УДК 332.14

Инструменты оценки устойчивости развития территорий с учетом кластерных эффектов

Ирина Ферова, доктор экон. наук, профессор (iferova@yandex.ru ORCID 0000-0002-3389-7822)
Елена Лобкова, канд. экон. наук, доцент (elenavalerin@yandex.ru)
Екатерина Таненкова (ktanenkova@gmail.com)
Светлана Козлова (s.a.kozlova@inbox.ru)
Сибирский федеральный университет Россия, 660041, Красноярск, пр. Свободный, 79

Аннотация

Проблемы и поиски путей устойчивого развития территорий вызывают серьезную обеспокоенность органов власти во всем мире. Выбор методических подходов для оценки и мониторинга, показателей в качестве критериев устойчивости и способов их обработки является важной концептуальной основой, которая помогает эффективно содействовать развитию управляемых территорий.

Данное исследование направлено на поиск и анализ существующих подходов и инструментов мониторинга территориального развития, разработку собственной методологической и методической основы оценки устойчивости территорий в целях решения социально-экономических проблем. При этом основной концептуально-методологической предпосылкой, отличающей предлагаемый подход, на наш взгляд, должен стать учет эффектов межрегионального, межотраслевого взаимодействия или, по-другому, эффектов кластерных переливов. Выявлено, что среди авторов по-прежнему отсутствует консенсус не только по теоретическим аспектам, но и по методологическим вопросам процедуры мониторинга и инструментам оценки устойчивости развития, особенно в контексте кластерного подхода.

В статье представлен анализ основных методологических подходов к оценке устойчивого развития систем различного уровня (национальной и региональной экономики, территорий, отраслей, предприятий, продуктов). Проведена систематизация подходов и инструментов, используемых учеными разных стран, международными организациями и институтами. Указаны преимущества, недостатки и ограничения практического применения выделенных методологических подходов. Изложена суть метода TOPSIS как инструмента оценки устойчивости развития территорий с учетом мультипликативных эффектов от межрегионального и межотраслевого взаимодействия. Показано, что именно кластерный подход является эффективным инструментом управления устойчивым развитием территориальных систем.

Ключевые слова: устойчивое развитие, территория, кластерный подход, метод TOPSIS, мониторинг, социально-экономические проблемы, инструменты оценки.

Исследование выполнено в рамках конкурса научных проектов междисциплинарных фундаментальных исследований, проводимого РФФИ совместно с Правительством Красноярского края, в 2018 г. Проект № 18-410-242005 р_мк «Разработка методики оценки устойчивого развития территорий Красноярского края».

Введение в проблему исследования (Introduction)

Концепция устойчивого развития была впервые предложена в докладе «Наше общее будущее» Комитета по окружающей среде и развитию в 1987 г. Согласно концепции, устойчивое развитие – это развитие, которое отвечает потребностям настоящих поколений, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности (World Commission on Environment and Development, 1987). Саммит Организации Объединенных Наций по вопросам развития, состоявшийся в сентябре 2015 г., официально принял соглашение «Преобразование нашего мира: повестка дня 2030 г. для устойчивого развития», охватывающее три аспекта устойчивости экономического, социального и экологического характера, направленных на прекращение глобальной бедности и обеспечение достойной жизни для всех.

В настоящее время ООН сформулировано 17 целей устойчивого развития: ликвидация нищеты, ликвидация голода, хорошее здоровье и благополучие, качественное образование, гендерное равенство, чистая вода и санитария, недорогостоящая и чистая энергия, достойная работа и экономический рост, индустриализация, инновации и инфраструктура, уменьшение неравенства, устойчивые города и населенные пункты, ответственное потребление и производство, борьба с изменением климата, сохранение морской экосистемы, сохранение экосистемы суши, мир правосудие и эффективные институты, партнерство в интересах устойчивого развития. Таким образом, многогранность и важность данной темы предъявляет и особые требования к инструментам оценки, мониторинга и управления.

Традиционным подходом к выбору инструментов оценки устойчивости является формирование перечня показателей (статистических и экспертных), преобразование их к требуемому для оценки виду и расчет составного индекса устойчивости. Результаты такой процедуры используются для разработки рекомендаций органам управления объекта (территории) и проведения сравнительной оценки уровня развития и устойчивости разных стран, регионов, городов и т.д. Выделяются три аспекта устойчивости: экономический, социальный и экологический. Каждый из них может включать дополнительные сферы или аспекты оценки на усмотрение автора. Обзор различных подходов и инструментов оценки устойчивости территорий, применяемых в мировой практике, показал, что основная трудность формирования методов и подходов заключается в выборе инструментов для обобщения (агрегирования) данных, приведения их к единой системе измерения, выбор коэффициентов значимости (весомости) показателей и их оценка, а также динамичность среды, в которой исследуемые объекты функционируют и необходимость учета эффектов взаимодействия.

Обзор литературных данных

Значительный вклад в разработку систем показателей и инструментов оценки устойчивости территорий был сделан международными и региональными организациями:

– модель «Движущая сила – состояние – ответ (DSR)», разработанная Комиссией по устойчивому развитию Организации Объединенных Наций (UNCSD) (Commission on Sustainable Development, 2001);

– модель «Реакция на состояние давления (PRS)» Организации экономического сотрудничества и развития (OCED) (Organization for Economic Co-Operation and Development, 2001);

– модель «Общество – экономика – окружающая среда», предложенная Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) (Global Reporting Initiative, 2002);

– модель «Расширение масштабов благосостояния: показатели экологически устойчивого развития», разработанная Всемирным банком (Bhada, Hoornweg, 2009).

Индексные системы всемирных организаций акцентируют внимание на построении теоретических основ устойчивого развития, признавая в своих концепциях доминирующим экологический аспект. Существует также значительное количество исследований национального масштаба.

Государства-члены Европейского Союза учитывают следующие аспекты устойчивости: социально-экономический (показатель реального ВВП на душу населения), устойчивое потребление и производство, социальная интеграция (уровень бедности и социальная изоляция), демографические изменения (уровень занятости пожилых людей), здравоохранение (ожидаемая продолжительность жизни), изменение климата и потребление энергии (выбросы парниковых газов, потребление первичной энергии), экологический аспект работы транспорта (объем потребления энергии транспортом относительно ВВП), природные ресурсы, глобальное партнерство и эффективность управления (*Sustainable development in the European Union. Key messages*. 2015).

В Великобритании были разработаны показатели устойчивости, структурированные по группам:

1) оценка общего прогресса и приоритетов развития (основные статистические показатели социально-экономического развития);

2) устойчивая экономика (показатели эффективности использования ресурсов; экономическая стабильность и конкурентоспособность национальной экономики; развитие профессиональных навыков занятых; устойчивое производство и потребление);

3) создание устойчивого общества (содействие занятости населения; развитие здравоохранения; расширение возможностей для путешествий; формирование благоприятного окружения; эффективные институты управления);

4) управление окружающей средой и ресурсами (изменение климата и энергосбережение; показатели состояния воздуха и атмосферы, пресной воды, морей, океанов и побережья, дикой природы);

5) международное сотрудничество и развитие (Department of the Environment of United Kingdom, 1996).

Министерством окружающей среды и водных ресурсов Сингапура в 2006 г. был разработан «Зеленый план», который включает следующие ключевые показатели устойчивости развития страны: состояние воздуха, управление выбросами от стационарных источников, управление эмиссией от мобильных источников, изменение климата, показатели энергоэффективности, управление энергопотреблением предприятий, показатели использования чистой энергии (например, природного газа) и возобновляемой энергии (например, солнечной энергии и биомассы) (Chua, 2006).

Китай использует индексные системы оценки устойчивости развития, включающие составляющие: инвестиции, инновационная экономика и обновление промышленности, интенсивное производство и трансформация промышленного сектора, скоординированность развития региональных систем и географическая оптимизация, окружающая среда и «зеленые» технологии, качество жизни населения, глобальная интеграция, качество управления, институциональный режим и качество институтов (UNDP China and Institute for Urban and Environmental Studies, Chinese Academy of Social Sciences, 2013).

Понятие устойчивости рассматривается многими авторами с позиции экологической безопасности и охраны окружающей среды. В своих исследованиях акцент на экологический аспект и экологическую политику делают авторы G. D. Atkinson, R. Dubourg, N. Chambers, K. Yin, R. Wang, S. F. Zhan и другие (Atkinson, Dubourg, Hamilton,

Munasinghe, Pearce, Young, 1997; Nicholson, Chambers, Green, 2003; Bolcárová, Kološta, 2015; Wursthorn, Poganietz, Schebek, 2011; Yin, Wang, An, Yao, Liang, 2014; Zhan, Zhang, Ma, Chen, 2012).

В последние десятилетия исследования многих авторов были сосредоточены на оценке устойчивого развития городов и иных территорий (Ding, Shao, Zhang, Xu, Wu, 2016; Grzebyk, Stec, 2015; Bossel, 1999; Li, Liu, Hu, Wang, Yang, Li, Zhao, 2009; Moussiopoulos, Achillas, Vlachokostas, Spyridi, Nikolaou, 2010; Musakwa, van Niekerk, 2015; Shen, Zhou, Skitmore, Xia, 2015; Yin, Wang, An, Yao, Liang, 2014; Shen, Ochoa, Shah, Zhang, 2011; Zhan, Zhang, Ma, Chen, 2012; Xu, Wang, Zhou, Wang, Liu, 2016; Wursthorn, Poganietz, Schebek, 2011).

Наиболее полный обзор применяемых различными авторами и организациями методических подходов и инструментов оценки устойчивости объектов разного уровня (территорий, компаний, продуктов) сделан авторами R. K. Singh, H. R. Murty, S. K. Gupta, A. K. Dikshit (2009). В их работе выделено несколько уровней оценки устойчивости, проведено разделение по объектам оценки (устойчивость продукта, предприятия, отрасли, территории), сгруппированы методы и инструменты оценки устойчивости, акцентирующие внимание на отдельных аспектах этого понятия (инновационный, экологический, технологический и т.д.).

Некоторыми авторами разработаны системы показателей устойчивости, применяемые к различным отраслям. A. Azapagic (2004) рассматривают устойчивость в контексте промышленного развития. Он разработал систему показателей устойчивости для горнодобывающей промышленности. Индикаторы (отраслевые показатели, отражающие характеристики отрасли) были разработаны специально для отраслей, добывающих металлические, строительные, энергетические и другие промышленные полезные ископаемые. Его система оценки включает экономические, экологические, социальные и интегрированные индикаторы, которые могут использоваться как для внутренних целей развития отрасли, так и для определения проблемных аспектов развития промышленности территории, принятия решений органами власти. Автор в своем исследовании ставил цель обеспечить взаимодействие отраслевых ведомств с заинтересованными сторонами (территориальными органами власти, руководством предприятий других отраслей и т.д.), стандартизировать корпоративные отчеты и обеспечить сравнение уровня устойчивости отраслей промышленности и их предприятий. Вместе с тем, разработанная Adisa Azapagic структура показателей совместима с общими индикаторами устойчивости, предложенными Глобальной инициативой по отчетности (Global Reporting Initiative, GRI).

D. Krajnc и P. Glavic (2005) разработали набор показателей устойчивости компаний. Основное внимание авторы уделили рассмотрению того, как использовать предложенные ими индикаторы для мониторинга устойчивого развития компании. Целью их работы явилась модель составного индекса устойчивого развития для отслеживания интегрированной информация об экономических, экологических и социальных показателях компании во времени. Нормализованные линейным методом показатели были объединены в три субиндекса устойчивости и сведены в общий показатель эффективности компании. Сведение в общий индекс осуществлялось путем определения влияния отдельного показателя на общую устойчивость компании с использованием концепции аналитической иерархии. D. Krajnc и P. Glavic провели апробацию предложенной модели оценки устойчивости компании для Henkel за 6 лет, показав в действии наиболее широкий в настоящее время подход к пониманию устойчивости. Приведенная авторами интерпретация результатов исследования доказывает адекватность и эффективность оценок с помощью разработанного ими индекса устойчивого развития для принятия решений (Krajnc, Glavic, 2005).

Richard Poenitz (2014) изучил и оценил устойчивость продукта (на примере электронных продуктов) на разных этапах жизненного цикла. Разработка и представление

концепции, способной решить задачу оценки устойчивости продуктов, явились основной целью его работы. Автор указывает на большой объем информации, часть из которой труднодоступна для исследователя, но важна и полезна, и вводит термин глобальной устойчивости продукта, исходя из того, что разработка «устойчивых продуктов» является одной из ключевых задач, стоящих перед отраслью в 21-м веке. При оценке устойчивости он предлагает использовать SMART-показатели, удовлетворяющие требованиям Министерства энергетики США, разработанным в 1995 г.

R. Poenitz признает достоинства широко распространенного метода стандартизации данных (относительно средней величины), которые заключаются в простоте и краткости метода, возможности сравнения разных продуктов и компаний. Обосновывает необходимость оценки устойчивости компании с учетом предыдущих и последующих участников цепочки поставок, на всех этапах жизненного цикла продукта, начиная с добычи сырья до переработки и повторного использования. В качестве инструмента оценки устойчивости R. Poenitz использует ряд подходов, в частности экспертный метод оценки значимости индикатора устойчивости (автор традиционно делит показатели на три блока – экономический, социальный и экологический), способ агрегирования показателей путем суммирования произведений индикаторов и их значимости (весомости) для общего индекса устойчивости исследуемого объекта (Poenitz, 2014).

Nadine Madanchi (2013) в своем исследовании представляет инструмент, который направлен на оценку устойчивости отдельного предприятия в рамках отрасли. В качестве инструмента оценки устойчивости выступает набор показателей, который интегрируется в общий составной индекс. Разработанный автором инструмент реализуется с помощью специально созданного программного продукта, который позволяет решить задачу оценки устойчивости завода (предприятия) с минимальными затратами времени (Madanchi, 2013).

В 2017 г. рейтинговым агентством «SGM» был подготовлен доклад на тему «Инструменты и особенности оценки устойчивого развития городов и регионов России», призывающий реализовывать проекты в области устойчивого развития для повышения устойчивости, инвестиционной привлекательности городов, регионов, компаний, повышения качества жизни населения в России. Агентство разрабатывает и публикует рейтинги российских городов и регионов по различным критериям устойчивости с 2013 г.

Агентство «РИА-Рейтинг» публикует рейтинг регионов по качеству жизни (с 2012 г.) и рейтинг социально-экономического положения субъектов РФ (2011-2015 гг.). В основе каждого рейтинга лежит собственная методика оценки индикаторов и сводных показателей.

Вопросы устойчивого развития исследуют авторы С. Н. Бобылев и Б. Н. Порфирьев (Bobylev, Porfir'ev, 2016), Т. Н. Гуль (Gul, 2011), А. А. Мальцева (Maltseva, 2016), О. А. Сидякина, А. В. Саяпин (Sidyakina, Sayapin, 2015), Е. В. Корчагина (Korchagina, 2012), Е.А. Захарчук, А.Ф. Пасынков (Zakharchuk, Pasynkov, 2008).

В 2011 г. был разработан проект «Механизмы обеспечения устойчивого развития крупных городов и их глобальной сети (на примере г. Москвы)[1]» в рамках программы «Мониторинг и управление глобальными процессами в больших городах» и в рамках деятельности Московской кафедры ЮНЕСКО МГУ по глобальной проблематике (авторы: Березовский Е.В., Бессонов А. О., Ваулина А. А., Вершинина И. М., Винокур Е. Я., Габдуллин Р. Р, Дробот Г. А.).

Остановимся на подходах и инструментах оценки устойчивости городов, стран и регионов (территорий). Самыми распространенными подходами к оценке устойчивости территорий являются методы стандартизации, взвешивания и агрегирования. С этим соглашаются все авторы, проводившие обзор методик оценки устойчивости.

Наиболее проблемным этапом оценки является процедура взвешивания или определения значимости отобранных показателей для общего индекса устойчивости. Для

[1] https://www.msu.ru/projects/amv/doc/h1_1_1_5_nim_2.pdf

решения этой задачи часть авторов использует субъективный метод (метод экспертных оценок), включающий в себя процесс аналитической иерархии (Krajnc, Glavic, 2005; Veisi, Liaghati, Alipour, 2016) и метод Дельфи (García-Melón, Gómez-Navarro, Acuña-Dutra, 2012).

Субъективный метод не лишен очевидных недостатков, но при этом обладает явным достоинством с точки зрения доступности информации. Необходимым условием является правильная организация процесса экспертной оценки (найти требуемое число экспертов, правильным образом сформулировать вопрос для оценки, обеспечить независимость ответов экспертов, обработать результаты их ответов и оценок). Ограничения по доступности данных при таком подходе отсутствуют. Эксперты формулируют ответы и оценки на свое усмотрение, опираясь на знания, опыт и квалификацию.

Объективный метод определяет вес каждого индекса на основании внутренней взаимосвязи и степени вариации среди разных показателей и осложнен необходимостью применения точного математического аппарата. Поэтому в качестве его основного недостатка следует указать сложность сбора статистических данных, на основании которых определяется вес (значимость) каждого показателя устойчивости. В рамках данного подхода применяются методы расчета степени вариации между различными показателями, метод главных компонент (Grzebyk, Stec, 2015; Tan, Lu, 2016; Bolcárová, Kološta, 2015), метод энтропии (Zhao, Chai, 2016; Shen, Zhou, Skitmore, Xia, 2015), корреляционный и факторный анализ (Lee, 2013). Все указанные методы преодолевают недостаток субъективного подхода, но реализуются сложнее по сравнению с ним.

Таким образом, изучение современных работ авторов в области оценки устойчивости развития территорий показало, что основными подходами и инструментами являются:

1) оценка интегрального показателя устойчивости, который включает ряд параметров социально-экономической устойчивости территории: экономические, производственные, финансово-инвестиционные, бюджетные, социальные и экологические показатели, приведенные к системе индексов;

2) динамический анализ показателей, отражающих отдельные аспекты устойчивости, с применением сравнительных характеристик территорий и периодов анализа (экспресс-оценка устойчивости территории на основе мониторинга показателей);

3) расчет коэффициентов и рангов, составление рейтингов анализируемых территорий, основывающихся на статистических и экспертных показателях;

4) методы искусственных нейронных сетей, сценарный подход.

Многие из применяемых авторских подходов завершаются построением типологических группировок территорий на основе интегральных показателей устойчивости развития (деление по уровню устойчивости). Иногда авторами предлагаются пороговые или нормативные значения устойчивости социально-экономических систем.

Постановка проблемы (Statement of the problem)

Результаты исследований устойчивости регионов России, проведенных разными российскими авторами, позволяют утверждать, что около половины населения Российской Федерации проживает на территориях с признаками неустойчивого развития (Skopin, A. O., Skopin, O. V., 2010). Большая часть из таких регионов России является ресурсной базой страны и обеспечивает транспортное сообщение между удаленными территориями. По этой причине существует объективная необходимость поиска и развития перспективных факторов устойчивого развития территорий. Проблемными сторонами российских регионов является неблагоприятная институциональная среда, способствующая вывозу капитала в европейскую часть государства и за рубеж, транспортная удаленность от мирового рынка и развитых регионов страны, истощение сырьевой базы и ее ухудшение в качественном аспекте, недостаточное развитие

транспортной инфраструктуры и низкая эффективность мер по привлечению инвестиций регионального уровня.

Приоритеты государственной политики в отношении регионов, характеризующихся как неустойчивые, должны заключаться в обеспечении устойчивого роста качества и уровня жизни населения на основе сбалансированной экономической системы. Баланс системы гарантирует экономическое развитие и реализацию стратегических интересов неустойчивых регионов путем развития структуры автомобильного, железнодорожного и трубопроводного транспорта, промышленности, агропромышленного и энергетического комплекса, перерабатывающей промышленности и т.д.

Решение указанных задач обеспечит возможность формирования на территориях условий для привлечения инвестиций в проекты, включая создание новых и расширение действующих предприятий, территориально-производственных комплексов, обеспечивающих повышение устойчивости регионов.

Эффективная реализация указанных задач не возможна без своевременного и постоянного мониторинга социально-экономических показателей и параметров развития. Авторами разработано значительное количество инструментов оценки и анализа социально-экономической статистики, однако поиск все новых подходов и методов мониторинга ситуации на территории регионов и их устойчивости продолжается. Причиной тому является наличие недостатков имеющихся подходов, которые существенно затрудняют их реализацию, ограничивают возможности их применения, снижают степень доверия результатам оценки. Кроме этого, в исследованиях авторов отсутствует четкая взаимосвязь между оценкой устойчивости территорий и кластерным подходом к обеспечению стабильного роста. Как правило, политика территориального развития находится перед выбором между экономической эффективностью и равенством. Это дилемма между проведением политики, направленной на обеспечение роста экономики в целом с помощью наиболее эффективных (рентабельных) методов и проведением политики, которая направлена на развитие определенных территорий в составе экономики (на основе соображений экономической и социальной справедливости). В кластерной политике, являющейся модификацией теории «точек роста», такой выбор сделан в пользу экономической эффективности.

Авторы трудов в области кластерной политики оценивают эффективность функционирования непосредственно самого кластера или предприятий, входящих в него (Suresh, Erinjery, Jegathambal, 2016; Suchacek, Stverkova, 2018; Bembenek, 2015), признают и обосновывают значительную роль кластеров в обеспечении устойчивости региональных экономических систем (Narizhny, Golosov, 2013), но не уделяют достаточно внимания оценке силы влияния кластеров и территориально-производственных комплексов на устойчивость развития территорий, вовлеченных в эти структуры. Следовательно, роль оценки в данном случае состоит не только в том, чтобы установить, происходит ли рост в кластерах, но и определить, оказывает ли этот рост положительное влияние на всю экономику региона. Следует признать, что такие работы авторов присутствуют (Cunha, S. K., Cunha J. C., 2005; Kutsenko, 2015; Njøs, Jakobsen, 2016; Anselin, 1995; Tsertseil, Kookueva, 2018; McCunn, 2001), однако по-прежнему существует необходимость поиска и расширения инструментария оценки устойчивости развития территорий в рамках кластерного подхода. Следует подчеркнуть, что важность оценки состоит не только в измерении прямого результата кластерной политики, но и в ее роли как катализатора глубинных экономических изменений.

Исследование ситуации в области экономического и социального развития территорий имеет и практическое значение для разработки рекомендаций по принятию решений органам власти регионов.

Концептологические основания исследования (theoretical framework)

Понятие устойчивости было заимствовано экономической наукой из теории систем, когда экономические объекты стали рассматриваться как сложные и открытые внешним воздействиям системы. Устойчивость какого-либо объекта означает, что при воздействии эндогенных факторов он сохраняет свое стабильное состояние или способен возвратиться в прежнее состояние (восстановить внутреннюю структуру и поведение).

Вопросы устойчивости применительно к экономическим проблемам впервые были отражены в теоретических работах, исследующих рыночное равновесие в условиях совершенной конкуренции (Л. Вальрас, А. Маршалл, П. Самуэльсон, А. Вальд).

В трудах ученых (Walras, 2000; Samuelson, 2002; Schumpeter, 2011) были исследованы вопросы устойчивости рынка, получены выводы, которые лежат в основе становления современной теории экономической устойчивости, в частности, о диспропорциях в распределении доходов, несогласованности прогнозных ожиданий и фактических итогов хозяйственной жизни как причинах утраты устойчивости, усиление регулирующей роли государства в целях поддержания устойчивости.

Дальнейшее развитие вопросы экономической устойчивости получили в трудах А.А. Богданова (Biggart, Gloveli, Yassour, 1998). В его работах было подробно исследовано соотношение между устойчивостью систем разного уровня и доказано, что устойчивость системы определяется устойчивостью структурных связей между элементами.

Современные тенденции в теории экономической устойчивости закладываются неоинституционализмом, в рамках которого значительная роль отводится институтам, и заключается она в уменьшении степени неопределенности среды путем установления прочных и надежных (устойчивых) взаимодействий между экономическим субъектами.

В рамках неоклассической теории устойчивость развития характеризуется сохранением уровня душевого потребления населения, зависящего от неотрицательного изменения с течением времени величины запасов капитала. Консервационистский подход определяет устойчивое развитие как максимальное, которое может быть достигнуто без уменьшения активов природного капитала нации. Эколого-экономический подход основан на необходимости согласования процессов охраны окружающей среды и удовлетворения социальных и экономических потребностей.

Парадигма устойчивого развития, предполагающая динамический процесс последовательных позитивных изменений, обеспечивающих сбалансированность всех аспектов, лежит в основе формирования подходов к решению проблем территориальных образований.

Определение «устойчивое развитие» используется для обозначения типа экономического развития, обеспечивающего безопасность функционирования всех звеньев и элементов социально-экономической системы. Авторы в своих трудах приоритетным аспектом безопасности признают экологический аспект, состояние окружающей среды, воспроизводимость ограниченных ресурсов и качество экономического роста. В конечном итоге устойчивое развитие территории нацелено на достижение высокого уровня качества жизни населения при позитивной динамике комплекса социально-экономических показателей.

Устойчивость территориального развития определяет способность региона сохранять и повышать значение необходимых параметров качества жизни населения в пределах определенного уровня безопасности (экономической, социальной, политической, технологической, экологической и т.д.). Данное понятие следует рассматривать комплексно, и трактовка этого термина исключительно с экономической, социальной или экологической стороны является узкой и не способной отразить все аспекты понятия.

Под стабильным (устойчивым) социально-экономическим развитием территории в данном исследовании понимается совокупность признаков социально-экономического развития:

– систематическое повышение количественных и качественных параметров функционирования социально-экономической системы территории (региона);

– одновременные и не вступающие в противоречие друг с другом процессы положительной динамики аспектов производственной, социальной, экономической, экологической, бюджетной и иных сфер;

– поддержание стабильности определенного уровня социально-экономических показателей (стабилизационная устойчивость) или поддержание прироста заданных показателей (валового регионального продукта, уровня доходов населения, показателей обеспеченности социальными услугами и т.д.) – динамическая устойчивость.

Таким образом, экономическая устойчивость – динамическое понятие, которое характеризует процесс развития социально-экономических систем, не отклоняющихся от траектории движения и не ухудшающих свои основные параметры при воздействии на них внешних факторов.

Методология (Methods)

Оценку устойчивого развития территорий с учетом мультипликативных эффектов от межрегионального и межотраслевого взаимодействия (кластерных переливов) предлагается проводить на основе метода TOPSIS (метод упорядоченного предпочтения через сходство с идеальным решением), преимуществом которого является возможность решения задачи принятия решений при бесконечном числе альтернатив. Два критерия («наикратчайшее расстояние до позитивного идеального решения» и «наибольшее расстояние до негативного идеального решения») заменяются на критерии «как можно ближе к PIS» и «как можно дальше от NIS».

Этапами применения метода TOPSIS являются: построение индексной системы мониторинга, оценки и анализа устойчивости развития территорий; применение метода оценки и метода взвешивания показателей; оценка устойчивости расчетов при изменении отдельных параметров и оценка структурных сдвигов в территориально-производственной системе региона под влиянием изменений экономических связей, конъюнктурных процессов, межрегиональных и межотраслевых связей.

Модель TOPSIS (The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) была впервые предложена C. L. Hwang и K. Yoon в 1981 г. (Hwang, Yoon, 1981). Этот комплексный метод оценки, основанный на расчете дистанции, широко используется для принятия решений отечественными и зарубежными авторами, в основном при оценке надежности транспортных, информационных и инженерных систем (Li, Zhao, Suo, 2014; Huang, 2008; Wang, Elhag, 2006; Ghobadi, Heshmatpour, 2015; Wang, Lee, 2007; Antamoshkin, 2009).

В экономических исследованиях метод используется преимущественно для решения задач оценки конкурентных преимуществ бизнеса и управления персоналом (Torlak, Sevkli, Sanal, Zaim, 2011; Sun, Lin, 2009; Madanchi, 2013; Gungor, Serhadlıoglu, Kesen, 2009; Kelemenis, Askounis, 2010; Nobari, 2011; Chien, Chen, 2008; Chen, 2009; Mamedova, Dzhabrailova, 2015).

Модель TOPSIS способна объективно и всесторонне отражать уровень устойчивого развития территории, вычисляя степень близости между оценочной (текущей) ситуацией в социально-экономической системе и ее идеальным состоянием.

В данном исследовании под устойчивым развитием территории понимаем совместное развитие взаимодействующих в рамках экономического сотрудничества регионов и муниципальных образований, исключающее ухудшение социально-экономических показателей в результате реализации проекта по сравнению с текущим уровнем развития отдельно взятых территориальных единиц. При оценке уровня устойчивости развития территорий предлагается проводить мониторинг по следующим направлениям:

– бюджетный аспект (бюджетные расходы – инвестиции и бюджетные потери в результате предоставления налоговых льгот и преференций; налоговые поступления в результате реализации инвестиционных проектов);

– социальный аспект (доходы населения территории, занятость, обеспеченность социальными объектами);

– транспортная инфраструктура (увеличение протяженности и пропускной способности транспортно-логистической инфраструктуры);

– экономический аспект (рост произведенного продукта, обновление основных фондов, приток частных инвестиций в реальный сектор экономики и др.).

Бюджетный аспект устойчивости подразумевает сбалансированное состояние общественных финансов, позволяющее органам власти территории в полной мере исполнять свои обязанности в управляемых сферах.

Экономический подход к концепции устойчивости развития территории подразумевает оптимальное использование ограниченных ресурсов и имеющихся у территории преимуществ в производственной сфере и сфере услуг.

Социальная составляющая устойчивости развития ориентирована на человека и направлена на улучшение качества жизни во всех его аспектах: доходах, сферах здравоохранения и образования.

Устойчивость развития региона в аспекте транспортной инфраструктуры подразумевает снижение зависимости от транспортных и логистических путей других территорий (регионов), позволяющее сократить издержки производства и улучшить социально-экономическое положение.

В рамках оценки устойчивости территорий, вовлеченных в реализацию нескольких взаимосвязанных инвестиционных проектов (портфель проектов), устанавливаем требование по достижению показателей социально-экономического развития (по выделенным направлениям устойчивости): максимально близко к запланированному уровню (к оптимистическому варианту реализации проектов) и максимально далеко от негативного варианта реализации проектов (к пессимистическому варианту). Выполнение указанного требования возможно путем применения метода упорядоченного предпочтения через сходство с идеальным решением (TOPSIS). Общая логика метода и его практическое применение было подробно изложено авторами Lin Ding, Zhenfeng Shao, Hanchao Zhang, Cong Xu и Dewen Wu на примере городов Китая (Ding, Shao, Zhang, Xu, Wu, 2016). Множество критериев, которые предполагаются в рамках этого метода, сведем к выделенным направлениям (аспектам) устойчивости. Определяемая альтернатива, согласно концепции TOPSIS, должна иметь самое короткое геометрическое расстояние от положительного идеального решения (PIS) и самое длинное геометрическое расстояние от отрицательного идеального решения (NIS).

В рамках данного метода также встает вопрос определения весов (значимости) используемых критериев (направлений или аспектов устойчивости). Для расчета весовых коэффициентов используются необработанные данные индикаторов устойчивости в виде матрицы размерностью m•n, где m – количество объектов оценки (территорий), n – количество индикаторов (критериев или показателей устойчивости):

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

где x_{ij} – исходное значение показателя (индикатора) устойчивости.

Таблица 1 – Методика оценки устойчивости развития территории

Этап методики оценки устойчивости	Показатель и формула его расчета	Используемые условные обозначения
1. Первичная обработка данных		
1.1. Процедура обработки статистических данных (в разрезе аспектов устойчивости) методом	$z_{ij} = {(x_{ij} - x_{ij}^{min})}/{(x_{ij}^{max} - x_{ij}^{min})}$	x_{ij} – исходное значение показателя (индикатора устойчивости) для конкретного

линейного масштабирования для приведения значений индикаторов к единым единицам измерения (безразмерным величинам).		объекта исследования (территории); z_{ij} – приведенное значение показателя.
1.2. Процедура стандартизации относительно суммы значений по количеству объектов исследования (территорий).	$s_{ij} = z_{ij} / \sum_{i=1}^{m} z_{ij}$	s_{ij} – стандартизованное значение показателя (индикатора устойчивости); z_{ij} – приведенное значение показателя (индикатора устойчивости) для конкретного объекта исследования (территории).
2. Оценка весовых коэффициентов (коэффициентов значимости) показателей (индикаторов) устойчивости		
2.1. Расчет меры энтропии показателя (меры отклонения реального значения от идеального).	$\varepsilon_j = -\alpha \sum_{i=1}^{m} (s_{ij} \ln s_{ij})$	ε_j – мера энтропии показателя; коэффициент $\alpha = 1/\ln m$; s_{ij} – стандартизованное значение показателя (индикатора устойчивости).
2.2. Расчет весового коэффициента индикатора устойчивости.	$\delta_j = (1-\varepsilon_j) / \sum_{j=1}^{n} (1-\varepsilon_j)$	δ_j – весовой коэффициент индикатора устойчивости; ε_j – мера энтропии показателя.
3. Применение модели TOPSIS		
3.1. Построение матрицы взвешенных показателей устойчивости.	Элементы матрицы: $\Delta_{ij} = \delta_j \bullet z_{ij}$	$i = 1, 2, \ldots, m$; $j = 1, 2, \ldots, n$; δ_j – весовой коэффициент индикатора устойчивости; z_{ij} – приведенное значение показателя (индикатора устойчивости) для конкретного объекта исследования (территории).
3.2. Нахождение лучших оценок показателей Δ^+ (положительного идеального решения PIS) и худших оценок показателей Δ^- (отрицательного идеального решения NIS).	$\Delta^+ = \max_j \Delta_{ij}$ $\Delta^- = \min_j \Delta_{ij}$	$i = 1, 2, \ldots, m$; $j = 1, 2, \ldots, n$; Δ^+ – положительное идеальное решение (PIS); Δ^- – отрицательное идеальное решение (NIS).
3.3. Оценка расстояния между значением оценки показателя и наилучшим (идеальным положительным) значением и расстояния между значением оценки и наихудшим (идеальным отрицательным) значением.	$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (\Delta_{ij} - \Delta_j^+)^2}$, $S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (\Delta_{ij} - \Delta_j^-)^2}$	S_i^+ – расстояние между значением оценки показателя (Δ_{ij}) и наилучшим (идеальным положительным) значением Δ_j^+; S_i^- – расстояние между значением оценки показателя (Δ_{ij}) и наихудшим (идеальным отрицательным) значением Δ_j^- ; $i = 1, 2, \ldots, m$.
3.4. Расчет относительного уровня устойчивости территории.	$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$	P_i – относительный уровень показателя устойчивости; $i = 1, 2, \ldots, m$.
3.5. Оценка итогового значения совокупного индикатора устойчивости территории[2].	$P_i^{ST} = \sum_{j=1}^{n} P_{ij} \bullet \delta_j$	$i = 1, 2, \ldots, m$ – количество объектов оценки (территорий); $j = 1, 2, \ldots, n$ – количество критериев оценки устойчивости; $P_{i\,(ST)}$ – совокупный индикатор устойчивости *i*–й территории; $P_{ij} = P_{i(BA)}, P_{i(SA)}, P_{i(TI)}, P_{i(EA)}$ – оценочные значения бюджетной, социальной, транспортной и

[2] Оценка устойчивого развития территорий включает несколько направлений (критериев): бюджетный аспект (*budget aspect – BA*); социальный аспект (*social aspect – SA*); транспортная инфраструктура (*transport infrastructure – TI*); экономический аспект (*economic aspect – EA*).

		экономической устойчивости; δ_j– весовые значения бюджетного, социального, транспортного и экономического аспектов.
3.6. Оценка степени координации критериев устойчивости.	$K_i = 1 - \frac{\sqrt{\frac{1}{4}\sum_{j=1}^{n}(P_{ij} - \bar{P})^2}}{\bar{P}}$	$P_{i(BA)}$, $P_{i(SA)}$, $P_{i(TI)}$, $P_{i(EA)}$ – оценочные значения бюджетной, социальной, транспортной и экономической устойчивости; j = 4; $\bar{P}$ – среднее значение показателей устойчивости $P_{i(BA)}$, $P_{i(SA)}$, $P_{i(TI)}$, $P_{i(EA)}$.

Одним из эффективных инструментов анализа количественных изменений отдельных критериев устойчивости и оценки структурных сдвигов в территориально-производственной системе региона под влиянием изменений экономических связей, конъюнктурных процессов, межрегиональных и межотраслевых связей является показатель структурных различий – индекс В.М. Рябцева (Ryabtsev, 2002). Индекс характеризует различия в структуре показателя на двух интервалах времени и позволяет судить об устойчивости развития экономической системы. Рассчитывается индекс как отношение фактической меры расхождений значений компонентов двух структур с их максимально возможным значением:

$$R_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{n}(P_{ij}^1 - P_{ij}^0)^2}{\sum_{j=1}^{n}(P_{ij}^1 + P_{ij}^0)^2}}$$

где R_i – индекс структурных различий компонент устойчивости i-й территории;
P_{ij}^1 – оценочное значения j-го критерия устойчивости i-й территории, достигнутое под влиянием изменений экономических связей, конъюнктурных процессов, межрегиональных и межотраслевых связей;
P_{ij}^0 – оценочное значения j-го критерия устойчивости i-й территории, найденное на исходном этапе исследования (до оценки влияния взаимодействия территорий в рамках кластера).

Вводятся следующие интервалы значений критерия структурных различий: [0; 0,03] – тождественность структур; [0,031; 0,07] – очень низкий уровень различий; [0,071; 0,15] – низкий уровень различий; [0,151; 0,3] – существенный уровень различий; [0,301; 0,5] – значительный уровень различий; [0,501; 0,7] – очень значительный уровень различий; [0,701; 0,9] – противоположный тип структур; [0,901; 1] – полная противоположность структур.

Обсуждение (Discussion)

Современный этап развития экономики страны характеризуется обширным комплексом региональных проблем, на решение которых направлено большое количество исследований ученых и реформ органов власти разных уровней. Разрабатывается и реализуется множество программ в рамках национальной экономики, а также на региональном и местном уровнях. Предлагаются различные методы и инструменты управления развитием социально-экономических систем, обеспечения их устойчивости. Региональные власти предлагают стратегии социально-экономического развития регионов, в которых приводят перечень конкурентных преимуществ региональных систем, их слабых и сильных сторон, а также направления и перспективы развития,

необходимые меры по улучшению социально-экономического положения территории и способы достижения поставленных целей.

Проблема устойчивого социально-экономического развития особенно актуальна для территорий, имеющих узкий спектр отраслей специализации. Территории, существующие и развивающиеся благодаря предприятиям одной или нескольких взаимосвязанных отраслей, имеют высокие риски с точки зрения обеспечения устойчивости. Кардинальное изменение специализации территории невозможно в силу объективных причин: наличие определенных природных ресурсов, имеющийся производственный потенциал, географические преимущества и ограничения и т.д. Мировая практика управления территориальным развитием показала, что в такой ситуации целесообразно и эффективно использовать для обеспечения устойчивости и решения проблем территорий кластерную политику. Если процессы развития «точек роста» эффективны, то этот рост скорее приведет к положительному эффекту на остальной части экономики, чем к эффекту «вытягивания» ресурсов, посредством косвенного увеличения объема продаж, роста количества рабочих мест и уровня квалификации рабочей силы, а также расширению перспектив научно-технических разработок. Рост в секторах экономики, образующих кластеры, может привлечь неиспользуемые (или недоиспользуемые) ресурсы из других частей экономики, а также посредством иностранных инвестиций, также являющихся внешними для данной экономической системы. Кластерный модель устойчивого развития территорий подразумевает, что именно кластер является эффективным инструментом региональной политики, обеспечивающим скоординированное развитие всех аспектов устойчивости, благодаря межотраслевым и межрегиональным взаимосвязям участников (элементов) кластера.

Кластерный подход в экономической политике, как наиболее современный и адекватный конкурентной рыночной экономике, получил признание зарубежных ученых и практическую реализацию в ряде стран. При формировании региональной политики кластерный подход не должен пониматься узко, например, в аспекте географической концентрации предприятий и производственной инфраструктуры. Территориальная близость промышленных объектов в границах городских агломераций зачастую вызывает растущее социальное недовольство и влечет экологические проблемы, но не решает задачи устойчивого социально-экономического развития территории.

Российские исследователи в последние годы следуют методологии ведущих экономистов, но идея кластерного подхода к разработке региональной промышленной политики испытывает нехватку оригинальных идей и трудности претворения ее в жизнь в условиях сложившейся структуры производства.

Разработка методических подходов к оценке устойчивого развития в контексте кластерного подхода позволит выявить основу для формирования кластерной политики региона с учетом интеграционной составляющей. А также послужит вкладом в разработку проблемы оценки детерминант устойчивости территориальных систем, и будет способствовать реализации стратегии устойчивого социально-экономического развития территорий на базе предложенного методического аппарата.

Заключение (Conclusion / Results)

В основе количественной оценки устойчивости развития территорий традиционно лежит набор измеряемых показателей и индикаторов для проведения регулярного мониторинга ситуации. Такой подход помогает также выявлять недостающие (редко учитываемые по причине сложности процедуры оценки) области мониторинга, которые нуждаются в контроле для достижения общей цели повышения устойчивости.

Авторы используют показатели и методы оценки социально-экономического развития и его устойчивости, адаптированные для статистических данных в рамках проектируемого механизма мониторинга. Для количественной оценки уровня устойчивого

развития территорий разработана система индикаторов из четырех аспектов: бюджетный, социальный, экономический и транспортно-инфраструктурный.

Методика оценки устойчивого развития должна учитывать основные принципы кластерной методологии, то есть проводиться с учетом мультипликативных эффектов от межрегионального и межотраслевого взаимодействия. Для этой цели предлагается адаптировать метод TOPSIS (метод упорядоченного предпочтения через сходство с идеальным решением), преимуществом которого является возможность решения задачи принятия решений при бесконечном числе альтернатив.

Ссылки (References)

Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association, *In Geographical Analysis*, 27, 3–115.

Antamoshkin, O. A. (2009). Sistema podderzhki prinyatiya resheniy na osnove mnogoatributivnykh metodov [Decision support system based on multi-attribute methods], *In Vestnik SibGAU [SibSAU Bulletin]*, 4(25), 69–71.

Atkinson, G. D., Dubourg, R., Hamilton, K., Munasinghe, M., Pearce, D.W., Young, C. (1997). *Measuring Sustainable Development: Macroeconomics and the Environment.* Cheltenham, Edward Elgar Publishing Ltd. Available at: http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/32040 (accessed 10 February 2019).

Azapagic, A. (2004). Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry, *In Journal of Cleaner Production*, 12, 639–662. DOI: 10.1016 /S0959-6526(03)00075-1.

Bembenek, B. (2015). The sustainable development of an industrial cluster in the context of corporate social responsibility – a new challenge for cluster management, *In European Scientific Journal*, 1, 225-235. Available at: https://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/5090/4862 (accessed 10 February 2019).

Bhada, P., Hoornweg, D. (2009). *The global city indicators program: a more credible voice for cities.* Washington DC, World Bank, 4 p. Available at: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/10244 (accessed 10 February 2019).

Biggart J., Gloveli, G., Yassour, A. (1998). *Bogdanov and His Work: a guide to the published and unpublished works of Alexander A. Bogdanov (Malinovsky) 1873—1928.* New York, Routledge, 504 p.

Bobylev, S. N., Porfir'ev, B. N. (2016). Ustoychivoye razvitiye krupneyshikh gorodov i megapolisov: faktor ekosistemnykh uslug [Sustainable Development of Major Cities and Megacities: The Factor of Ecosystem Services], *In Vestnik Moskovskogo universiteta [Moscow University Bulletin]*, 6, 3-21.

Bolcárová, P., Kološta, S. (2015). Assessment of sustainable development in the EU 27 using aggregated SD index, *In Ecological Indicators*, 48, 699–705. DOI: 10.1016/j.ecolind.2014.09.001.

Bossel, H. (1999). *Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications.* A Report to the Balaton Group. Manitoba, International Institute For Sustainable Development, 124 p.

Chen, P.-C. (2009). A Fuzzy Multiple criteria decision making model in employee recruitment, *In International Journal of Computer Science and Network Security*, 9(7), 113–117.

Chien, C. F., Chen, L. F. (2008). Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry, *In Expert Systems with Applications*, 34 (2), 280–290. DOI: 10.1016/j.eswa.2006.09.003.

Chua, L. H. (2006). *The Singapore Green Plan 2012.* Singapore, Ministry of the Environ ment and Water Resource, 82 p. Available at: http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/docu ments/apcity/unpan026598.pdf (accessed 10 February 2019).

Commission on Sustainable Development (2001). *Indicators of Sustainable Development : Guidelines and Methodologies.* New York, United Nations Department of Economic and Social Affairs, 93 p. Available at: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/guidelines.pdf (accessed 10 February 2019).

Cunha, S. K., Cunha J. C. (2005). Tourism Cluster Competitiveness and Sustainability: Proposal for a Systemic Model to Measure the Impact of Tourism on Local Development, *In BAR*, 2(4), 47-62.

Department of the Environment of United Kingdom (1996). *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom: a set of indicators produced for discussion and consultation by an interdepartmental working group, following a commitment in the UK's sustainable development strategy of 1994.* London, HMSO, 196 p. Available at: https://www.worldcat.org/title/indicators-of-sustainable-development-for-the-united-kingdom-a-set-of-indicators-produced-for-discussion-and-consultation-by-an-interdepartmental-working-group-following-a-commitment-in-the-uks-sustainable-development-strategy-of-1994/oclc/37220870 (accessed 10 February 2019).

Ding, L., Shao, Z., Zhang, H., Xu, C., Wu, D. (2016). A Comprehensive evaluation of urban Sustainable development in China Based on the TOPSIS-entropy method, *In Sustainability*, 8(746). DOI:10.3390/su8080746.

García-Melón, M., Gómez-Navarro, T., Acuña-Dutra, S. (2012). A combined ANP-Delphi approach to evaluate sustainable tourism, *In Environmental Impact Assess*, 34, 41–50.

Ghobadi, M., Heshmatpour, M. (2015). Comparing Profitability and ranking of technical analysis indicators based on TOPSIS Technique, *In Voprosy upravleniya [Management issues]*, 4(16), 167-180. DOI:10.5937/ekonomika1504167G.

Global Reporting Initiative (2002). *Sustainability Reporting Guidelines*. Amsterdam, Global Reporting Initiative, 96 p. Available at: https://www.epeat.net/documents/EPEATreferences/GRIguidelines.pdf (accessed 10 February 2019).

Grzebyk, M., Stec, M. (2015). Sustainable development in EU countries: Concept and rating of levels of development, *In Sustainable Development*, 23, 110–123. DOI:10.1002/sd.1577.

Gul, T. N. (2011). Otsenka ustoychivosti razvitiya regiona [Assessment of the sustainability of the development of the region], *In Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy [Socio-economic phenomena and processes]*, 10(032), 34-39.

Gungor, Z., Serhadlıoglu, G., Kesen, S. E. (2009). A fuzzy AHP approach to personnel selection problem, *In Applied Soft Computing*, 9, 641–649. DOI: 10.1016/j.asoc.2008.09.003.

Huang, J. (2008). Combining entropy weight and TOPSIS method for information system selection, *In Proceedings of the 2008 IEEE Conference on Cybernetics and Intelligent Systems*, Qingdao, IEEE, 1965–1968. DOI: 10.1109/ICAL.2008.4636483.

Hwang, C. L., Yoon K. (1981). *Multiple attributes decision making methods and applications.* Berlin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 269 p. DOI: 10.1007/978-3-642-48318-9.

Kelemenis, A., Askounis, D. (2010). A new TOPSIS-based multi-criteria approach to personnel selections, *In Expert Systems with Applications*, 37(6), 4999–5008. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.12.013.

Korchagina, E. V. (2012). Metody otsenki ustoychivogo razvitiya regional'nykh sotsial'no-ekonomicheskikh system [Methods for assessing the sustainable development of regional socio-economic systems], *In Problemy sovremennoy ekonomiki [Problems of the modern economy]*, 1, 67-71.

Krajnc, D., Glavic, P. (2005). A model for integrated assessment of sustainable development, *In Resources, Conservation and Recycling*, 43, 189–208. DOI: 10.1016/j.resconrec.2004.06.002.

Kutsenko, E. (2015). Pilot Innovative Territorial Clusters in Russia: A Sustainable Development Model, *In Foresight-Russia,* 9(1), 32–55. DOI: 10.17323/1995-459X.2015.1.32.55.

Lee, T. H. (2013). Influence analysis of community resident support for sustainable tourism development, *In Tour Management*, 34, 37–46.

Li, F., Liu, X., Hu, D., Wang, R., Yang, W., Li, D., Zhao, D. (2009). Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City, *In Landscape and Urban Planning,* 90(3), 134-142. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2008.10.022

Li, Y., Zhao, L., Suo, J. (2014). Comprehensive assessment on sustainable development of highway transportation capacity based on entropy weight and TOPSIS, *In Sustainability*, 6, 4685–4693. DOI:10.3390/su6074685.

Madanchi, N. (2013). A rapid assessment tool to assess factory sustainability, *In Open Access Master's Theses*, 133. Available at: https://digitalcommons.uri.edu/theses/133 (accessed 10 February 2019).

Maltseva, A. A. (2016). Metodicheskiye podkhody k otsenke ustoychivosti territoriy innovatsionnogo razvitiya s ispol'zovaniyem teorii dinamicheskikh normativov [Methodical approaches to assessing the sustainability of innovation development areas using the theory of dynamic standards], *In Mezhdunarodnyy bukhgalterskiy uchet [International Accounting]*, 6(396), 41-60.

Mamedova, M. G., Dzhabrailova, Z. G. (2015). Mnogokriterial'naya optimizatsiya zadach upravleniya chelovecheskimi resursami na baze modifitsirovannogo metoda TOPSIS [Multi-criteria optimization of human resources management tasks based on the modified TOPSIS method], *In Vostochno-Yevropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy [East European Journal of Advanced Technologies]*, 2/4(74), 48-61.

McCunn, A. L. (2001). *An economic analysis of inter-regional and inter-sectoral R&D spillovers as sources of economic growth*. Retrospective Theses and Dissertations, 439 p. Available at: https://lib.dr.iastate.edu/rtd/439 (accessed 10 February 2019).

Moussiopoulos, N., Achillas, C., Vlachokostas, C., Spyridi, D., Nikolaou, K. (2010). Environmental, social and economic information management for the evaluation of sustainability in urban areas: A system of indicators for Thessaloniki, Greece, *In Cities*, 27, 377–384. DOI:10.1016/j.cities.2010.06.001.

Musakwa, W., van Niekerk, A. (2015). Monitoring sustainable urban development using built-up area indicators: A case study of Stellenbosch, South Africa, *In Environment development and sustainability*, 17(3), 547-566. DOI: 10.1007/s10668-014-9560-7.

Narizhny, I. V., Golosov, O. V. (2013). Rol' klasterov v obespechenii ustoychivosti regional'nykh ekonomicheskikh system [The role of clusters in ensuring the sustainability of regional economic systems], *In Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy [Socio-economic phenomena and processes]*, 7(053), 109-114.

Nicholson, I. R., Chambers, N., Green, P. (2003). Ecological footprint analysis as a project assessment tool, *In Engineering Sustainability*, 156(ES3), 139-145. Available at: http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucessjb/S3%20Reading/nicholson%20et%20al%202003.pdf (accessed 10 February 2019).

Njøs, R., Jakobsen, S.E. (2016). Cluster policy and regional development: scale, scope and renewal, *In Regional Studies, Regional Science*, 3(1). 146-169. DOI:10.1080/21681376.2015.1138094.

Nobari, S. (2011). Design of fuzzy decision support system in employee recruitment, *In Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 1(11), 1891–1903.

Organization for Economic Co-Operation and Development (2001). *OECD Environment al Indicators: Towards Sustainable Development*. Paris, OECD, 156 p. Available at: https://www .oecd.org/site/worldforum/33703867.pdf (accessed 10 February 2019).

Poenitz, R. (2014). Assessing global product sustainability of consumer electronic products – development of an integrated approach, *In Open Access Master's Theses,* 366. Available at: http://digitalcommons.uri.edu/theses/366 (accessed 10 February 2019).

Ryabtsev, V. M. (2002). *Konkurentosposobnost' rossiyskikh regionov: metodologiya otsenki i sravnitel'nogo analiza [Competitiveness of Russian regions: an assessment and comparative analysis methodology]*. Samara, Izdatel'stvo Samarskoy gosudarstvennoy ekonomicheskoy akademii, 127 p.

Samuelson, P. E. (2002). *Osnovaniya ekonomicheskogo analiza [The Foundations of Economic Analysis],* St. Petersburg, Ekonomicheskaya shkola, 604 p.

Schumpeter, J. (2011). *Desyat' velikikh ekonomistov ot Marksa do Keynsa [Ten Great Economists from Marx to Keynes]*. Moscow, Institut Gaydara, 400 p.

Shen, L., Zhou, J., Skitmore, M., Xia, B. (2015). Application of a hybrid Entropy-McKinsey Matrix method in evaluating sustainable urbanization: A China case study, *In Cities,* 42, 186–194. DOI: 10.1016/j.cities.2014.06.006.

Shen, L. Y., Ochoa, J. J., Shah, M. N., Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators – Acomparison between various practices, *In Habitat International,* 35, 17–29. DOI: 10.1016/j.habitatint.2010.03.006.

Sidyakina, O. A., Sayapin, A.V. (2015). Instrumentariy obespecheniya ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo regiona [Toolkit to ensure sustainable development of the agro-industrial region], *In Sotsial'no-ekonomicheskiye yavleniya i protsessy [Socio-economic phenomena and processes],* 4, 81-89.

Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies, *In Ecological Indicators,* 9, 189–212. DOI: 10.3390/su8080746.

Skopin, A. O., Skopin, O. V. (2010). Problemy ustoychivogo razvitiya regionov Rossii v usloviyakh formirovaniya rynochnykh otnosheniy [Problems of sustainable development of Russian regions in the conditions of formation of market relations], *In Upravleniye ekonomicheskimi sistemami [Management of economic systems],* 4(24). Available at: http://uecs.mcnip.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=295 (accessed 10 February 2019).

Suchacek, J., Stverkova, H. (2018). Czech Machinery Cluster and Its Role in Sustainable Development of Moravian-Silesian Enterprises during the Post-Transformation Era, *In Sustainability,* 10(2), 239. DOI:10.3390/su10020239.

Sun, C. C., Lin, G. T. (2009). Using fuzzy TOPSIS method for evaluating the competitive advantages of shopping websites, *In Expert Systems and Applications,* 36, 11764–11771. DOI: 10.1016/j.eswa.2009.04.017.

Suresh, B., Erinjery, J. J., Jegathambal, P. (2016). Indicators and Influence Factors for Sustainability Assessment of Inclusive Smart Innovation Clusters, *In Journal of Geological Resource and Engineering,* 7, 305-327. DOI:10.17265/2328-2193/2016.07.001.

Sustainable development in the European Union. Key messages (2015). Luxembourg, Pu blications Office of the European Union, 122 p. DOI: 10.2785/955039. Available at: https://ec.eu ropa.eu/eurostat/documents/3217494/6987735/KS-GU-15-001-EN-N.pdf (accessed 10 February 2019).

Tan, F., Lu, Z. (2016). Assessing regional sustainable development through an integration of nonlinear principal component analysis and Gram Schmidt orthogonalization, *In Ecological Indicators,* 63, 71–81.

The 13th five-year Plan for Economic and Social Development of the People's Republic of China (2011). Beijing, Central Committee of the Communist Party of China, 219 p. Available at: http://en.ndrc.gov.cn/policyrelease/201612/P020161207645766966662.pdf (accessed 10 February 2019).

Torlak, G., Sevkli, M., Sanal, M., Zaim, S. (2011). Analyzing business competition by using fuzzy TOPSIS method: An example of Turkish domestic airline industry, *In Expert Systems and Applications*,38, 3396–3406.

Tsertseil, Yu. S., Kookueva, V. V. (2018). Perspektivy razvitiya territoriy v ramkakh realizatsii klasternogo podkhoda v Rossiyskoy Federatsii [Prospects of territories development within the implementation of the cluster approach in the Russian Federation], *In Voprosy innovatsionnoy ekonomiki [Issues of innovative economy]*, 8(3). 365-374. DOI: 10.18334/vinec.8.3.39363.

UNDP China and Institute for Urban and Environmental Studies, Chinese Academy of Social Sciences (2013). *China National Human Development Report. Sustainable and Liveable Cities: Toward Ecological Civilization.* Beijing, China Translation and Publishing Corporation, 179 p. Available at: http://www.cn.undp.org/content/dam/china/docs/Publications/UNDP-CH_2013%20NHDR_EN.pdf (accessed 10 February 2019).

Veisi, H., Liaghati, H., Alipour, A. (2016). Developing an ethics-based approach to indicators of sustainable agriculture using analytic hierarchy process (AHP), *In Ecological Indicators*, 60, 644–654.

Walras, L. (2000). *Elementy chistoy politicheskoy ekonomii (Éléments d'économie politique pure) [Elements of pure political economy]*. Moscow, Izograf, 448 p.

Wang, Y. J., Lee, H. S. (2007). Generalizing TOPSIS for fuzzy multiple-criteria group decision-making, *In Computers and Mathematics with Applications*, 53(11), 1762–1772. DOI: 10.1016/j.camwa.2006.08.037.

Wang, Y. M., Elhag, T. M. (2006). Fuzzy TOPSIS method based on alpha level sets with an application to bridge risk assessment, *In Expert Systems with Applications*, 31, 309–319.

World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future.* Ne w York, Oxford University Press, 397 p. Available at: http://www.un-documents.net/our-commo n-future.pdf (accessed 10 February 2019).

Wursthorn, S., Poganietz, W. R., Schebek, L. (2011). Economic-environmental monitoring indicators for European countries: A disaggregated sector-based approach for monitoring eco-efficiency, *In Ecological Economics*, 70, 487–496. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.033.

Xu, C., Wang, S., Zhou, Y., Wang, L., Liu, W. (2016). A comprehensive quantitative evaluation of new sustainable urbanization level in 20 Chinese urban agglomerations, *In Sustainability*, 8, 91. DOI: 10.3390/su8020091.

Yin, K., Wang, R., An, Q., Yao, L., Liang, J. (2014). Using eco-efficiency as an indicator for sustainable urban development: A case study of Chinese provincial capital cities, *In Ecological Indicators*, 36, 665–671. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.09.003.

Zakharchuk, E. A, Pasynkov, A. F. (2008). Kontseptual'nyye osnovy formirovaniya finansovoy ustoychivosti territorii: teoretiko-metodologicheskiy podkhod [Conceptual Basis for the Formation of Financial Stability of a Territory: Theoretical and Methodological Approach], *In Ekonomika regiona [Economy of the Region]*, 4, 108-115.

Zhan, S. F., Zhang, X. C., Ma, C., Chen, W. P. (2012). Dynamic modelling for ecological and economic sustainability in a rapid urbanizing region, *In Procedia Environmental Sciences*, 13, 242–251. DOI: 10.1016/j.proenv.2012.01.023.

Zhao, J., Chai, L. (2016). A Novel Approach for Assessing the Performance of Sustaiable Urbanization Based on Structural Equation Modeling: A China Case Study, *in Sustainability* 8(9), 910. DOI: 10.3390/su8090910.