

УДК 332.14:658.1

UDC 332.14:658.1

**АЛГОРИТМ МЕТОДИКИ РАСЧЁТА
ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

**ALGORITHM OF OWN METHODS OF
VALUATION OF STABLE DEVELOPMENT OF
THE REGION**

Васенко Вероника Евгеньевна
преподаватель
*Кубанский государственный технологический
университет, г.Краснодар, Россия*

Vasenko Veronika Evgenyevna
lecturer
*Kuban State Technological University, Krasnodar,
Russia*

В статье на примере регионального комплекса рассмотрена концепция устойчивого развития. Описан алгоритм собственной методики оценки уровня развития регионального комплекса

In the article we can see the concept of the mechanisms for stable development at the regional level, according to the example of the region. The algorithm of own methods of valuation of stable development of the region is described

Ключевые слова: УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗВИТИЯ, РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА

Keywords: STABLE DEVELOPMENT, REGIONAL ECONOMY

Уже не первый год глобальный экономический кризис негативно сказывается на экономической ситуации во всех странах мира. В результате экономической интеграции России в мировое сообщество, финансовый кризис мы наблюдаем и в нашей стране, как часть мирового финансового кризиса. В настоящее время всё мировое сообщество сталкивается с обострением не только экономических, но и социальных проблем на фоне ухудшающейся экологической обстановки.

Но, экономическому кризису предшествовала и другая серьёзная проблема, которая была уже обозначена в последней четверти XX века – это достаточно реальная угроза самоуничтожения человечества, и последующий за нею вывод о необходимости изменения характера экономического развития. Несмотря на то, что и в настоящее время нет эффективного инструмента, который был бы способен полностью разрешить задачу изменения пути развития в направлении рационального природопользования, именно концепция устойчивого развития заслуживает наибольшего внимания, так как она предлагает реальные подходы и инструменты на пути преодоления угрозы. А ведь, чем более затянется экономический кризис, тем более серьёзными могут стать его

социальные и экологические последствия. Таким образом, в условиях усиления глобального экономического кризиса вопросы устойчивого развития экономико-социально-экологических систем не теряют своей актуальности, а, напротив, приобретают особый стратегический характер в масштабах хозяйствующих субъектов, регионов, государства и, в целом, в мировом масштабе.

Сам термин «устойчивое развитие» получил широкое распространение после публикации доклада «Наше общее будущее», подготовленного в 1987 г. Комиссией ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД). Комиссия Брундтланд (Brundtland Commission) пришла к выводу, что человечество способно сделать развитие устойчивым. В докладе Гро Харлем Брундтланд было сказано: «Устойчивое развитие – это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего времени, но не ставит под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности» [1, с. 50]. Термин, введённый на данной конференции, – sustainable development, – можно перевести как «поддерживающее равновесие», «самоподдерживающие развитие». В русском языке термин получил официальный перевод – «устойчивое развитие».

Нами предлагается следующее определение устойчивого развития – это синергетически управляемое экономико-социо-природное развитие, которое удовлетворяет возрастающие потребности современного общества, но, не ставя под угрозу право будущих поколений на удовлетворение этих потребностей в неопределённо долгом промежутке времени.

Процесс перехода к устойчивому развитию потребует масштабных и многогранных действий по ряду направлений, одним из которых является совершенствование расчётной базы для определения типа развития региона. Данное направление, по нашему мнению, является ключевым, так

как в настоящее время отсутствуют типологические механизмы оценки типа развития региона. Ещё в «Повестке дня на XXI век», принятой в 1992 году в Рио-де-Жанейро, указывалось на необходимость создания системы показателей, позволяющей оценить устойчивость развития общества: «В целях создания надёжной основы для процесса принятия решений на всех уровнях и содействия облегчению саморегулируемой устойчивости комплексных экологических систем и систем развития необходимо разработать показатели устойчивого развития» [2].

Для организации процесса принятия решений, направленных на устойчивое экономико-социо-природное развитие региона необходима разработка методики расчёта интегрального показателя устойчивого развития региональной экономики, где основные показатели были бы тесно увязаны с целевыми установками и приоритетными направлениями развития стратегического плана региона.

В основном при расчёте индикаторов устойчивого развития выделяют два различных по структуре и применяемым принципам построения методических подхода.

При первом подходе все, рассчитываемые индикаторы системы, отражают отдельные аспекты устойчивого развития, то есть выделяют следующие подсистемы показателей: экономические, социальные, экологические и институциональные. В этом случае обычно рассматривают различные варианты выносящихся на рассмотрение вопросов, проблем, задач, которые могут даже не иметь количественной характеристики, а только описательный вариант ответа.

При втором подходе строится интегральный индикатор, указывающий на степень устойчивости экономико-социально-экологического развития. При росте такого агрегированного индикатора экономика региона становится на путь, приближающий её к устойчивому

развитию, а при его снижении или при отрицательном значении движение происходит в обратную сторону к деструктивному типу развития.

Разработанный нами алгоритм выведения интегрального показателя состояния региона в целом как системы должен позволить оценить реальное состояние региональной экономики и помочь перейти от знания системы к управляющим действиям. Построение интегрального индикатора устойчивого развития региона – это сложная многомерная система. Предлагаем интегрировать данную систему в относительно простую модель, определяющую тип развития региона.

Итак, на построение интегрального индикатора устойчивого развития региона влияет множество критериев, но в нашем случае, в конечном итоге, решено выделить восемнадцать (таблица 1.1). Этот процесс был осуществлён путём отбора ограниченного количества показателей: по шесть в каждой составляющей: экономической, социальной и экологической. Каждая составляющая в свою очередь представлена тремя направлениями, в которых предлагается от одного до трёх индикаторов. В данной таблице дано описание индикатора, которое повлияло на его отбор.

Для выполнения расчётов из различных методов многокритериальной нормализации был выбран метод свертывания критериев, где сведение всех рассматриваемых критериев к одному происходит с использованием весовых коэффициентов. При этом методе каждому критерию рассчитывается весовой коэффициент, определяющий предпочтения лица принимающего решение.

Несомненное достоинство метода свёртывания критериев и применяемого при этом метода анализа иерархий, что они могут быть применены при анализе сложных систем со значительным количеством, влияющих критериев оптимальности, как, например, устойчивость развития. Метод анализа иерархий включает процедуры синтеза

множественных суждений и получения приоритетности критериев. Для проведения субъективных парных сравнений использовалась шкала относительной важности, разработанная Т. Саати [3, с. 32].

Таблица 1.1. – Основной набор показателей для расчёта интегрального показателя устойчивого развития на региональном уровне

№	Направление	Показатель	Предлагаемый индикатор	Ед. изм.	Описание индикатора
I Экономическая составляющая					
1	Общие показатели	Валовой региональный продукт (руб.)	<i>ВРП на душу населения</i>	руб.	ВРП на душу населения обобщающий показатель производственной деятельности региона, который измеряется как стоимостью товаров и услуг, произведенных для конечного использования делённый на численность населения в регионе.
2		Инвестиции в основной капитал (руб.)	<i>Инвестиции в основной капитал к объёму ВРП</i>	%	Показатель определяет удельный вес инвестиций в отношении общего объёма регионального производства.
3	Производственная составляющая	Объём отгруженных товаров собственного производства (руб.)	<i>Индекс промышленного производства</i>	% (к пред. году)	Является одним из главных индикаторов, отражающих состояние национальной экономики. Индекс показывает уровень изменения объёма выпуска промышленного производства.
4		Производство и распределение электроэнергии, газа и воды (руб.)	<i>Индекс производства электроэнергии, газа и воды</i>	% (к пред. году)	Индекс показывает уровень изменения объёма производства электроэнергии, газа и воды.
5		Экспорт машин, оборудования и транспортных средств (руб.)	<i>Темп роста экспорта машин, оборудования и транспортных средств</i>	% (к пред. году)	Это мера открытости экономики. Показатель отражает производственный вклад в экспорт продукции.
6	Финансовые ресурсы	Долгосрочные финансовые вложения (руб.)	<i>Удельный вес долгосрочных вложений в общем объёме финансовых вложений</i>	%	Отражает структуру финансовых вложений национальной экономики.

II	Социальная составляющая				
1	Демографическая динамика и устойчивость	Население региона (чел.)	<i>Темп роста населения</i>	% (к пред. году)	Указывает на изменение численности населения за год в %, отражающее соотношение рождаемости и смертности, а также баланс миграции населения. Является фактором, определяющим изменение потребностей страны в инфраструктуре, ресурсах и рабочих местах.
2		Миграционный прирост, убыль (-) (чел.)	<i>Чистый коэффициент миграции</i>	чел./1000 чел	Нетто-коэффициент миграции указывает вклад миграции в общий уровень изменения численности населения. Высокий уровень миграции может вызвать такие проблемы, как рост безработицы и потенциальных этнических конфликтов.
3		Экономически активное население и безработные граждане (чел.)	<i>Уровень безработицы</i>	%	Показывает процентное отношение числа безработных к общей численности трудоспособного населения. Оказывает значительное влияние на рынок.
4	Охрана и укрепление здоровья человека	Продолжительность жизни (лет)	<i>Ожидаемая продолжительность жизни</i>	лет	Важнейший интегральный демографический показатель, характеризующий уровень смертности населения; выражает число лет, которые в среднем предстоит прожить человеку из поколения родившихся при условии, что на протяжении жизни уровень смертности в каждом возрасте останется таким же, как в год, для которого рассчитан показатель.
5		Детская смертность (чел.)	<i>Детская смертность на 1000 родившихся живыми</i>	чел./1000 чел	Коэффициент рассматривается как чувствительный индикатор для оценки социально-экономического благополучия и здоровья населения региона, так как отражает тесную связь со всеми важными факторами развития общества.
6	Финансовые ресурсы	Доля ВРП затрачиваемая на здравоохранение, образование и социальное обеспечение (руб.)	<i>Удельный вес в ВРП расходов на здравоохранение, образование и социальное обеспечение</i>	%	Доля ВРП, затрачиваемая на здравоохранение, образование и социальное обеспечение – это средства, за счёт которых осуществляется воспроизводство человеческого капитала.

Ш	Экологическая составляющая				
1	Земельные ресурсы и воздушный бассейн	Выбросы загрязняющих атмосферу веществ (тонны)	<i>Выбросы загрязняющих атмосферу веществ на 1тыс.руб. объёма промышленного производства</i>	тонн	Показывает интенсивность загрязнения воздушного бассейна. Величина показателя зависит от степени малоотходности технологии, природоохранных мероприятий, структуры производства, топлива, энергии. Снижение интенсивности загрязнения воздушного бассейна является условием устойчивого развития.
2		Объём уловленных загрязняющих атмосферу веществ отходящих от стационарных источников, тыс. тонн	<i>Объём уловленных загрязняющих веществ на 1тыс.руб. объёма промышленного производства</i>	тонн	Показатель указывает на эффективность развития системы обращения с загрязняющими атмосферу веществами, сводящую к минимуму негативное воздействие на природу и человека путём установки пылеулавливающих (газоочистных) установок.
3		Площадь нарушенных земель и площадь рекультивированных земель	<i>Удельный вес рекультивированных земель в общей площади нарушенных земель</i>	%	Нарушенные земли – земли, утратившие в связи с хозяйственной деятельностью первоначальную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду. Рекультивированные земли – земли, приведенные в состояние, пригодное для использования в экономике, и переданные по актам землепользователям.
4	Водные ресурсы	Объём оборотной и последовательно используемой воды на 1тыс.руб. ВРП (кубические метры)	<i>Объём оборотной и последовательно используемой воды на 1тыс.руб. ВРП</i>	кубический метр	Является высоко агрегированным показателем, который отражает различные процессы, от технико-экономических до социальных.
5	Финансовые ресурсы	Текущие затраты на охрану окружающей среды (руб.)	<i>Текущие затраты на охрану окружающей среды на 1тыс.руб. ВРП</i>	%	Это все расходы по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов, осуществляемые за счет собственных или заемных средств предприятия, либо средств государственного бюджета.
6		Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды (руб.)	<i>Инвестиции, направленные на природоохранные мероприятия на 1тыс.руб. ВРП</i>	%	Индикатор направлен на оценку средств, выделяемых для решения природоохранных проблем, он позволяет более эффективно решать проблемы охраны окружающей среды, принимать превентивные меры.

Все предлагаемые к рассмотрению в таблице 1.1. показатели в разрезе каждой составляющей представляются нами в виде иерархии. Значения интенсивности относительной важности, отражающие суждения изучающих проблему людей, вносятся в матрицу попарных сравнений для каждого из изучаемых направлений. В результате формируются матрицы попарных сравнений.

Из группы матриц парных сравнений в дальнейшем формируется набор локальных приоритетов, которые выражают относительное влияние множества элементов на элемент примыкающего сверху уровня. Для этого нужно вычислить множество собственных векторов для каждой матрицы, а затем нормализовать результат к единице, получая тем самым вектор приоритетов [3, с. 36]. Это осуществляется путём нормализации элементов каждого столбца матрицы, а затем в усреднении каждой строки.

Для осуществления представленной задачи на первом этапе элементы каждого столбца матрицы делятся на сумму элементов этого же столбца. На втором этапе нужно сложить элементы новой нормализованной матрицы с нормированными столбцами построчно и разделить на количество элементов в каждой строке. В результате были составлены новые нормализованные матрицы, получившие своё отражение в таблицах 1.2 - 1.5.

Таблица 1.2. – Нормализованная матрица попарных сравнений для определения К экон.ус.

	К экон.1	К экон.2	К экон.3	К экон.4	К экон.5	К экон.6	Сумма	Вес
К экон.1	0,357	0,341	0,411	0,214	0,261	0,417	2,001	0,33
К экон.2	0,119	0,114	0,068	0,214	0,174	0,104	0,793	0,13
К экон.3	0,119	0,227	0,137	0,214	0,174	0,104	0,975	0,16
К экон.4	0,119	0,038	0,046	0,071	0,043	0,104	0,421	0,07
К экон.5	0,119	0,057	0,068	0,143	0,087	0,063	0,537	0,09
К экон.6	0,179	0,227	0,274	0,143	0,261	0,208	1,292	0,22

Таблица 1.3. – Нормализованная матрица попарных сравнений для определения К соц.ус.

	К соц.1	К соц.2	К соц.3	К соц.4	К соц.5	К соц.6	Сумма	Вес
К соц.1	0,222	0,263	0,194	0,179	0,256	0,317	1,431	0,24
К соц.2	0,044	0,053	0,032	0,036	0,064	0,079	0,308	0,05
К соц.3	0,074	0,105	0,065	0,071	0,038	0,048	0,401	0,07
К соц.4	0,444	0,368	0,323	0,357	0,256	0,317	2,065	0,34
К соц.5	0,111	0,105	0,194	0,179	0,128	0,079	0,796	0,13
К соц.6	0,111	0,105	0,194	0,179	0,256	0,159	1,004	0,17

Таблица 1.4. – Нормализованная матрица попарных сравнений для определения К экол.ус.

	К экол.1	К экол.2	К экол.3	К экол.4	К экол.5	К экол.6	Сумма	Вес
К экол.1	0,111	0,106	0,111	0,190	0,079	0,107	0,704	0,12
К экол.2	0,222	0,213	0,278	0,190	0,317	0,179	1,399	0,23
К экол.3	0,056	0,043	0,056	0,048	0,048	0,071	0,322	0,05
К экол.4	0,056	0,106	0,111	0,095	0,079	0,107	0,554	0,09
К экол.5	0,222	0,106	0,167	0,190	0,159	0,179	1,023	0,17
К экол.6	0,333	0,426	0,278	0,286	0,317	0,357	1,997	0,33

Таблица 1.5. – Нормализованная матрица попарных сравнений для определения КУР

	К экон.ус.	К соц.ус.	К экол.ус.	Сумма	Вес
К экон.ус.	0,200	0,250	0,143	0,593	0,20
К соц.ус.	0,400	0,500	0,571	1,471	0,49
К экол.ус.	0,400	0,250	0,286	0,936	0,31

Индекс согласованности в каждой матрице и для всей иерархии может быть получен путём следующих вычислений: сначала суммируется каждый столбец суждений, затем сумма первого столбца умножается на величину первой компоненты нормализованного вектора приоритетов, сумма второго столбца – на вторую компоненту и так далее. Таким

образом мы получаем величину, обозначаемую λ_{\max} [4, с. 39]. Для расчёта индекса согласованности имеем следующую формулу (1.1):

$$\text{ИС} = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (1.1),$$

где ИС – индекс согласованности;

λ_{\max} – промежуточный коэффициент;

n – число сравниваемых элементов.

Для обратносимметричных матриц (к которым относятся рассматриваемые нами) всегда $\lambda_{\max} \geq n$.

Размер средней согласованности для случайных матриц нашего порядка равен 1,24 [4, с. 39]. Чтобы получить отношение согласованности (ОС) (формула 1.2) необходимо разделить ИС на число, соответствующее случайной согласованности матрицы:

$$\text{ОС} = \text{ИС} / \text{СС} \quad (1.2),$$

где ОС – отношение согласованности;

ИС – индекс согласованности;

СС – случайная согласованность для матрицы того же порядка.

Величина ОС должна быть ниже 10%, чтобы быть приемлемой. Полученные нами отношения согласованности не выходят за пределы нормативного значения, так

- при определении $K_{\text{экон.ус.}}$: $\text{ОС} = 0,09$, что $0,09 < 0,1$;
- при определении $K_{\text{соц.ус.}}$: $\text{ОС} = 0,023$, что $0,023 < 0,1$;
- при определении $K_{\text{экол.ус.}}$: $\text{ОС} = 0,013$, что $0,013 < 0,1$;
- при определении КУР: $\text{ОС} = 0,022$, что $0,022 < 0,1$.

Следовательно, процедура пересмотра матриц парных сравнений не требуется и можно составить функции, отражающие зависимость предлагаемых показателей в целях выведения $K_{\text{экон.ус.}}$, $K_{\text{соц.ус.}}$, $K_{\text{экол.ус.}}$, КУР. Получаем следующие соотношения:

$$K_{\text{экон.ус.}} = 0,33K_{\text{экон.1}} + 0,13K_{\text{экон.2}} + 0,16K_{\text{экон.3}} + 0,07K_{\text{экон.4}} + 0,09K_{\text{экон.5}} + 0,22K_{\text{экон.6}} \quad (1.3)$$

$$K_{\text{соц.ус.}} = 0,24K_{\text{соц.1}} + 0,05K_{\text{соц.2}} + 0,07K_{\text{соц.3}} + 0,34K_{\text{соц.4}} + 0,13K_{\text{соц.5}} + 0,17K_{\text{соц.6}} \quad (1.4)$$

$$K_{\text{экол.ус.}} = 0,12K_{\text{экол.1}} + 0,23K_{\text{экол.2}} + 0,06K_{\text{экол.3}} + 0,09K_{\text{экол.4}} + 0,17K_{\text{экол.5}} + 0,33K_{\text{экол.6}} \quad (1.5)$$

$$K_{\text{УР}} = 0,2 K_{\text{экон.ус.}} + 0,49 K_{\text{соц.ус.}} + 0,31 K_{\text{экол.ус.}} \quad (1.6)$$

Алгоритм выведения показателя разработан таким образом, что при принятии решения о введении иных показателей или об изменении экспертной оценки данных показателей, данные изменения легко могут вноситься. Это позволяет варьировать различные решения в целях разработки стратегии возврата региона к динамическому типу развития и перехода на устойчивый тип развития региональной экономики.

Данный подход позволяет осуществлять мониторинг степени устойчивого развития региона; осуществлять планирование различных рекомендаций в области государственного регулирования, направленных на повышение степени устойчивого регионального развития; спрогнозировать возможный полученный эффект от реализации запланированных мероприятий.

Список литературы

1. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД); пер. с англ. С.А. Евтеева, Р. А. Перелета. – М.: Издательская группа «Прогресс», 1989. – 376 с.
2. Повестка дня на XXI век. Документ ООН A/CONF.151/26/Rev.1 (Vol.1). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scwpkaz.kepter.kz/centXXI.html>
3. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. / Т. Саати; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
4. Саати, Т., Керне, К. Аналитическое планирование. Организация систем. / Т. Саати, К. Керне; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.