, симметричности и геометрическая форма. Исследуя в совокупности указанные параметры графа, можно сделать предположения об особенностях развития региональной системы – объекта моделирования.

Анализ параметров полученного графа доминирования (см. рис. 1) показывает, что в 2015 г. структура макрорегиональной системы характеризовалась преобладанием вертикальных связей, а также вытянутой формой: восемь структурных элементов распределены по пяти уровням. Верхний и нижний уровни представлены незначительным числом элементов: безусловный лидер – ЦФО и конечные вершины – СКФО и ДВФО. Согласно классификации типов структур, предложенной автором ранее [Юдина, 2016, с. 128–129], данная форма свойственна упорядоченной сложной структуре, а именно ее ромбовидной («веретенообразной») разновидности. Такая форма свидетельствует о достаточно устойчивом социально-экономическом положении системы. При этом ограничения развития связаны с наличием стабильных аутсайдеров, к которым должны быть применены целевые методы региональной политики.

Идентификация типов вершин графа по соотношению степени выхода/входа позволяет распределить элементы региональной системы на классификационные группы, условно отражающие состояние социально-экономического развития по исследуемому мультипараметрическому комплексу. Результаты за 2015 г. представлены в табл. 8.

Таблица 8. Классификация федеральных округов по мультипараметрическому комплексу в 2015 г.

Table 8. Classification of federal districts according to the multi-parameter set in 2015

Федеральный округ (вершины графа)	Степени выхода/входа	Тип вершины	Тип элемента региональной системы
Центральный	7/0	Пиковая	Лидер
Приволжский	6/1	Внутренняя поднимающаяся	Развивающийся
Сибирский	4/2	Внутренняя поднимающаяся	Развивающийся
Уральский	2/2	Внутренняя равновесная	Стабильный
Северо-Западный	2/3	Внутренняя нисходящая	Неустойчивый
Южный	2/3	Внутренняя нисходящая	Неустойчивый
Северо-Кавказский	0/6	Конечная	Отстающий
Дальневосточный	0/6	Конечная	Отстающий

В табл. 9 обобщены мультипараметрические выводы о характере отношений между вершинами графа по результатам многокритериального сравнения в 2017 г.

Таблица 9. Мультипараметрические выводы о характере отношений между вершинами графа в 2017 г.

Table 9. Multi-parameter conclusions about the nature of the relationships between graph vertices in 2017

Федеральный округ	ЦФО	СЗФО	ЮФО	СКФО	ПФО	УрФО	СФО	ДВФО
Центральный		Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
Северо-Западный	Д		Х	Н	Д	Х	Х	Н
Южный	Д	Х		Н	Д	Х	Х	Н
Северо-Кавказский	Д	Д	Д		Д	Д	Д	Х
Приволжский	Д	Н	Н	Н		Х	Н	Н
Уральский	Д	Х	Х	Н	Х		Х	Н
Сибирский	Д	Х	Х	Н	Д	Х		Н
Дальневосточный	Д	Д	Д	Х	Д	Д	Д	
Мультипараметрические выводы о характере отношений между вершинами								
Итого Д	7Д	2Д	2Д	–	5Д	2Д	2Д	–
Н	–	2Н	2Н	6Н	1Н	1Н	2Н	6Н
Э	–	–	–	–	–	–	–	–
Е _{факт} – 20; Е _{макс} – 28								

Граф доминирования, построенный по выявленным мультипараметрическим соотношениям в 2017 г. (рис. 2), сохранил ромбовидную форму. Это достаточно предсказуемо, так как структурные параметры больших социально-экономических систем характеризуются значительной степенью устойчивости, что позволяет их использовать в качестве индикаторов, чувствительных к действительно существенным изменениям в системе. Граф содержит четыре уровня, прежний состав лидеров и аутсайдеров. Тем не менее наблюдаются изменения на средних уровнях графа.

Рис. 2. Граф доминирования по макрорегиональной системе РФ (в разрезе федеральных округов) в 2017 г.

Fig. 2. Dominating set for Russia's macro-regional system (by federal districts) in 2017

Изменились степени выхода/входа у пяти элементов системы (табл. 10): ПФО сохранил свое положение как развивающийся, но потерял одну степень выхода (нет доминирования по УрФО); положительная динамика наблюдается по УрФО (переместился из стабильных в развивающиеся); СЗФО и ЮФО перешли с неустойчивой позиции на стабильную. С другой стороны, положение ухудшилось: потеряны две степени выхода (нет доминирования по СЗФО и ЮФО), уровень опустился из развивающихся в стабильные.

Таблица 10. Классификация федеральных округов по мультипараметрическому комплексу в 2017 г.

Table 10. Classification of federal districts by the multi-parameter set in 2017

Федеральный округ (вершины графа)	Степени выхода/входа	Тип вершины	Тип элемента региональной системы
Центральный	7/0	Пиковая	Лидер
Приволжский	5/1	Внутренняя поднимающаяся	Развивающийся
Уральский	2/1	Внутренняя поднимающаяся	Развивающийся
Сибирский	2/2	Внутренняя равновесная	Стабильный
Северо-Западный	2/2	Внутренняя равновесная	Стабильный
Южный	2/2	Внутренняя равновесная	Стабильный
Северо-Кавказский	0/6	Конечная	Отстающий
Дальневосточный	0/6	Конечная	Отстающий

Результаты расчета коэффициентов оценки свойств исследуемой макрорегиональной системы представлены в табл. 11.

Таблица 11. Оценка параметров структурного индикатора (графа доминирования)

Table 11. Assessment of the structural indicator parameters (in the dominating set)

Коэффициент	Оцениваемые свойства системы	Полученные значения и их интерпретация	
		2015	2017
Связности графа K_c	Степень упорядоченности, организованности системы	Высокий уровень организованности	
		82,1 %	71,4 %
Мобильности элементов системы K_m	Степень динамичности элементов системы	–	Высокий уровень мобильности 62,5 %
Дифференциации K_d	Степень неравномерности развития элементов системы	Высокий уровень дифференциации 62,5 %	Средний уровень дифференциации 50,0 %

Высокий уровень организованности говорит о том, что исследуемая система устойчива, упорядочена. Уменьшение значения коэффициента связности (с 82,1 до 71,4 %) свидетельствует об осторожных, но важных изменениях, происходящих в системе. Данную тенденцию подтверждает также достаточно высокий уровень мобильности (62,5 %). Число активных элементов в системе доминирует, что отражает ее реакцию на изменившиеся условия, сигнализирует о предстоящих трансформациях в системе, поиске новых путей развития. Произошедшие за период исследования изменения в системе снизили уровень дифференциации с высокого (62,5 %) до среднего уровня (50 %).

Заключение

Диагностика макрорегиональных систем сопряжена с рядом объективных трудностей, наиболее существенными из которых являются необходимость обработки большого количества исходных данных и формирование комплекса диагностических методов для исследования широкого спектра направлений социально-экономического развития. Обязательным этапом диагностики макрорегиональных систем должна являться экспресс-диагностика, обладающая высоким уровнем чувствительности к значимым изменениям в системе и позволяющая задать нужный вектор последующим этапам диагностики.

Обобщая результаты исследования, можно сделать следующие выводы.

Проведение предварительной оценки на основе интегральных показателей структурных различий на первом этапе исследования не позволило выявить какие-либо значимые структурные сдвиги, а значит, и признаки развития в макрорегиональной системе за период исследования.

Качественный анализ соотношений между структурными параметрами на втором этапе исследования обнаружил изменения позиций отдельных макрорегионов, по которым в дальнейшем должно проводиться глубокое диагностическое исследование факторов и источников их развития. Получение такой первичной информации, определяющей приоритетные направления более детальных диагностических исследований, является основной функцией экспресс-диагностики и позволяет говорить о результативности применяемой методики на этом этапе.

Построение теоретико-графовой модели и выявление свойств системы на основе структурного индикатора – графа доминирования – на заключительном этапе исследования дали возможность оценить общие свойства макрорегиональной системы с точки зрения методологии системного подхода и теории региональных саморазвивающихся

систем. На начало периода исследования (2015 г.) макрорегиональная система представляется избыточно упорядоченной, характеризующейся достаточно высоким уровнем различий между элементами (макрорегионами). По итогам 2017 г. наблюдается улучшение качественных характеристик системы: повышенная мобильность элементов снижает уровень организованности, система начинается постепенно трансформироваться, часть прежних связей исчезает, новые появляются медленно, но при этом по большинству элементов отмечаются положительные тенденции, уровень дифференциации снижается. Выявление структурных изменений в системе оценивается положительно, поскольку это говорит о ее развитии. Значимым свойством модели, на наш взгляд, является возможность исследования изменений положения вершин графа (макрорегионов) в графе доминирования. По выявленным изменениям можно определять приоритетные направления дальнейшей диагностики.

Апробация методов структурной диагностики выявила следующие эвристические возможности:

- граф доминирования позволяет получить компактную модель макрорегиональной системы, визуализировать результаты диагностики;
- сравнение макрорегиональных систем можно осуществлять одновременно по всему комплексу параметров;
- модель характеризуется адаптивностью к различному объему исходной информации, позволяет добавлять параметры, формировать новые мультипараметрические комплексы;
- методика на основе графа доминирования предполагает различные области применения: для диагностики исходного состояния макрорегиональной системы, на предплановой стадии для проработки сценариев развития при варьировании параметров, при проведении поисковых исследований оптимальной структуры.

В качестве практических направлений использования можно предложить следующие:

1. Применение мониторинга реализации Стратегии пространственного развития как одного из инструментов. Согласно Правилам осуществления мониторинга и контроля реализации Стратегии пространственного развития Российской Федерации, мониторинг возложен на Министерство экономического развития. Благодаря яркой визуализации и представлению в форме графа доминирования результаты экспресс-диагностики могут быть компактно представлены в федеральной информационной системе стратегического планирования.

2. Использование экспресс-диагностики при разработке региональных разделов ежегодных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации, а также долгосрочных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации. Результаты экспресс-диагностики будут критериями для определения приоритетных направлений глубоких диагностических исследований отдельных макрорегионов. При этом метод на основе графа доминирования может использоваться не только для диагностики исходного положения макрорегионов, но и моделирования будущих (в том числе вероятных и целевых) желаемых состояний макрорегиональной системы.

3. Программное решение методики на основе современных технологий имитационного моделирования обеспечивает оперативное расширение и обновление состава оцениваемых параметров; позволяет сформировать систему мультипараметрических комплексов по значимым сферам социально-экономического развития макрорегионов. Это открывает возможности ее применения в качестве инструмента информационно-аналитической поддержки процесса принятия управленческих решений по результатам мониторинга реализации документов стратегического планирования.

Таким образом, использование методического инструментария структурной диагностики позволило выявить наметившиеся структурные сдвиги в макрорегиональной системе по мультипараметрическому комплексу исследуемых параметров и сделать выводы о достаточно высокой результативности применяемых методов.

Источники

- Айзард У. (1966). Методы регионального анализа: введение в науку о регионах: пер. с англ. М.: Прогресс. 643 с.
- Бухвальд Е. М., Валентик О. Н. (2018). Экономическое выравнивание регионов в стратегии пространственного развития для России // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. № 1 (15). С. 118–134.
- Гранберг А. Г. (1965). Межотраслевые модели оптимального размещения производительных сил СССР // Модели и методы оптимального развития размещения производства: научные труды. Серия: Экономическая, вып. 3. Новосибирск: НГУ.
- Гранберг А. Г. (2004). Основы региональной экономики : учебник для вузов; Государственный университет – Высшая школа экономики. 4-е изд. М.: Издательский дом ГУ – ВШЭ, 2004. 495 с.
- Гранберг А. Г. (2007). Моделирование пространственного развития национальной и мировой экономики: эволюция подходов // Регион: экономика и социология. № 1. С. 87–106.
- Гранберг А. Г., Суслов В. И., Суспицын С. А. (2007) Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование // СО РАН, ИЭОПП, Государственное НИУ «Совет по изучению производительных сил». Новосибирск : Сибирское научное издательство. 370 с.
- Дмитриева О. Г. (1992). Региональная экономическая диагностика. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 274 с.
- Зыков А. А. (2004). Основы теории графов. М.: Вузовская книга. 664 с.
- Лебединская Г. А. (2018). О месте стратегии пространственного развития в системе территориального планирования Российской Федерации // Academia. Архитектура и строительство. № 1. С. 59–66.
- Лексин В. Н. (2003). Региональная диагностика: сущность, предмет и метод, специфика применения в современной России (вводная лекция предлагаемого учебного курса) // Российский экономический журнал. № 9–10. С. 64–86.
- Оптимизация территориальных систем (2010) / под ред. С. А. Суспицына. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. 632 с.
- Региональное измерение государственной экономической политики России (2007) / под общей ред. А. С. Малчинова; Центр проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования. М.: Научный эксперт. 200 с.
- Региональная статистика: учебник (2001) / под ред. В. М. Рябцева, Г. И. Чудилина. М.: МИД. 380 с.
- Решиев С. С., Даурбеков С. С. (2012). Методы оценки характера и уровня развития региона // Журнал экономической теории. № 1. С. 78–88.
- Рой О. М. (2018). Оптимизация межуровневого взаимодействия в условиях реализации пространственной политики России // Урал – XXI век: макрорегион неоиндустриального и инновационного развития: материалы III Международной научно-практической конференции: в 2 т. С. 47–53.
- Саморазвивающиеся социально-экономические системы: теория, методология, прогнозные оценки : в 2 т. (2011) / под общ. ред. А. И. Татаркина; Российская академия наук, Уральское отделение. М.: ЗАО «Издательство «Экономика»; Екатеринбург: УрО РАН. Т. 1. Теория и методология формирования саморазвивающихся социально-экономических систем. 308 с.
- Саушкин Ю. Г. (1973). Экономическая география: история, теория, методы, практика. М.: Мысль. 559 с.
- Силин Я. П., Анимица Е. Г., Новикова Н. В. (2017). Региональные аспекты новой индустриализации // Экономика региона. Т. 13, вып. 3. С. 684–696.

Совершенствование теоретико-методологических основ формирования инновационной и финансовой стратегий развития территориальных систем разного уровня (2017) / под общ. ред. В. С. Бочко. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2017. 203 с.

Социально-экономические риски: диагностика причин и прогнозные сценарии нейтрализации (2010) / под ред. В. А. Черешнева, А. И. Татаркина. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН. 1200 с.

Татаркин А. И., Куклин А. А., Романова О. А., Чуканов В. П., Козицын А. А. (1997). Экономическая безопасность региона: единство теории, методологии исследования и практики. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 240 с.

Форрестер Дж. (2012). Мировая динамика. Письмо третье: от «системной модели» к структуродинамике. URL: <http://www.metal-profi.ru/own/world-dynamics-12.htm>

Шнипер Р. И. (1996). Регион: диагностика и прогнозирование: монография. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. 135 с.

Юдина М. А. (2016). Диагностика регионального развития: в поисках универсальной модели. Омск: Издательский центр КАН. 271 с.

Юдина М. А. (2018). Диагностика региональных различий в сфере инвестиционной деятельности // Проблемы теории и практики управления. № 1. С. 55–63.

Информация об авторе

Юдина Марина Александровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры государственного, муниципального управления и таможенного дела Омского государственного технического университета, 644050, РФ, г. Омск, пр. Мира, 11
Контактный телефон: +7 (3812) 60-65-97, e-mail: myum@inbox.ru

...

Marina A. Yudina Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Methodological aspects of detecting macroregional structural shifts

Abstract. Regulating inter-regional socioeconomic differentiation is one of the key tasks in strategic management of national spatial development. The paper explores the problem of the toolkit of regional diagnosis as one of the most important subsystems of strategic planning and forecasting. The study's objective is to develop the methods for diagnosing the differences in the condition of macroregional systems. The theory of regional self-developing socioeconomic systems based on the principles of the system-synergetic paradigm constitutes the methodological basis of the research. The method of the study consists of three stages: general assessment of structural shifts; analysis of the structural dynamics; design of a multi-parameter model for structural diagnosis. The use of indicative properties of the multi-parameter model allowed revealing the emergent structural shifts in the macroregional system according to a range of the involved parameters. The research findings for Russia as of 2017 demonstrated an improvement in qualitative characteristics of the macroregional system. The system is gradually changing, part of the previous relations ceases to exist, however, positive trends can be noticed and differentiation level is declining in the majority of macroregions. The application of the approach is

proved to be promising at the preliminary (diagnostic) stage of producing a regional component of the socioeconomic forecasts as well as for assessing the implementation results of the spatial development strategy.

Keywords: forecasting; system-synergetic approach; theory of regional self-developing systems; cybernetic approach; macroregional system; structural diagnosis; multi-parameter model; structural indicator.

For citation: Yudina M. A. Metodicheskie aspekty diagnostiki makroregional'nykh strukturnykh sdvigo [Methodological aspects of detecting macroregional structural shifts]. *Journal of New Economy*, 2019, vol. 20, no. 4, pp. 22–46. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-4-2

Received March 25, 2019.

References

- Isard W. (1966). *Metody regional'nogo analiza: vvedenie v nauku o regionakh* [Methods of regional analysis: An introduction to regional science]. Moscow: Progress Publ. 643 p. (in Russ.)
- Bukhvald E. M., Valentik O. N. (2018). Ekonomicheskoe vyравnvanie regionov v strategii prostranstvennogo razvitiya dlya Rossii [Economic alignment of regions in the spatial development strategy for Russia]. *Vestnik Vladimirskogo gosudarstvennogo universiteta imeni Aleksandra Grigoryevicha i Nikolaya Grigoryevicha Stoletovykh. Seriya: Ekonomicheskie nauki = Bulletin of Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs. Series: Economic Sciences*, no. 1 (15), pp. 118–134. (in Russ.)
- Granberg A. G. (1965). Inter-industry models of the optimal distribution of the USSR productive forces. In: *Modeli i metody optimal'nogo razvitiya razmeshcheniya proizvodstva: nauchnye trudy. Seriya: Ekonomicheskaya, vyp. 3* [Models and methods for the optimal development of the distribution of production: scientific works. Series: Economics, issue 3]. Novosibirsk: Novosibirsk State University. (in Russ.)
- Granberg A. G. (2004). *Osnovy regional'noy ekonomiki* [Fundamentals of the regional economics]. Moscow: Higher School of Economics, 2004. 495 p. (in Russ.)
- Granberg A. G. (2007). Modelirovanie prostranstvennogo razvitiya natsional'noy i mirovoy ekonomiki: evolyutsiya podkhodov [Modeling the spatial development of national and world economies: Evolution of approaches]. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*, no. 1, pp. 87–106. (in Russ.)
- Granberg A. G., Suslov V. I., Suspitsyn S. A. (2007). *Mnogoregional'nye sistemy: ekonomiko-matematicheskoe issledovanie* [Multi-regional systems: Economic and mathematical research]. Novosibirsk: Sibirskoe nauchnoe izdatel'stvo Publ. 370 p. (in Russ.)
- Dmitrieva O. G. (1992). *Regional'naya ekonomicheskaya diagnostika* [Regional economic diagnosis]. Saint Petersburg: Saint Petersburg State University of Economics and Finance. 274 p. (in Russ.)
- Zykov A. A. (2004). *Osnovy teorii grafov* [Fundamentals of the graph theory]. Moscow: Vuzovskaya kniga Publ. 664 p. (in Russ.)
- Lebedinskaya G. A. (2018). O meste strategii prostranstvennogo razvitiya v sisteme territorial'nogo planirovaniya rossiyskoy federatsii [On the place of the spatial development strategy in the territorial planning system of the Russian Federation]. *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo = Academia. Architecture and construction*, no. 1, pp. 59–66. (in Russ.)
- Leksin V. N. (2003). Regional'naya diagnostika: sushchnost', predmet i metod, spetsifika primeneniya v sovremennoy Rossii (vvodnaya lektsiya predlagaemogo uchebnogo kursa) [Regional diagnosis: Essence, subject and method, specifics of application in modern Russia (introductory lecture of the proposed training course)]. *Rossiyskiy ekonomicheskii zhurnal = Russian Economic Journal*, no. 9–10, pp. 64–86. (in Russ.)
- Suspitsyn S. A. (ed.) (2010). *Optimizatsiya territorial'nykh sistem* [Optimization of territorial systems]. Novosibirsk: Institute of Economics and Industrial Engineering (Siberian branch of RAS). 632 p. (in Russ.)

- Malchinov A. S. (ed.) (2007). *Regional'noe izmerenie gosudarstvennoy ekonomicheskoy politiki Rossii* [Regional dimension of Russia's state economic policy]. Moscow: Nauchnyy ekspert Publ. 200 p. (in Russ.)
- Ryabtsev V. M., Chudilin G. I. (eds.) (2001). *Regional'naya statistika* [Regional statistics]. Moscow: MID Publ. 380 p. (in Russ.)
- Reshiev S. S., Daurbekov S. S. (2012). Metody otsenki kharaktera i urovnya razvitiya regiona [Methods for assessing the nature and level of development of a region]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii = Russian Journal of Economic Theory*, no. 1, pp. 78–88. (in Russ.)
- Roy O. M. (2018). Optimization of inter-level interaction in the context of the implementation of the spatial policy of Russia. *Materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Ural – XXI vek: makroregion neoindustrial'nogo i innovatsionnogo razvitiya"* [Proc. 3rd Int. Sci.-Prac. Conf. "Ural – 21st Century: The Macroregion of the New Industrial And Innovative Development"]. pp. 47–53. (in Russ.)
- Tatarkin A. I. (ed.) (2011). *Samorazvivayushchiesya sotsial'no-ekonomicheskie sistemy: teoriya, metodologiya, prognozyne otsenki. T. 1. Teoriya i metodologiya formirovaniya samorazvivayushchikhsya sotsial'no-ekonomicheskikh system* [Self-developing socioeconomic systems: Theory, methodology, forecast. Vol. 1. Theory and methodology of formation of self-developing socioeconomic systems]. Moscow: Ekonomika Publ.; Ekaterinburg: Ural branch of RAS. 308 p. (in Russ.)
- Saushkin Yu. G. (1973). *Ekonomicheskaya geografiya: istoriya, teoriya, metody, praktika* [Economic geography: History, theory, methods, practice]. Moscow: Mysl Publ. 559 p. (in Russ.)
- Silin Ya. P., Animitsa E. G., Novikova N. V. (2017). Regional'nye aspekty novoy industrializatsii [Regional aspects of the new industrialization]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, vol. 13, issue 3, pp. 684–696. (in Russ.)
- Bochko V. S. (ed.) (2017). *Sovershenstvovanie teoretiko-metodologicheskikh osnov formirovaniya innovatsionnoy i finansovoy strategiy razvitiya territorial'nykh sistem raznogo urovnya* [Improving the theoretical and methodological foundations of the formation of innovative and financial strategies for the development of territorial systems of different levels]. Ekaterinburg: Institute of Economics (Ural branch of RAS), 2017. 203 p. (in Russ.)
- Chereshnev V. A., Tatarkin A. I. (eds.) (2010). *Sotsial'no-ekonomicheskie riski: diagnostika prichin i prognozyne stsennarii neytralizatsii* [Socioeconomic risks: Diagnosis of causes and prognostic scenarios of neutralisation]. Ekaterinburg: Institute of Economics (Ural branch of RAS). 1200 p. (in Russ.)
- Tatarkin A. I., Kuklin A. A., Romanova O. A., Chukanov V. P., Kozitsyn A. A. (1997). *Ekonomicheskaya bezopasnost' regiona: edinstvo teorii, metodologii issledovaniya i praktiki* [The economic security of a region: The unity of theory, research methodology, and practice]. Ekaterinburg: Ural University Publ. 240 p. (in Russ.)
- Forrester J. (2012). *Mirovaya dinamika. Pis'mo tre'te: ot "sistemnoy modeli" k strukturodinamike* [Global economic dynamics. The third letter: From the system model to structural dynamics]. Available at: <http://www.metal-profi.ru/own/world-dynamics-12.htm> (in Russ.)
- Shniper R. I. (1996). *Region: diagnostika i prognozirovanie* [Region: Diagnosis and forecasting]. Novosibirsk: Institute of Economics and Industrial Engineering (Siberian branch of RAS). 135 p. (in Russ.)
- Yudina M. A. (2016). *Diagnostika regional'nogo razvitiya: v poiskakh universal'noy modeli* [Diagnosis of regional development: In search of a universal model]. Omsk: KAN Publ. 271 p. (in Russ.)
- Yudina M. A. (2018). Diagnostika regional'nykh razlichiy v sfere investitsionnoy deyatel'nosti [Diagnosis of regional differences in the sphere of investment activities]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = The International Journal Theoretical and Practical Aspects of Management*, no. 1, pp. 55–63. (in Russ.)

Information about the author

Marina A. Yudina, Cand. Sc. (Econ.), Associate Prof. of Public Administration, Municipal Governance and Customs Dept., Omsk State Technical University, 11 Mira Ave., Omsk, 644050, Russia
Phone: +7 (3812) 60-65-97, e-mail: myum@inbox.ru