
КОЭФФИЦИЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ОЦЕНКЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ПАНАМА, РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СОЕДИНЕННЫХ ШТАТОВ АМЕРИКИ

М.А. Некрасова, Е.Ф. Султанова

Экологический факультет
Российский университет дружбы народов
Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093

Оценка государственной экологической безопасности является важным инструментом на пути перехода страны к устойчивому развитию. В данной статье рассматривается методика расчета коэффициента устойчивого развития и оценки уровня государственной экологической безопасности и устойчивого развития.

Введение. Первый принцип декларации по окружающей среде, принятой на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году, гласит, что «забота о людях занимает центральное место в усилиях по обеспечению устойчивого развития. Они имеют право на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой». Достижение устойчивого развития и выполнение данного принципа на практике возможно только в государстве, заботящемся о безопасности его граждан и осуществляющем политику принятия мер, направленных на предупреждение ухудшения окружающей среды. Экологическая безопасность — это один из главных и необходимых факторов устойчивого развития [1; 2; 3; 4].

Необходимым требованием успешного обеспечения экологической безопасности является создание универсальной методологии оценки экологической безопасности на разных иерархических уровнях. Это позволяет обеспечить объективной информацией лица, принимающие решения по оперативным и стратегическим задачам снижения уровня экологической опасности в стране и приближению к уровню устойчивого развития [4].

В связи с этим целью нашего исследования была разработка методики расчета коэффициента устойчивого развития и оценка уровня государственной экологической безопасности и устойчивого развития стран с различным уровнем экономического развития на примере Республики Панама, Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки.

Методика исследований. Методика оценки основывается на коэффициенте устойчивого развития, который представляет собой соотношение экономической (Эн) и экологической (Экол) составляющих эколого-экономических систем государства, при котором большая компонента относится к меньшей, как единая эколого-экономическая система (ЭЭС) к экономической компоненте, т.е.

$$|\text{Эн}|/|\text{Экол}| = |\text{ЭЭС}|/|\text{Эн}| = 1,618.$$

Коэффициент устойчивого развития — это пропорция, которая обладает аддитивным свойством, благодаря которому части эколого-экономической системы

собираются в целое без остатка. Исходя из этого можно предположить, что критерием эколого-экономической системы можно считать степень близости соотношения между экономической составляющей и экологической составляющей к коэффициенту устойчивого развития — 1,618.

Устойчивое развитие предполагает стремление к динамическому равновесию между экономической составляющей, которая отвечает за удовлетворение нужд человечества, и экологической, которая представляет собой восстановительный потенциал окружающей природной среды. Исходя из этого, можно предположить, что критерием системы «экономика — экология» можно считать степень близости соотношения между экономической составляющей и экологической к коэффициенту устойчивого развития (K_y) — 1,618. Устойчивое развитие предполагает стремление к динамическому равновесию между экономической составляющей, которая отвечает за удовлетворение потребностей человечества, и экологической, которая представляет собой восстановительный потенциал окружающей природной среды.

Отклонение K_y от значения 1,618 свидетельствует о неустойчивости региональной системы управления природопользованием. Если K_y больше 1,618, то, вероятно, система управления природопользованием чрезмерно экономически ориентированна, окружающая природная среда испытывает чрезмерную техногенную нагрузку, что приводит к ее деградации и истощению, а если K_y меньше 1,618 — экологическая составляющая превалирует над экономической, что может быть обусловлено:

- неоправданно высоким количеством средств, выделяемых на природоохранные цели, сопровождающимся закономерными экономическими убытками;
- начальным этапом экономического развития региона, когда экономика еще не оказывает существенного влияния на экологическую ситуацию.

На основе анализа социо-эколого-экономической ситуации исследуемых стран были выявлены основные экологические и экономические показатели: научно-технические, политические, экономические, социальные, экологические, общая характеристика стран (природно-климатические условия, географическое расположение, национальный состав, государственный строй, история развития).

Проведенные исследования позволили нам вывести формулу, отражающую соотношение экономической и экологической составляющих (показатель гармоничной устойчивости эколого-экономических систем (K_y)):

$$K_y = \frac{\text{Эн}}{\text{Экол}} = \frac{c_1 \times \text{ДП} + c_2 \times \text{СХ} + c_3 \times \text{РЫБ} + c_4 \times \text{ПЭГВ} + c_5 \times \text{СТР} + c_6 \times \text{С}}{b_1 \times \text{В} + b_2 \times \text{ВР} + b_3 \times \text{Б}},$$

где ДП — показатель добычи полезных ископаемых; СХ — показатель сельского хозяйства; РЫБ — показатель рыболовства; ПЭГВ — показатель производства электроэнергии, газа, воды; СТР — показатель строительства; С — показатель образования, сервиса, здравоохранения; КВ — показатель качества воздуха; В — показатель качества водных ресурсов; Б — уровень биоразнообразия и устойчивости экосистем; c_i — весовой коэффициент экономической составляющей; b_i — весовой коэффициент экологической составляющей.

На основе метода диграф-связей были рассчитаны весовые коэффициенты экономических и экологических показателей [8].

В результате произведенных расчетов с помощью Fuzzy for Excel v. 2.2. была получена гистограмма отклонения значения K_y Республики Панама, Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки от коэффициента устойчивого развития.

Характеристика государственной системы экологической безопасности и уровня устойчивого развития. Проведенный нами анализ развития цивилизации и связанных с ним экологических кризисов позволил построить логико-структурную схему изменения коэффициента устойчивого развития эколого-экономической системы на разных этапах экономического развития общества (рис. 1).

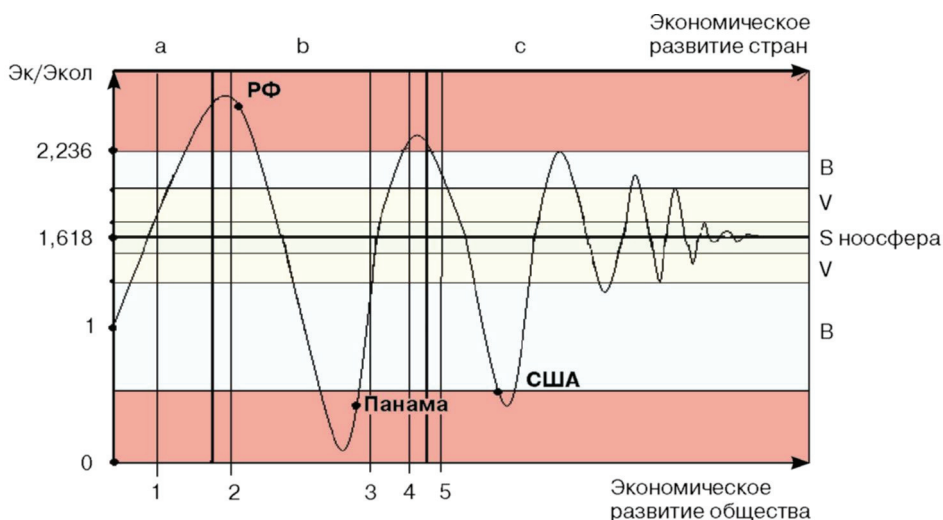


Рис. 1. Изменение показателя гармоничной устойчивости эколого-экономических систем на разных этапах экономического развития общества.

- 1 — переход первобытного человека к производящему хозяйству; 2 — переход к экстенсивному земледелию; 3 — промышленная революция XVIII—XIX веков;
- 4 — научно-техническая революция XX века; 5 — современность;
- а — отстающие страны, с неразвитой экономикой; б — развивающиеся страны, страны с переходной экономикой; с — промышленно развитые страны с высоким уровнем экологизации экономики;
- S — устойчивое развитие, V — жизнеспособное развитие, B — допустимое развитие

Рис. 1 иллюстрирует изменение показателя устойчивости эколого-экономических систем (K_y) на разных этапах экономического развития общества. Цветом на схеме выделены уровни устойчивости, соответствующие разным типам экономического развития общества. Буквой S обозначено устойчивое развитие, наиболее благоприятный сценарий для эколого-экономической системы, V обозначает интервал, соответствующий жизнеспособному развитию, когда давление одного компонента на другой не приводит к нарушению его жизнеспособности. Допустимое развитие (B) характеризует ситуацию, в которой общество для сохранения своего существования должно кардинально изменить систему и модель

природопользования. Выход за границу этого интервала означает наступление неизбежных катастрофических последствий.

Глобальные геоэкологические принципы развития человечества транслируются на национальный уровень государств и отражаются на экологической и экономической политике в сфере природопользования. Отстающие страны с неразвитой экономикой попадают в интервал «а» нашего графика, им присущ экстенсивный вид экономики. В интервал «b» попадают развивающиеся страны и страны с переходной экономикой. Для них характерен неограниченный экономический рост при отсутствии необходимых вложений в охрану окружающей среды. К группе «с» относятся страны с развитым промышленным сектором и высоким уровнем экономического развития. Сектору «с» соответствует снижение показателя устойчивости и постепенное сокращение амплитуды колебаний, значение показателя входит в интервал допустимого развития (В), затем жизнеспособного (V) и, наконец, в зону устойчивого развития (S) с незначительными колебаниями в диапазоне коэффициента устойчивого развития. Это обусловлено стабильно высоким уровнем экономического развития и выделением достаточных средств на национальные, региональные, детальные и локальные экологические программы и проекты, развитие экологически чистых технологий.

Результаты исследований. Изучение государственной экологической безопасности выбранных для исследования стран по разработанной методике позволил выделить 3 типа связей между компонентами эколого-экономических систем и построить оргграф (рис. 2) [5; 6; 7].

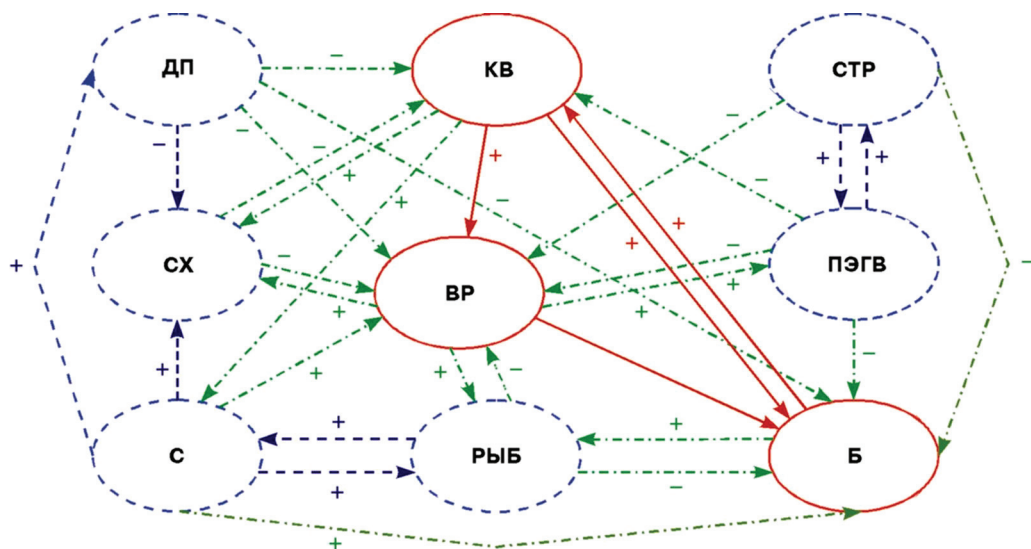


Рис. 2. Оргграф, описывающий взаимосвязь экономических и экологических показателей

ДП — индекс добычи полезных ископаемых; С/Х — индекс сельского хозяйства;
 РЫБ — индекс рыболовства; ПЭГВ — индекс производства электроэнергии, газа, воды;
 СТР — индекс строительства; С — индекс образования, сервиса, здравоохранения;
 КВ — качество воздуха; В — качество водных ресурсов; Б — уровень биоразнообразия
 и устойчивости экосистем. - - - -> — связь между экологическим и экономическими
 показателями; —> — связи между экономическими показателями;
 - - - -> — связь между экологическими показателями

Весовые коэффициенты эколого-экономических показателей по результатам анализа орграфа представлены в табл. 1.

Таблица 1

Значения эколого-экономических показателей и их весовых коэффициентов

Показатель	Значение	Весовой коэффициент
РЕСПУБЛИКА ПАНАМА		
<i>Экономические</i>		
Показатель добычи полезных ископаемых	4,48	0,4
Показатель сельского хозяйства	4	0,1
Показатель производства электроэнергии, газа, воды	3,78	0,08
Показатель строительства	0,16	0,1
Показатель образования, сервиса, здравоохранения	3,5	0,02
Показатель рыболовства	1,76	0,3
<i>Экологические</i>		
Показатель качества воздуха	11,72	0,05
Показатель качества водных ресурсов	19,52	0,8
Уровень биоразнообразия и устойчивости экосистем	16,62	0,15
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ		
<i>Экономические</i>		
Показатель добычи полезных ископаемых	84,82	0,5
Показатель сельского хозяйства	0,58	0,1
Показатель производства электроэнергии, газа, воды	15,1	0,05
Показатель строительства	35,44	0,05
Показатель образования, сервиса, здравоохранения	429,9	0,2
Показатель рыболовства	6,39	0,1
<i>Экологические</i>		
Показатель качества воздуха	63,63	0,3
Показатель качества водных ресурсов	55,2	0,4
Уровень биоразнообразия и устойчивости экосистем	70,15	0,3
СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ		
<i>Экономические</i>		
Показатель добычи полезных ископаемых	74	0,4
Показатель сельского хозяйства	21,1	0,3
Показатель производства электроэнергии, газа, воды	23,6	0,1
Показатель строительства	34,1	0,06
Показатель образования, сервиса, здравоохранения	747,5	0,04
Показатель рыболовства	74	0,1
<i>Экологические</i>		
Показатель качества воздуха	447	0,2
Показатель качества водных ресурсов	739	0,4
Уровень биоразнообразия и устойчивости экосистем	668	0,4

Расчеты показали, что K_y для Республики Панама, составляет 0,37, для Российской Федерации составляет 3,03, для Соединенных Штатов Америки — 0,53. K_y Республики Панама и Соединенных Штатов Америки ниже значения коэффициента устойчивого развития, что может свидетельствовать о чрезмерных затратах на защиту окружающей среды. Однако, согласно данным годового бюджета Республики Панама, экологические затраты в стране 1,1% от годового бюджета, как и в Соединенных Штатах Америки [9; 10].

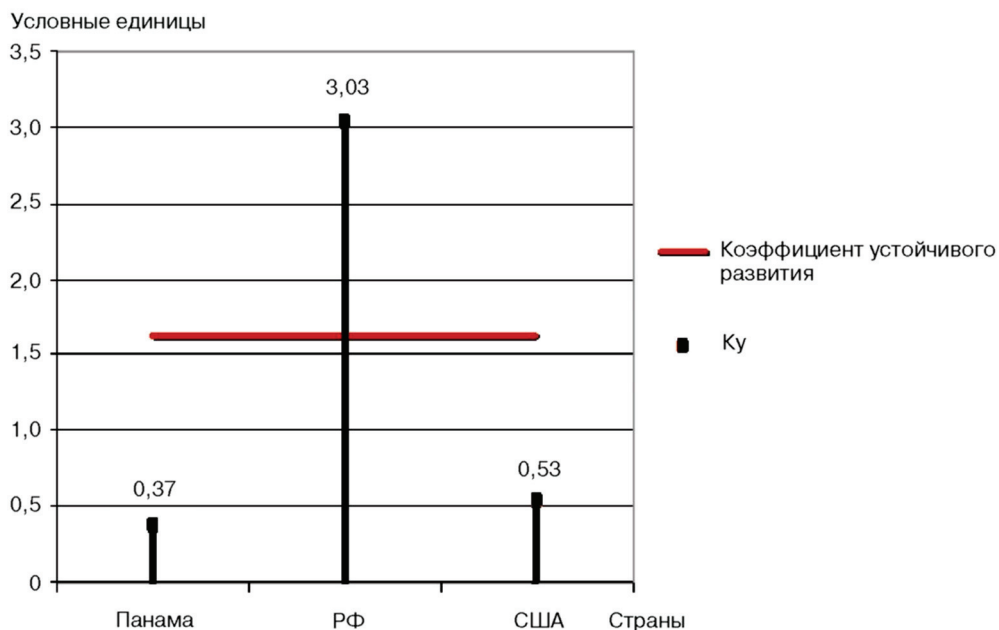


Рис. 3. Отклонение значения K_y Республики Панама, Российской Федерации и Соединенных Штатов Америки от коэффициента устойчивого развития

Такая ситуация, вероятно, связана с мощным экологическим потенциалом окружающей среды в целом, что подтверждают исследования, опубликованные в Pilot Environmental Performance Index 2006. Высокий экологический потенциал Республики Панама объясняется в первую очередь высоким биоразнообразием, свойственным для тропических широт, а также выгодным расположением страны между двумя океанами, Атлантическим и Тихим, которые служат крупными депонирующими средами для загрязнений, поступающих с суши. Также это может свидетельствовать о низком экономическом уровне развития страны.

Соединенные Штаты Америки с середины XX века активно продвигают политику по защите окружающей среды, к которой привлекается не только государственный сектор, а также коммерческие, промышленные и частные организации. Значение K_y США находится ближе всего к значению коэффициента устойчивого развития по сравнению с Российской Федерацией и Республикой Панамой. Соединенные Штаты Америки, как и Республика Панама, обладают резервом восстановительного потенциала окружающей среды, который может быть использован для развития экономической составляющей (рис. 1) [10].

Несмотря на то, что согласно данным Pilot Environmental Performance Index 2006 качество окружающей среды в Российской Федерации в среднем не уступает показателям Соединенных Штатов Америки и Республики Панама, значение K_y Российской Федерации выше коэффициента устойчивого развития, что свидетельствует о неконтролируемом развитии экономики и угнетении окружающей среды. В первую очередь это объясняется низкими бюджетными расходами на защиту окружающей среды, около 0,2% от годового бюджета. Это почти в 6 раз меньше, чем в Республике Панама и Соединенных Штатах Америки [9].

Выводы. Анализ систем обеспечения комплексной государственной экологической безопасности может осуществляться с использованием программных комплексов, направленных на решение экспертно-аналитических задач, например, с применением Fuzzy-технологий.

Таким образом, согласно полученным результатам можно утверждать, что наиболее эффективно обеспечение комплексной экологической безопасности государства осуществляется в США. Российская Федерация недостаточно уделяет внимания состоянию окружающей среды, что может привести к серьезным экологическим проблемам в будущем. Республика Панама имеет резерв восстановительного потенциала окружающей среды, который может быть использован для экономического развития государства.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Атаманчук Г.В.* Управление: сущность, ценность, эффективность: Учебное пособие для вузов. — М.: Академический Проспект; Культура, 2006.
- [2] *Злотникова Т.* Экологическая безопасность // *Экономист*. — 1996. — № 10. — С. 79—83.
- [3] Концепция экологической безопасности // *Зеленый мир*. — № 13.
- [4] *Лытов Б.В.* Государственная служба: управленческие отношения: Учебное пособие. — М.: Изд-во РАГС, 2006.
- [5] *Ледащев Т.Н.* Методические рекомендации и задания по исследованию когнитивных систем. — М., 2007.
- [6] *Ледащев Т.Н.* Исследование когнитивных систем. Конспект лекций по экоинформатике / Под ред. В.И. Горелова. — М., 2007.
- [7] *Мишин В.М.* Исследование систем управления: Учебник для вузов. — 2-е изд., стереотип. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
- [8] *Ривелл Дж. Б.* Главное о качестве. Справочник от А до Я / Пер. с англ. А.Л. Раскина; Под. науч. ред. В.Л. Шлерам. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2006.
- [9] Autoridad del medioambiente ambiente, ANAM, Autoridad Nacional del Ambiente — 2006 Sede Principal Edificio 804 Albrook, Panamá Apartado C-0843-Balboa, Ancón — Rep. de Panamá, <http://www.anam.gob.pa>
- [10] Environmental Protection Agency, USA, <http://www.epa.gov/>, Last updated on Tuesday, June 3rd, 2008.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT RATIO IN ASSESSMENT OF THE STATE ENVIRONMENTAL SECURITY OF THE REPUBLIC OF PANAMA, RUSSIAN FEDERATION AND THE UNITED STATES

M.A. Nekrasova, E.F. Sultanova

Ecological faculty
Peoples' Friendship University of Russia
Podolsk highway, 8/5, Moscow, Russia, 113093

The state ecological safety assessment is an important tool in the transition to sustainable development. This article describes the method of calculating the rate of sustainable development and assessment of the level of the state environmental safety and sustainable development.