УДК 913:911.3; 913: [911.3:316] DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-10-19

В.С. Тикунов[1], О.Ю. Черешня[2]

КОМПЛЕКСНАЯ МНОГОУРОВНЕВАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ И ЕЁ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

АННОТАЦИЯ

В статье описана методика комплексной оценки устойчивости развития территорий на основе индекса социального развития, индекса экономического развития и индекса напряжённости экологической ситуации. Разработанная методика позволяет комплексно анализировать устойчивость развития территорий и в то же время даёт возможность детализировать обнаруженные проблемные элементы с помощью последовательной иерархической декомпозиции каждого из агрегированных индексов. Методика позволяет учитывать особенности неоднородных и сложно сопоставимых регионов, оценка которых с использованием обычных приёмов идентификации и типологии не даёт максимально быстрого, эффективного и объективного результата. Апробация методики была проведена на примере регионов Российской Федерации. Возможности для анализа устойчивости развития дополнены картой, построенной в методике цветового треугольника RGB (red-green-blue), которая позволяет визуализировать баланс компонент на каждом исследуемом уровне. Рассмотренные теоретические положения и их практическое использование позволили выполнить оценку основных параметров устойчивого развития регионов Российской Федерации. На их основе возможно сформировать единый список критериев, который мог бы стать государственным стандартом для оценки устойчивого развития на местном, региональном и федеральном уровнях и быть рекомендован для практического применения в ходе разработки и принятия новых региональных решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

устойчивое развитие, индекс, социальное развитие, экономическое развитие, экологическая напряжённость

ВВЕДЕНИЕ

Важной проблемой в реализации концепции устойчивого развития стала разработка практических и измеряемых интегральных индикаторов или оценки отдельных его компонент. Но для оценки устойчивости развития недостаточно анализа каждой из компонент по отдельности – социальной, экономической и экологической. Предполагается, что эти самостоятельные составляющие должны быть гармонично согласованы между собой и укреплять нынешний и будущий потенциал развития общества в целом и каждого человека по отдельности. Ключевую роль в этом процессе играют механизмы взаимодействия трёх направлений развития. Их изучением сейчас занимаются как различные международные организации, так и научные круги. Трудность разработки заключается в том, что, в первую очередь, необходимо определить круг индикаторов, отражающих устойчивость или неустойчивость развития; во-вторых, связать воедино разнонаправленные по действию показатели; в-третьих, гар-

[1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, научно-исследовательская лаборатория комплексного картографирования; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, 1; *e-mail:* tikunov@geogr.msu.su

[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, региональный центр мировой системы данных; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, 1; *e-mail:* chereshnya.o@yandex.ru

монично соединить в одном агрегированном показателе индикаторы, оценивающие три компоненты.

Разработка единой методики оценки необходима для целевых программ, принятие которых связано с решением проблем устойчивого развития регионов, должна разрабатываться с учётом особенностей экономического, социального и экологического развития регионов. Поэтому их разработка должна осуществляться в соответствии с целями устойчивого развития региона и с использованием современных методов, в том числе математических, статистических, методов моделирования, прогнозирования устойчивого сбалансированного развития [Бакирова, 2010].

Незаменимость и равноценность каждой из трёх частей устойчивого развития предполагает, что считаться действительно устойчивым может только такое общество, в котором одновременно достигнута и социальная, и экологическая, и экономическая устойчивость развития [Vornholz, 1994]. Неустойчивость хотя бы одной из компонент определяет неустойчивость общества в целом. В «Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» [Указ Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440 // Российская газета, 1996, 9 апр.] сказано, что целевые ориентиры могут быть выражены в показателях, характеризующих качество жизни, уровень экономического развития и экологического благополучия. Эти показатели должны отражать те уровни, при которых обеспечивается безопасное развитие России в экономическом, социальном, экологическом, оборонном и других аспектах. Поэтому оценка устойчивости должна проводиться на основе интегрального трёхкомпонентного индекса развития, с равными весами каждой из компонент.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исходя из принципа незаменимости и равноценности каждой из компонент устойчивого развития, была разработана схема многоуровневой комплексной оценки устойчивости развития на основе разработанных авторами групповых индексов экономического развития, социального развития и напряжённости экологической ситуации. Поэтапный процесс агрегирования всех индикаторов представлен на рисунке 1. Подробно групповые индексы описаны в других работах авторов [«Индекс социального развития регионов Российской Федерации», Известия РАН, Серия географическая, № 1, 2016; «Индекс экономического развития регионов Российской Федерации», Вестник МГУ, Серия 5. География, № 6, 2015 и «Напряженность экологической ситуации в регионах России: методика расчёта и визуализации», География и природные ресурсы, № 2, 2016].

Такая модель оценки устойчивости включает в себя 16 исходных показателей и 1312 измерений показателей (показатель – регион), 2 агрегированных индекса первого уровня и 3 индекса второго уровня. Оценка устойчивости развития региона проводится по следующим десяти темам: здоровье населения, развитие человеческого капитала, доходы населения, инвестиционная привлекательность, уровень производства, производственный потенциал, уровень загрязнения воздуха, уровень загрязнения воды, производственная и антропогенная нагрузка на окружающую среду, природоохранная деятельность.

Столь широкий охват тем и показателей позволяет говорить о том, что такой подход даёт комплексное представление об устойчивости развития на различных иерархических уровнях. Методика может применяться как стандартная система оценки для внутрирегиональных, межрегиональных и межстрановых сопоставлений, информирования общественности об уровне развития экономики, социальной сферы, качестве окружающей среды и эффективности проводимой региональной политики. Набор индикаторов, используемых в методике, состоит из общедоступных данных и даёт возможность оценить устойчивость географических объектов для разных временных интервалов.

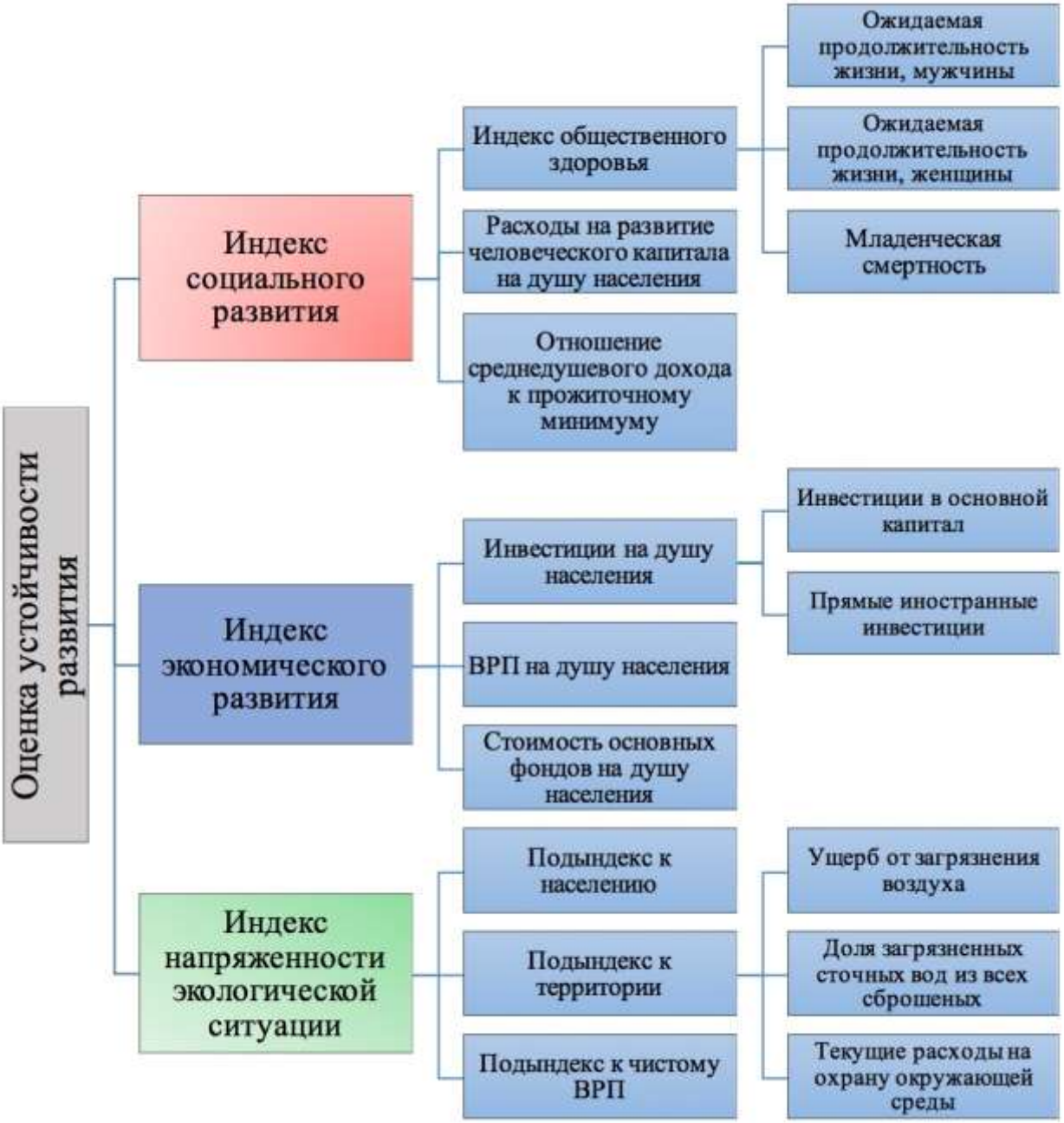

Рисунок 1. *Схема расчёта индекса устойчивости развития*
Figure 1. *The scheme of calculating the index of sustainability of development*

Принцип «матрёшки» (поэтапного включения показателей в индексы более высокого уровня) даёт широкие возможности для анализа на всех этапах агрегирования индикаторов. Данный подход дополняется возможностями применения RGB (red, green, blue)-карт. Цвет на них показывает вес того или иного показателя в агрегированном индексе, что позволяет визуализировать баланс компонент на каждом исследуемом уровне.

Особенности построения групповых индексов позволяют проводить не только трёхкомпонентный анализ устойчивости, но и оценивать социально-экономическое, эколого-экономическое развитие, социально-экологическую обстановку. Возможность комбинирования индексов достигается благодаря единой методике нормировки и агрегирования исходных показателей в интегральные индексы.

Рисунок 2. *Карта рейтинга устойчивого развития регионов*
Figure 2. *The map of the sustainable development of regions*

Апробация методики оценки устойчивости развития была проведена на примере регионов Российской Федерации. На первом уровне были рассчитаны, картографированы и проанализированы подындексы первого уровня, в частности индекс общественного здоровья (ИОЗ). На втором были получены, визуализированы и проанализированы значения групповых индексов социального развития, экономического развития и напряжённости экологической ситуации. И, наконец, на третьем этапе получен трёхкомпонентный индекс развития.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

После проведения расчётов трёхкомпонентного индекса было принято решение не проводить классификацию регионов. Особенности российских регионов не позволяют создать объективную типологию устойчивости. Они характеризуются высокой контрастностью по большинству компонент устойчивого развития; часто значения разных групповых индексов в одном регионе могут быть диаметрально противоположны. Различия между регионами носят устойчивый, глубинный (исторически и социально-обусловленный) характер. Например, взаимосвязь между показателями здоровья и уровнем доходов населения в России может носить отрицательный характер, что нетипично по мировым меркам. Такая картина сложилась в Ингушетии, для которой наблюдается наибольшая продолжительность жизни и, соответственно, высокий индекс общественного здоровья, но одновременно худшее значение индекса экономического развития. Поэтому для картографирования результатов исследования в данном случае был использован рейтинг значения интегрального трёхкомпонентного индекса развития (рисунок 2). Такой способ по сравнению с рейтингами, использующими среднеарифметический рейтинговый балл региона по индексу каждой компоненты, гораздо точнее. Ранжируемые по какому-то одному показателю регионы часто распределяются по шкале ве-

личин неравномерно. В какой-то части шкалы много регионов, а в какой-то мало. Когда определяется рейтинг по какому-либо одному индикатору, эта неравномерность несущественна, и итоговая шкала для 82 регионов имеет 82 значения. Но когда рейтинг основан на интеграции по сумме результатов нескольких промежуточных ранжирований, то такой пошаговый способ начинает искажать картину. На промежуточных этапах необходимо учитывать структуру числового ряда – повышенную плотность значений в одних диапазонах и разрывы между ними в других, что позволяет сделать методика оценки устойчивости развития с помощью трёхкомпонентного индекса. При использовании данного подхода учитывается не только место каждого субъекта Российской Федерации в списке всех субъектов по каждому индексу более низкого уровня, но и степень отставания от лучшего результата.

Регионы с худшими и наилучшими значениями трёхкомпонентного индекса представлены в таблице 1.

Таблица 1. *Регионы с наилучшими и худшими значениями трёхкомпонентного индекса развития*
Table 1. *Regions with the best and worst values of the three-component development index*

Место	Трёхкомпонентный индекс развития	Регион	Место	Трёхкомпонентный индекс развития	Регион
1	0,514	Ямало-Ненецкий АО	73	0,152	Красноярский край
2	0,433	Москва	74	0,151	Приморский край
3	0,401	Республика Дагестан	75	0,151	Челябинская область
4	0,400	Ханты-Мансийский АО	76	0,143	Мурманская область
5	0,386	Тамбовская область	77	0,142	Еврейская АО
6	0,381	Республика Ингушетия	78	0,142	Архангельская область
7	0,362	Чувашская Республика	79	0,134	Вологодская область
8	0,348	Чеченская Республика	80	0,126	Республика Карелия
9	0,348	Саратовская область	81	0,124	Кемеровская область
10	0,340	Тюменская область	82	0,089	Иркутская область

Возглавил рейтинг на основе трёхкомпонентного индекса богатый добывающий регион – Ямало-Ненецкий автономный округ. Этот регион располагается на первом месте в рейтинге по экономической компоненте и на втором месте по социальной. Развитые производительные силы и высокая доходность основных отраслей хозяйственной деятельности определяют весьма высокий по российским меркам уровень благосостояния населения и развития социальной сферы. Среднедушевой доход в ЯНАО – один из самых высоких в стране: 46 669 руб./месяц, отношение дохода к прожиточному минимуму тоже высокое (445 %, что в 1,5 раза выше среднего по стране). ЯНАО занимает второе место в стране по расходам на

развитие человеческого капитала, этот показатель равен 51 586 руб. на человека. Проблемной точкой региона можно считать экологию: по индексу напряженности экологической ситуации регион занял лишь 60е место. При этом в ЯНАО значительные средства выделяются для осуществления природоохранной деятельности. По объёму текущих расходов, направленных на охрану окружающей среды, автономный округ занимает 12-е место. Несмотря на принимаемые меры по охране окружающей среды, защите флоры и фауны и водных ресурсов, экологическая ситуация здесь остается сложной. Ущерб от загрязнения воздуха в 2011 г. в регионе составил 59,9 млрд рублей. Экологические проблемы отражаются на здоровье населения, особенно на здоровье коренных народов. В совокупности с тяжелыми природно-климатическими условиями эти факторы обусловливают средний уровень ИОЗ в ЯНАО (44-е место).

На втором месте – Москва. Москва занимает первое место по большинству показателей социального и экономического развития, которые включены в индексы. Москва – лидер по показателям общественного здоровья (0,713) и среднедушевого дохода (47 319 руб./месяц). Она значительно опережает все остальные регионы по абсолютному расходу на развитие человеческого капитала (285,7 млрд руб.), но по показателю расходов на душу населения Москва занимает лишь 11-е место (24 179 руб. на человека). По индексу напряжённости экологической ситуации Москва стоит на 38-м месте, что свидетельствует о неустойчивости экологии: в Москве один из наибольших объёмов загрязнения сточных вод (907,63 млн м^3), а ущерб от загрязнения воздуха выбросами вредных веществ составил 89,3 млрд рублей.

На третьем месте совершенно другой по типу регион – Республика Дагестан. Этот субъект федерации характеризуется высокими показателями здоровья населения и экологической ситуации. Среднедушевой доход, как и в среднем по стране, составляет 18 278 руб./месяц, но отношение среднедушевого дохода к прожиточному минимуму высокое – 375 %; по покупательной способности доходов населения Дагестан находится на уровне Московской области, опережает ХМАО и Сахалинскую область, а по экономике регион открывает десятку худших. Легальная экономика республики мала по объёму, производство не восстановилось после спада. Доля обрабатывающих производств – всего 4,1 %. Доля аграрного сектора значительно выше (15 %), в основном это частные домохозяйства. Наибольшую долю статистически зафиксированной экономики составляют сектор услуг, торговля (27,2 %) и бюджетный сектор (16 %). Инвестиции в экономику республики ниже средних по России – 478 630 рублей на душу населения. Большая их часть обеспечивается в основном за счёт инвестиций из федерального бюджета. Статистические данные по республике вызывают определенные сомнения, но в рамках исследования необходимо опираться на них.

На худших местах в рейтинге находятся Иркутская и Кемеровская области и Республика Карелия. Эти регионы занимают низкие или средние позиции в рейтингах всех компонент.

Республика Карелия имеет средние значения по развитию экономики. Душевой валовой региональный продукт Карелии составляет 69 % от среднероссийского, инвестиционная привлекательность тоже невысокая – 480 370 руб. на душу населения, что на 43 % ниже среднего для России числа. По уровню социального развития Карелия находится на 59-м месте. Отношение среднедушевых доходов к прожиточному минимуму составило 243 %. Показатель здоровья в республике близок к уровню среднероссийского. В худшем положении находится экологическая ситуация в регионе, о чем подробно говорилось в третьей главе.

Кемеровская область находится в несколько лучшем положении по экономическому развитию, чем Республика Карелия, но практически на том же уровне социального развития. Уровень среднедушевых денежных доходов населения Кемеровской области составляет 16 666 руб./месяц, отношение к прожиточному минимуму – 323 %. При этом регион занимает предпоследнее место по уровню экологической напряженности и одно из худших мест по уровню общественного здоровья. Основная проблема кроется в очень низкой ожидаемой продолжительности жизни (59,9 года у мужчин и 72,7 года у женщин), которая является следствием высокой смертности мужчин трудоспособного возраста. Помимо крайне небла-

гоприятной экологической ситуации в Кемеровской области, нездорового образа жизни и широко распространенного алкоголизма, причинами повышенной смертности мужчин являются низкая безопасность труда и высокая аварийность на шахтах.

Иркутская область занимает одно из худших мест сразу по двум компонентам – социальной и экологической, а по экономическому развитию находится на 29-м месте среди регионов России. Подушевой ВРП области составил 258,78 тыс. рублей. Уровень душевых инвестиций в регионе – 73 % от среднероссийского (611 тыс. руб. на душу населения), среднедушевой доход составил 16 017 руб./месяц, но покупательная способность (263 %) снижает место региона по этому показателю. Регион отличается крайне неблагополучным состоянием здоровья населения (ИОЗ 0,486): здесь отмечен высокий уровень заболевания СПИДом и туберкулезом, значительна алкоголизация населения, ожидаемая продолжительность жизни – одна из самых низких в России (59,6 года у мужчин и 72,5 года у женщин). На здоровье населения сказывается и высокая загрязнённость окружающей среды.

Так как незаменимость и равноценность социальной, экологической и экономической компонент устойчивого развития предполагает, что устойчивым может считаться только такое общество, в котором одновременно будет достигнута устойчивость каждой из них [Vornholz G., 1994], необходимо не просто учитывать место того или иного региона в рейтинге, которое, как показано, часто обусловлено превалированием одной компоненты, но и анализировать сбалансированность всех трёх компонент.

Для визуализации пропорционального соотношения социальной, экономической и экологической компонент индекса устойчивости развития регионов построена карта в методике цветового треугольника (RGB), где каждой компоненте соответствует свой цвет: социальной – красный, экономической – синий, а экологической – зелёный (рисунок 3). Одинаковому уровню развития по всем трём компонентам соответствует смешение равных долей этих трёх цветов – серый.

Рисунок 3. *Визуализация методом цветового треугольника пропорционального соотношения компонент устойчивого развития в рейтинге*
Figure 3. *Visualization by the color triangle method of the proportional relationship of the components of sustainable development in the rating*

Как видно на карте, в подавляющем большинстве регионов об устойчивости всех трёх компонент говорить сложно, что можно интерпретировать как дисбаланс значительного количества факторов, детерминирующих достижения и неудачи территорий на пути к достижению устойчивого развития, и их сильную пространственную дифференциацию. Полученные результаты свидетельствуют о диспропорции развития не только в сравнении регионов друг с другом, но и внутри каждого. В экономическом, социальном и экологическом состоянии регионов существуют различия, которые определяют необходимость разработки и принятия соответствующих эффективных решений в области приоритетных проблем их стабильного развития.

В российских условиях имеется очень мало регионов, в которых существовала бы модель развития, обеспечивающая приемлемо высокие и сбалансированные значения всех основных компонент устойчивости развития. К таким регионам относятся Сахалинская область и Ханты-Мансийский автономный округ. Хотя существуют регионы со сбалансированными долями социальной, экономической и экологической компоненты, но это регионы с одними из худших мест в рейтинге, имеющие одинаково низкие индексы по всем трём компонентам, – Иркутская область и Республика Коми. В остальном же очевидно, что в подавляющем большинстве регионов рейтинг формируется за счёт одной или двух компонент, в основном, как видно на рисунке 3, превалирует экологическая компонента. Слабая развитость экономической компоненты в регионах вызвана неустойчивой (сырьевой) моделью развития экономики России и вызванной ею диспропорцией между субъектами. Для повышения устойчивости развития необходимо ориентировать экономику не на потребление природных ресурсов, а на создание добавочной стоимости посредством эффективного использования факторов труда и капитала. Социальная компонента превалирует на некоторых типах территорий, например в высоко урбанизированных регионах с напряжённой экологической ситуацией – Челябинской и Кемеровской областях.

Наблюдаемая «всеобщая неустойчивость» делает недостаточным сопоставление регионов России по значениям интегрального индекса, характеризующего степень устойчивости в целом. Распределение субъектов в итоговом рейтинге – лишь повод для дальнейшего вдумчивого анализа существующей системы хозяйствования, включая и такие сферы, как охрана природы. Такой подход раскрывается наилучшим образом при построении рейтингов для длительного промежутка времени, что позволяет отслеживать прогресс или регресс на пути к устойчивому развитию.

Но чем выше степень неустойчивости исследуемой территории, тем ценнее анализ причин неустойчивости, то есть значений отдельных компонент устойчивого развития. Последовательная иерархическая декомпозиция каждого из агрегированных индексов на основе серии RGB-карт позволяет «спуститься» при анализе до набора исходных статистических показателей. В результате такого анализа каждый регион сможет выявить свои слабые и сильные стороны и использовать полученное знание для осознанного управления устойчивым развитием. Этот подход в российских условиях особенно необходим, так как условия и предпосылки, порождающие наблюдаемую неустойчивость развития, кардинально отличаются в разных типах регионов [Рубанов, Тикунов, 2009].

ВЫВОДЫ

Разработанная методика оценки устойчивости развития регионов Российской Федерации на основе индекса социального развития, индекса экономического развития и индекса напряженности экологической ситуации позволяет комплексно анализировать устойчивость развития российских регионов и в тоже время даёт возможность детализировать обнаруженные проблемные элементы с помощью последовательной иерархической декомпозиции каждого из агрегированных индексов. Это позволяет более полно и достоверно оценивать совокупность условий и факторов устойчивого общества и природы на разных иерархических уровнях при меньших затратах времени и средств по сравнению с общепринятыми методи-

ками. Методика учитывает особенности неоднородных и сложно сопоставимых регионов, оценка которых с использованием обычных приёмов классификации не даёт максимально быстрого, эффективного и объективного результата.

Полученные в результате проведенных экспериментов оценки развития регионов открывают большие возможности для интерпретации и анализа результатов. При их рассмотрении следует принимать во внимание, что отбор индикаторов и их объединение в подындексы основывались прежде всего на оценке качества жизни. Соответственно, итоговая оценка, помимо современных социально-экономических и экологических процессов и тенденций, должна отражать в первую очередь потенциал региона для долгой, здоровой и комфортной жизни населения и возможности для устойчивого развития.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-30009).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бакирова А.М., Буланов А.Ю., Гервасьев М.А.* Факторы устойчивого развития регионов России: Монография / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: СИБПРИНТ, 2010. – 276 с.
2. *Рубанов И.Н., Тикунов В.С.* Устойчивое развитие регионов России: интегральная оценка // Геогр. вестн. – 2009. – № 3. – С. 69–76.
3. *Vornholz G.* The sustainable development approach / G. Vornholz // Intereconomics. – 1994. – Vol. 29. – № 29. – Pp. 194–198.

Vladimir S. Tikunov[1], **Olga Yu. Chereshnya**[2]

COMPLEX MULTI-LEVEL ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF REGIONAL DEVELOPMENT AND ITS VISUALIZATION

ABSTRACT

This article describes a method of complex assessment of sustainable development of territories on the basis of social development index, index of economic development and index of the ecological tension. The developed method allows one to comprehensively analyze sustainable development of territories, and at the same time enables one to detail the elements of the problem detected by successive hierarchical decomposition of each of aggregated indices. The methodology takes into account the peculiarities of inhomogeneous and difficult comparable regions, the evaluation of which by using conventional methods of identification and typology does not provide the most rapid, effective and objective results. Approbation of methodology was carried out on the example of the Russian Federation. The possibilities for the analysis of sustainable development are supplemented with a map, built in the color triangle method, which allows one to visualize the balance of components at each analyzed level. Considered theoretical principles and their practical use helped to complete an assessment of basic parameters of sustainable development of Russian regions. On their basis it is possible to form a unified list of criteria, which could become a national

[1] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Integrated Mapping Laboratory; Leninskie Gory, 1, Moscow, Russia; *e-mail*: tikunov@geogr.msu.su
[2] Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, World Data Centre for Geography; Leninskie Gory, 1, Moscow, Russia; *e-mail:* chereshnya.o@yandex.ru

standard for the assessment of sustainable development at the local, regional and federal levels, and be recommended for practical use in the development and adoption of new regional solutions.

KEYWORDS:
sustainable development, index, Russian Federation regions, social development, economic development, environmental stress

REFERENCES

1. Bakirova A.M., Bulanov A.Yu., Gervas'ev M.A. Faktory ustojchivogo razvitiya regionov Rossii: monografiya [The factors of sustainable development of regions of Russia: Monograph], pod obshch. red. Chernova S.S., Novosibirsk: SIBPRINT, 2010, 276 p. (in Russian).
2. Rubanov I.N., Tikunov V.S. Ustojchivoe razvitie regionov Rossii: integral'naya ocenka [Sustainable Development of Russian Regions: an integrated assessment], Geogr. vestn., 2009, No 3, pp. 69–76 (in Russian).
3. Vornholz G. The sustainable development approach, Intereconomics, 1994, Vol. 29, No 29, pp. 194–198.

DOI: 10.24057/2414-9179-2017-1-23-19-21

Horst Kremers[1]

CARTOGRAPHY ENABLING COMMUNICATION AND DECISIONMAKING IN SUSTAINABILITY ISSUES (ECONOMIC, SOCIAL, ENVIRONMENTAL) OF TRANSNATIONAL DECLARATIONS, CONVENTIONS, TREATIES, FRAMEWORKS AND DIRECTIVES

ABSTRACT

The role of cartography in multi-national or global programs [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:United_Nations_treaties] operationalization is gaining importance for practical success at an increasing speed. The paradigm change consists mainly in the fact that it is not the final stage of visualization of facts in a sequence of digital information product generation that is the focus of cartographic competence, but instead, communication issues and corresponding decision support is immanent in the complexity of information management in all stages (Strategic Structure, Actor-Specific Requirement Analysis, Specification and System Design, Information Flow and Implementation of Active Processes, Goal Reaching Control and Recursive Guidance). Thus, Cartography is seen as the key information science discipline that enables decision making and goal-reaching control at all levels and stages in the tasks mentioned.

The cartography and geoinformation challenges of massive inter-organizational cooperation are in the adequate highly complex information components operation and real-life application in sustainability enforcement. The main strategic domains to be investigated, developed and implemented are Interoperability and Infrastructures, Analysis for Decision Support, Applied Semiotics, Situation Dynamics and Standards. It is shown that the current inherent information management deficits can be avoided to a high degree by applying and adjusting cartographic methods and technologies for use in the appropriate complexity domains of facts, actors, decisions and actions.

---

[1] CODATA-Germany, PO Box 200548, 13515 Berlin, Germany; *e-mail:* office@horst-kremers.de