

УДК 504.03:001.8+332:122

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ
СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ПРИМОРСКИХ РЕГИОНОВ

SCIENTIFIC APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF SOCIAL,
ECOLOGICAL AND ECONOMIC SUSTAINABILITY OF COASTAL
REGIONS

*Брошкова С.Л., Лупоносова Л.А.
Svenlana Broshkova, Lydmila Luponosova .*

На основе научных подходов предложена методика, позволяющая определить уровень социо-эколого-экономической устойчивости приморских регионов. На основе использования системы показателей, характеризующих уровень социо-эколого-экономической устойчивости региона, сформулированы и предложены основные направления реализации методики определения интегрального показателя уровня устойчивости приморской территории в социальном, экономическом и экологическом развитии.

Учитывая современные тенденции социально-экономического развития приморских регионов, приобретают актуальность вопросы, связанные с выработкой подходов к проведению экономического анализа потенциала приморского региона, который следует рассматривать как совокупность всех имеющихся на данной территории экономических ресурсов. В экономической науке существует большое разнообразие подобных подходов, разработанных современными учеными [1,10,6]. Так, традиционно выделяют три основных подхода: критериальный, балансовый и факторный [8]. Каждый из обозначенных подходов основывается на совокупности показателей, позволяющих определить степень стабильности территории. Критериальный и балансовый подходы используются, как правило, для соизмерения экономического потенциала стран, а факторный подход базируется на учете потенциала как совокупности разных факторов и структурных составляющих производства.

Учитывая различия в обозначенных подходах, нами предлагается методика социально-эколого-экономической устойчивости региона, основанная на определении интегрального показателя, характеризующего уровень социальной, экономической и экологической устойчивости приморской территории.

Цель статьи состоит в рассмотрении методики диагностики социально-эколого-экономической устойчивости приморского региона.

Предлагаемая методика предусматривает возможность расчета интегрального показателя, характеризующего уровень эколого-экономического развития приморской территории (региона), на основе ранжирования величины которого

возможно определить рейтинг отдельных административно-территориальных образований (городов, районов) приморских регионов.

Прежде всего, при определении уровня эколого-экономической устойчивости региона, важным является необходимость учета экологического состояния территории, поскольку эколого-экономическую устойчивость развития приморского региона предопределяет рациональное использование необходимых ресурсов для решения социально-экономических задач конкретного региона. Учеными [4,9] разработан перечень первичных показателей для диагностики эколого-экономической устойчивости региона, который включает более 120 различных характеристик, объединенных в однородные группы: производственный комплекс, население и трудовые ресурсы, социальная инфраструктура, окружающая среда и материально-техническая инфраструктура территории. С помощью аппарата корреляционно-регрессионного анализа из общей совокупности показателей, нами сформирована группа показателей, в наибольшей степени отражающих характеристику уровня эколого-экономического развития приморской территории (рис.1).

Как правило, исходные показатели имеют различную размерность (т, %, грн) и различную принадлежность (десятки, доли единиц, положительные и отрицательные) и различную природу происхождения (социально-экономические, экологические), что затрудняет соизмерение различных исходных показателей. Так, в целях получения общей характеристики уровня эколого-экономического развития приморской территории, необходимо определить для каждой однородной группы первичных показателей и совместно по всем однородным группам интегральные показатели. При этом необходимо установить граничные значения интегральных показателей — минимальное значение «0», максимальное значение — «1». Таким образом, построение иерархической системы формирования интегральных показателей устойчивого социально-эколого-экономического развития территории предполагает выполнение следующих этапов:

1. Структура исходных показателей

Исходные показатели (первичные показатели, факторы, критерии, оценки) для диагностики социально-эколого-экономического развития региона сформированы в разрезе структурных территориальных единиц: городов, районов и территории приморского региона в целом, сгруппированы в однородные подгруппы, которые, в свою очередь, объединены в группу факторов и далее в еще более укрупненные группы, называемые направлениями диагностики. Выбор подобной иерархической структуры объясняется характером формирования интегральных показателей приморских территорий.

Таким образом, каждому первичному фактору, *A* можно приписать следующие признаки:

- негативный или позитивный (значения фактора необходимо минимизировать или максимизировать);
- принадлежность к подгруппе;
- принадлежность к группе;
- принадлежность к направлению диагностики;

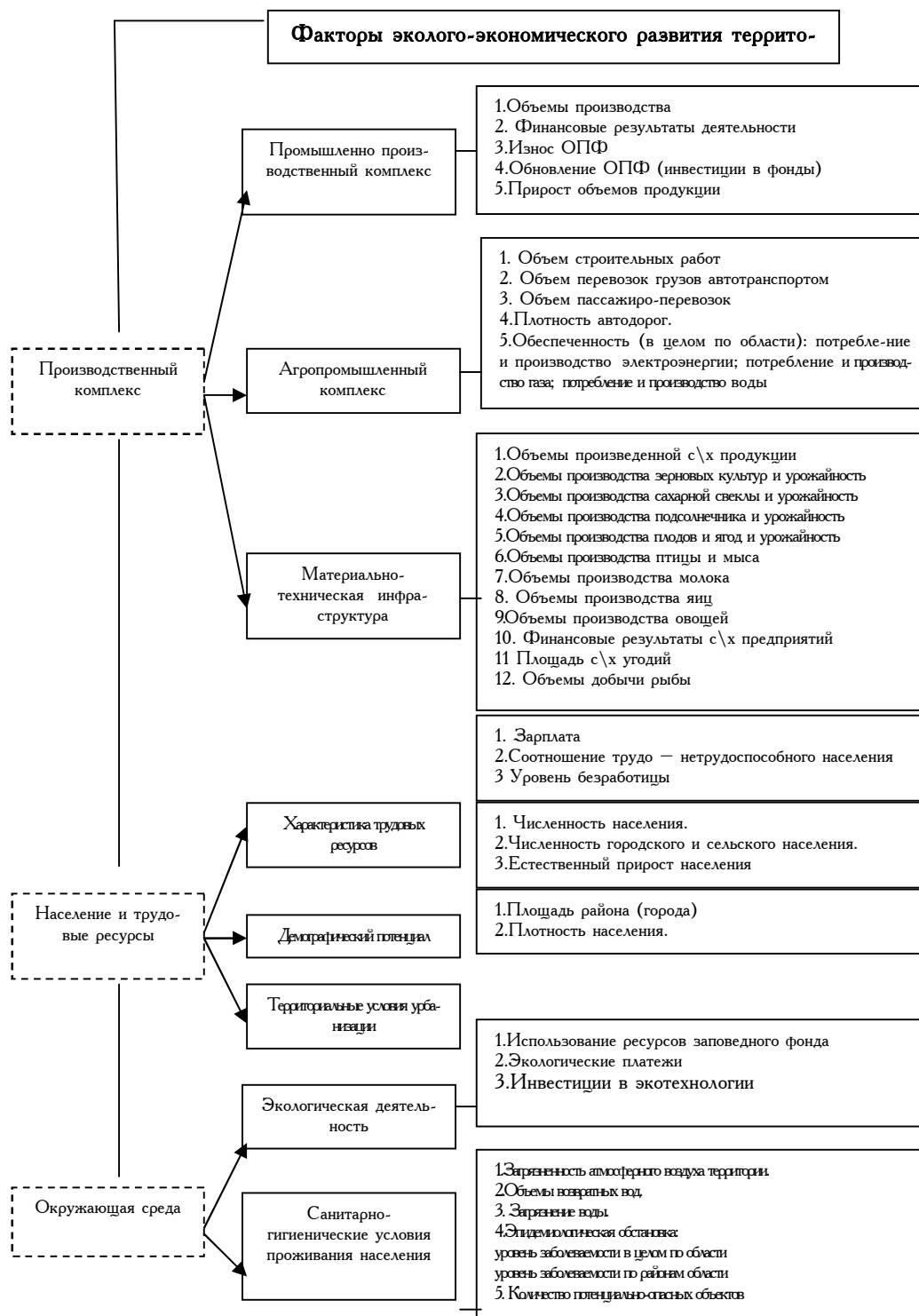


Рисунок 1. Факторы, характеризующие уровень эколого-экономического развития территории

- принадлежность к району, городу и территории в целом;
- соответствия временному интервалу.

Обозначим первичные факторы соответствующей подгруппы через:
 $a_{ij}^k(t)$, $i = 1, 2, \dots, m$; $j = 1, 2, \dots, n_k$; $t = 1, 2, \dots, T$; $k = 1, 2, \dots, K$

где m – количество районов, городов (структурных территориальных единиц);

n_k – количество первичных факторов, критериев в k -й подгруппе,
 $k = 1, 2, \dots, K$;

$[1, T]$ – период, на протяжении которого измерялись первичные факторы;

$$\sum_{k=1}^K n_k = n \quad \text{– общее первичных факторов (показателей);}$$

K – число подгрупп факторов.

2. Масштабирование первичных показателей

Для каждого показателя $a_{ij}^k(t)$ следует определить максимальное и минимальное значения по районам (территориальным единицам), $1 \leq i \leq m$,

$$c_j^k(t) = \max_{1 \leq i \leq m} a_{ij}^k(t), \quad j = 1, 2, \dots, n_k; \quad k = 1, 2, \dots, K;$$

$$t = 1, 2, \dots, T;$$

$$b_j^k(t) = \min_{1 \leq i \leq m} a_{ij}^k(t).$$

Для каждого показателя $i = 1, \bar{m}$ (района) исходное значение $\alpha_{ij}^k(t)$ преобразуется в новое $\alpha_{ij}^k(t) \in [0, 1]$ по следующим формулам:

$$\alpha_{ij}^k(t) = (a_{ij}^k(t) - b_j^k(t)) / (c_j^k(t) - b_j^k(t)) \quad \text{– для позитивных факторов}$$

$$\alpha_{ij}^k(t) = (c_j^k(t) - a_{ij}^k(t)) / (c_j^k(t) - b_j^k(t)) \quad \text{– для негативных факторов}$$

Значения полученных преобразованных показателей принадлежат к стандартному интервалу $(0, 1)$ и характеризуют близость исходных показателей к максимальным или минимальным значениям по территории.

Для каждого фиксированного $t \in [0, T]$ и $k \in (1, K)$ величины $\alpha_{ij}^k(t)$ можно представить в виде таблиц (таблица 2) или матриц $A^k(t)$ с

элементами $\bar{\alpha}_{ij}^k(t)$, $i = \overline{1, m}$, $j = \overline{1, n_k}$.

Таблица 2

$i \backslash j$	1	2	...	i	...	n_k	$\bar{\alpha}$
1	α_{11}^k	α_{12}^k		α_{1j}^k		$\alpha_i^k n_k$	$\bar{\alpha}_i^k(t)$
2	α_{21}^k	α_{22}^k		α_{2j}^k		$\alpha_2^k n_k$	$\bar{\alpha}_2^k(t)$
...					
i	α_{i1}^k	α_{i2}^k		α_{ij}^k		$\alpha_i^k n_k$	$\bar{\alpha}_i^k(t)$
...							

Считается, что факторы равнозначны, в каждой подгруппе можно найти величины:

$$\bar{\alpha}_i^k(t) = \frac{1}{n_k} \alpha_i^k(t) = \frac{1}{n_k} \sum_{j=1}^{n_k} \alpha_{ij}^k(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad k = \overline{1, K},$$

$$t = \overline{1, T};$$

а также (4)

$$\bar{\beta}_j^k(t) = \frac{1}{m} \beta_j^k(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \alpha_{ij}^k(t), \quad j = \overline{1, n_k}, \quad j = \overline{1, n_k},$$

$$k = \overline{1, K}, \quad t = \overline{1, T}.$$

В более общем случае необходимо каждому фактору сопоставить некоторый вес и характеристику подгруппы факторов, т.е. величину $\bar{\alpha}_i^k(t)$ заменить на следующую:

$$\tilde{\alpha}_i^k(t) = \sum_{j=1}^{n_k} p_j^k \alpha_{ij}^k(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad t = \overline{1, T}, \quad \sum_{j=1}^{n_k} p_j^k = 1,$$

$$p_j^k \geq 0, \quad k = \overline{1, K} \quad (5)$$

$$\text{Для } \bar{\alpha}_i^k(t) \text{ все } p_j^k = \frac{1}{n_k}, \quad j = \overline{1, n_k}$$

Веса p_j^k могут выбираться в результате экспертизы или на основании дополнительной информации о важности того или иного фактора, а также уточняться итеративно в процессе настройки системы формирования интегральных показателей.

Показатели, отвечающие всей территории, будут иметь вид:

$$\begin{aligned} \overline{\alpha}^k(t) &= \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \overline{\alpha}_i^k(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{1}{n_k} \sum_{j=1}^{n_k} \alpha_{ij}^k = \\ &= \frac{1}{n_k} \sum_{j=1}^{n_k} \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \alpha_{ij}^k = \overline{\beta}^k(t) \end{aligned} \quad (6)$$

Величины $\overline{\alpha}_i^k(t) - \overline{\alpha}^k(t) = \Delta_i^k(t)$, $i = \overline{1, m}$ характеризуют отклонение интегрального показателя для i -го района от среднего интегрального показателя территории. По этой величине можно ранжировать районы по порядку убывания для k -ой подгруппы факторов или непосредственно по убыванию величин $\overline{\alpha}_i^k(t)$ ($\tilde{\alpha}_i^k(t)$), $i = \overline{1, m}$. Такое ранжирование является предварительным и не характеризует ранг района по всем подгруппам, группам и направлениям.

3. Формирование итоговых интегральных показателей

$$\text{Величины } \overline{\alpha}_i(t) = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \overline{\alpha}_i^k(t), \quad i = \overline{1, m}$$

$$\text{или } \tilde{\alpha}_i(t) = \sum_{k=1}^K p^k \overline{\alpha}_i^k(t), \quad i = \overline{1, m};$$

$$\sum_{k=1}^K p^k = 1, p^k \geq 0, k = \overline{1, K} \quad (8)$$

отвечают i -му району и t -му периоду.

Итоговый интегральный показатель по территории для t -го периода будет иметь вид:

$$\overline{\alpha}(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \overline{\alpha}_i(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \overline{\alpha}_i^k(t), \quad t = \overline{1, T}$$

или

(9)

$$\tilde{\alpha}(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \tilde{\alpha}_i(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \tilde{\alpha}_i^k(t), \quad t = \overline{1, T}$$

4 Формирование иерархической системы формирования показателей

Обозначим через $I_0 = \{1, 2, \dots, n\}$ – множество индексов для исходных показателей (т.е. первичных факторов, критериев), $n = |I_0|$. Разобьем это множество индексов на l подгрупп J_k , $k = 1, 2, \dots, l$.

Объединение $\bigcup_{k=1}^l J_k = I_0$, т. е. $J_1 \cup J_2 \cup \dots \cup J_l = I_0$,

$$J_k = \{n_1 + n_2 + \dots + n_{k-1} + 1, \dots, n_1 + n_2 + \dots + n_k\}, \quad k = 1, 2, \dots, l, \quad n_0 = 0,$$

$$n_1 + n_2 + \dots + n_l = n, \quad |J_k| = n_k, \quad k = 1, 2, \dots, l.$$

Подгруппы факторов объединяются в q групп факторов, p -й группе соответствует множество индексов K_p , $1 \leq p \leq q$

$$K_p = \{l_1 + l_2 + \dots + l_{p-1} + 1, \dots, l_1 + l_2 + \dots + l_p\}, \quad p = 1, 2, \dots, q,$$
$$l_0 = 0,$$

$$l_1 + l_2 + \dots + l_q = l, \quad |K_p| = l_p, \quad p = 1, 2, \dots, q.$$

Группы объединяются в r направлений диагностики (укрупненные группы следующего уровня) P_s , $1 \leq s \leq r$,

$$P_s = \{q_1 + q_2 + \dots + q_{s-1} + 1, q_1 + \dots + q_s\}, \quad s = 1, 2, \dots, r; \quad q_0 = 0,$$

$$q_1 + q_2 + \dots + q_r = q, \quad |P_s| = q_s, \quad s = 1, 2, \dots, r$$

Факторам направления диагностики может быть сопоставлен один общий интегральный фактор.

Таким образом, в зависимости от уровня индексы считаются следующим образом:

$1 \leq j \leq n$ - для исходных факторов (первичных) $a_{ij}(t)$ и масштабированных $\alpha_{ij}(t)$;

$1 \leq k \leq l$ - для l - подгрупп, каждой подгруппе соответствуют индексы из множества J_k ;

$1 \leq p \leq q$ - для q -групп факторов, p -группе соответствует множество

индексов K_p ;

$1 \leq S \leq r$ - для r -направлений диагностирования, S -му направлению соответствует множество индексов P_S .

Замыкает иерархию общий интегральный индекс, которому соответствует множество индексов S , состоящее из одного элемента, т. е. его можно измерять.

Если обозначить первичные масштабированные показатели $\alpha_{ij}(t)$, $1 \leq i \leq m$, $1 \leq j \leq n$, $1 \leq t \leq T$, то интегральные показатели (факторы) для каждого уровня иерархии при фиксированном i ($i = \overline{1, m}$) и t ($t = \overline{1, T}$) можно дописать

$$\begin{aligned} \tilde{\alpha}_{ik}(t) &= \sum_{j \in J_k} \varphi_j \alpha_{ij}(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad t = \overline{1, T}, \quad k = \overline{1, l}, \\ \sum_{j \in J_k} \varphi_j &= 1, \quad \varphi_j \geq 0, \quad j \in J_k, \quad k = \overline{1, l}. \end{aligned} \quad (10)$$

Тогда $\overline{\alpha}_{ik}(t) = \frac{1}{n_k} \sum_{j \in J_k} \alpha_{ij}(t)$, $\varphi_j = \frac{1}{n_k}$, $j \in J_k$, $k = \overline{1, l}$, что

соответствует равным выводам первичных факторов в подгруппе.

Аналогично для следующего уровня

$$\begin{aligned} \tilde{\beta}_{ip}(t) &= \sum_{k \in K_p} \psi_k \tilde{\alpha}_{ik}(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad t = \overline{1, T}, \quad p = \overline{1, q}, \\ \sum_{k \in K_p} \psi_k &= 1, \quad \psi_k \geq 0, \quad k \in K_p, \quad p = \overline{1, q}, \end{aligned} \quad (11)$$

Тогда $\overline{\beta}_{ip}(t) = \frac{1}{l} \sum_{k \in K_p} \overline{\alpha}_{ik}(t)$, если $\psi_k = \frac{1}{l}$

Далее

$$\begin{aligned} \tilde{\gamma}_{is}(t) &= \sum_{p \in P_s} \theta_p \beta_{ip}(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad t = \overline{1, T}, \quad s = \overline{1, r}, \\ \sum_{p \in P_s} \theta_p &= 1, \quad \theta_p \geq 0, \quad p \in P_s, \quad s = \overline{1, r} \end{aligned}$$

(12)

$$\overline{\gamma}_{is}(t) = \frac{1}{q_s} \sum_{p \in P_s} \overline{\beta}_{is}(t), \text{ если } \theta_p = \frac{1}{q_s}$$

Общий интегральный фактор для i -го района

$$\tilde{\delta}_i(t) = \sum_{s=1}^r w_s \tilde{\gamma}_{is}(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad t = \overline{1, T}, \quad \sum_{s=1}^r w_s = 1, \quad w_s \geq 0,$$

$$\overline{\delta}_i(t) = \frac{1}{r} \sum_{s=1}^r \overline{\gamma}_{is}(t)$$

Интегральный фактор, выраженный индексом состояния для всей территории, можно представить в виде:

$$\tilde{\delta}(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \tilde{\delta}_i(t) \quad \text{или} \quad \overline{\delta}(t) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \overline{\delta}_i(t), \quad t = \overline{1, T}.$$

Каждому интегральному фактору иерархического уровня $\tilde{\alpha}, \tilde{\beta}, \tilde{\gamma}, \tilde{\delta}$ можно поставить в соответствие ранжирование районов. Интегральная оценка ($\tilde{\delta}_i(t)$) позволяет выделить три типа территориального распределения районов по степени остроты проблем в экономическом, социальном и экологическом развитии: относительно устойчивые, стагнирующие и депрессивные. Оценки $\overline{\delta}_i(t)$ не зависят от субъективных факторов.

Интегральные показатели могут быть использованы для установления рейтинга территории по социальным, экономическим и экологическим факторам, а также для установления общего рейтинга по совокупности факторов и служат индикатором устойчивости территории. Причем, чем выше рейтинг, тем меньше острота региональных проблем и выше устойчивость данного района относительно других в конкретном регионе.

Данные интегральные оценки позволяют в первом приближении выявить степень социально-экономической и экологической устойчивости территорий приморских регионов, а также выделить их типологические группы, то есть выделить три типа территории по степени остроты проблем в экономическом, социальном и экологическом развитии: территории депрессивного характера, территории стагнирующего характера и территории с относительно устойчивым состоянием и низкой остротой проблем.

Разработанная методика оценки уровня социально-эколого-экономической устойчивости региона может быть апробирована на любом регионе и выполнена относительно определения общего рейтинга его районов (территорий) по совокупности факторов, которые служат индикатором устойчивости социально-эколого-экономического развития. Диагностика будет выполняться по трем направлениям, которые характеризуют в полной мере экономическое, социальное и

экологическое состояние территории и включают оценку текущего состояния данного региона, определение роли районов в социальном, экологическом и экономическом развитии региона, а также определение перспектив развития, ориентирующихся на использование имеющегося экономического потенциала.

Таким образом, разработанная методика рекомендуется для использования региональными институтами власти с целью разработки и реализации соответствующей системы поддержки принятия решения (СППР) по диагностике и управлению устойчивым социально-эколого-экономическим развитием приморских территорий.

Литература

1. Адрианов В.Д. Россия: экономический и инвестиционный потенциал. — М.: Экономика; Нац. фонд подготовки кадров, 1999. — 661 с.
2. Буркинский Б.В., Степанов В.Н., Харичков С.К. Природопользование: основы экономико-экологической теории. — Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 1999. — 350 с.
3. Денисов Ю.Д., Савельев Л.А., Шевчук Л.Т. Регіональний дискурс: сутність, еволюція, сучасні уявлення, перспективи розвитку // Регіональна економіка. — 2003. — № 1. — С.179-185
4. Добрынин А.И. Региональные пропорции воспроизводства. — Л., 1997. — 347 с.
5. Максимов В.Г. Использование экономического потенциала региона // БизнесИнформ. — 1998. — № 6. — С. 63-65.
6. Портер м. Международная конкуренция: Пер. с англ./ Под ред. В.Д. Шетинина. — М.: Междунар.отношения, 1993.- 896 с.;
7. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. М.:Мысль, 1990. — 637 с.
8. Тищенко А.Н., Кизим Н.А., Кубах А.И., Давыскиба Е.В. Экономический потенциал региона: анализ, оценка, диагностика. — Х.: ИД «ИНЖЭК», 2005. — 176 с.
9. Чепурных Н.В., Новоселов А.Л. Экономика и экология: развитие катастрофы. М.: Наука, 1996. — 271 с.
10. Щелкунов В.И. Производственный потенциал Украины. Стратегии формирования и использования. — К.КМУГА, 1999. — 248 с.

Abstract

Broshkova S. L., Luponosova L.A.

Scientific approaches to the diagnosis of social, ecological and economic sustainability of coastal regions

Based on the scientific approaches proposed technique allows to determine the level of social, ecological and economic sustainability of coastal regions. On the basis of a system of indicators characterizing the level of social, ecological and economic sustainability of the region, formulate and propose guidelines implementation methodology for determining the integral indicator of the sustainability of the coastal territory in the social, economic and environmental development.