

## ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКІВ СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ УПРАВЛІННЯ

*Павленко О.О., к.е.н., доцент*

*Алібекова Ю.Т., аспірант кафедри управління*

*Сумський державний університет*

*У статті визначено взаємозв'язки соціо-еколоого-економічної системи на прикладі Сумської області. Запропоновано враховувати появу можливих синергетичних та мультиплікативних ефектів в процесі взаємодії соціальної, економічної та екологічної підсистем при впровадженні економічних інструментів управління територією.*

***Ключові слова:** збалансованість управління територією; діагностика території; капітальні вклади; оптимальні значення збалансованості розвитку; взаємозв'язки соціо-еколоого-економічної системи; мультиплікативні та синергетичні ефекти.*

Ефективне функціонування соціо-еколоого-економічної системи полягає в гармонійному поєднанні її складових. Дисбаланс, що виникає між складовими та характеристиками соціо-еколоого-економічної системи в процесі регіонального управління обумовлює пріоритетність питань, що присвячені одночасному вирішенню соціальних, екологічних та економічних проблем без взаємного збитку. Таке управління передбачає встановлення та виокремлення зв'язків соціо-еколоого-економічної системи регіону та впровадження таких економічних інструментів управління, що передбачають взаємодію соціальних, економічних та екологічних факторів.

На нашу думку між соціальною, економічною та екологічною підсистемами існують безпосередні зв'язки, наявність яких має здатність утворювати синергетично-мультиплікативні ефекти в залежності від впроваджуваних інструментів управління.

На основі проведених нами досліджень в працях [4, 5] ми прийшли до висновку, що рівень збалансованості соціо-еколоого-економічної системи можна охарактеризувати через використання індексного інструментарію діагностики розвитку території. Використовуючи «експрес-методику» нами були визначені індекси соціального, економічного та екологічного розвитку території (на прикладі Сумської області).

Період проведення діагностики території склав 9 років,  $t \in ((0; 9])$ . Отримані результати у вигляді індексів соціального, економічного та екологічного розвитку відображено в таблиці 1.

Таблиця 1 - Індекси соціального, екологічного та економічного розвитку Сумської області за період з 2001-2009

Рік	<i>t</i>	Індекс економічного розвитку (М)	Індекси екологічного розвитку (S)	Індекси соціального розвитку (L)
2000	0	1	1	1
2001	1	1,129	1,1145	1,033
2002	2	0,987	1,059	1,026
2003	3	1,045	0,916	0,99
2004	4	1,113	0,751	0,96
2005	5	1,154	1,172	1,027
2006	6	1,124	0,944	0,97
2007	7	1,13	1,0722	1,003
2008	8	1,018	1,087	0,97
2009	9	1,0033	0,921	0,97

Розраховані нами індекси представлені у вигляді часових (динамічних) рядів.

Такі ряди описують зміну деякої характеристики в часі.

Аналіз часового ряду і подальше прогнозування його розвитку може використовуватися для: планування в економіці, соціальній сфері, природокористуванні; управління і оптимізації соціально-економічних процесів, що протікають в суспільстві; часткового управління важливими параметрами демографічних процесів і екологічної ніші суспільства; ухвалення оптимальних рішень у бізнесі.

Поширеним способом моделювання тенденції часового ряду є побудова аналітичної функції, що характеризує залежність рівнів ряду від часу, або тренду. Цей спосіб називають аналітичним вирівнюванням часового ряду. Оскільки залежність від часу може приймати різні форми, для її формалізації можна використати різні види функцій. Для побудови трендів найчастіше застосовуються наступні функції:

Лінійний тренд:  $\hat{y}_t = a + b \cdot t$ ;

Гіпербола:  $\hat{y}_t = a + b/t$ ;

Експоненціальний тренд:  $\hat{y}_t = e^{a+b \cdot t}$  (або  $\hat{y}_t = a \cdot b^t$ );

Ступенева функція  $\hat{y}_t = a \cdot t^b$ ;

Поліноми різних ступенів:  $\hat{y}_t = a + b_1 \cdot t + b_2 \cdot t^2 + \dots + b_m \cdot t^m$

Виконавши розрахунки по кожній з функцій для трьох часових рядів, які представлені в табл. 1 ми визначили, що найбільш точно описує показники квадратична модель (або поліноміальна), оскільки середньоквадратичне відхилення (MSD) у цієї моделі найменше. Рівняння тренду, що описують показники часових рядів мають вигляд:

- для індексів економічного розвитку (М):

$$M(t) = Y_t = 1,0026 + 0,0478 \cdot t - 0,0052 \cdot t^2$$

- для індексів екологічного розвитку (L):

$$L(t) = Y_t = 1,096 - 0,0448 \cdot t + 0,0042 \cdot t^2$$

- для індексів соціального розвитку (S):

$$S(t) = Yt = 1,0415 - 0,0146*t + 0.0008*t^2$$

Індекс соціо-еколого-економічного розвитку нами розглядається у вигляді залежності трьох факторів - соціального, економічного та екологічного  $I_{iim}=f(I_M, I_L, I_S)$ . Так ми отримали трифакторну функцію соціо-еколого-економічного розвитку  $y=f(x_1, x_2, x_3) = f(I_M, I_L, I_S)$ .

Нами розглядається індекс соціо-еколого-економічного розвитку саме з позиції визначення залежностей соціального, економічного та екологічного факторів, тому що це дозволяє визначити вклад кожного з досліджуваних факторів в узагальнюючий показник соціо-еколого-економічного розвитку, визначити сфери, які мають слабкі місця та сформувані такий підхід управління, при якому управлінські рішення заздалегідь одночасно враховують фактори соціального, економічного та екологічного розвитку.

Інтегральний, комплексний показник відображає рівень розвитку досліджуваної території в порівнянні з іншими територіями країни. Інтегральний показник може бути представлений у вигляді системи рівнянь:

$$U_t = \begin{cases} M(t) \\ L(t) \\ S(t) \end{cases}$$

Зміни характеристик соціальної, екологічної або економічної складової спричиняють наслідки в загальній соціо-еколого-економічній системі:

$$U_M(t) = U(t) \pm \Delta Y \quad (1)$$

$U_M(t)$  – майбутній стан системи;

$U(t)$  – наявний стан системи;

$\Delta Y$  – показник, що змінюється в часі в процесі економічної діяльності.

Такі зміни характеристик можуть привести до появи синергетичних та мультиплікативних ефектів в процесі управління територією.

На рисунку 1 відображено взаємозв'язки соціо-еколого-економічної системи регіону (на прикладі Сумської області), які представлені у вигляді лінійної моделі, що відображає взаємозв'язки між екологічною та економічною, екологічною та соціальною, соціальною та економічною підсистемами періодом за 9 років.

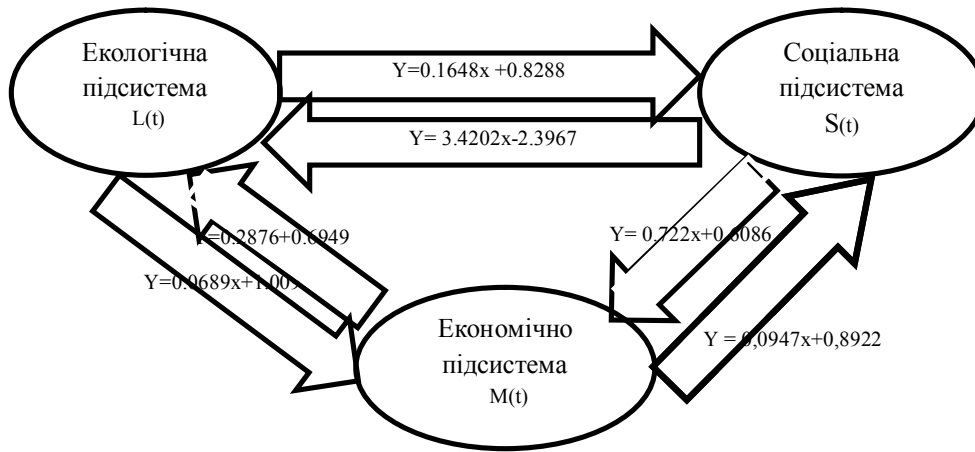


Рис.1 - Взаємозв'язки соціо-еколого-економічної системи регіону (на прикладі Сумської області)

Проаналізувавши показниками соціальної, економічної, екологічної підсистем за останні 9 років, було виявлено наявність взаємозв'язків між досліджуваними показниками, адже отримані коефіцієнти кореляції є позитивними. Найбільш високе значення коефіцієнта кореляції ми отримали між показниками соціальної підсистеми та екологічної  $R = 0,75$ , між соціальними та екологічними  $R = 0,21$ , між економічними та екологічними  $R = 0,14$ .

Використовуючи програмне забезпечення STATISTICA 6.0 ми проаналізували такі взаємозв'язки між соціальною, економічною та екологічною підсистемами:

$$S = f(L, M);$$

$$L = f(M, S);$$

$$M = f(S, L).$$

Графічно на рисунку 2 відображено залежність показників соціального розвитку від показників екологічного та економічного. На рис. 3 залежність цих же показників відображено у вигляді ліній рівня.

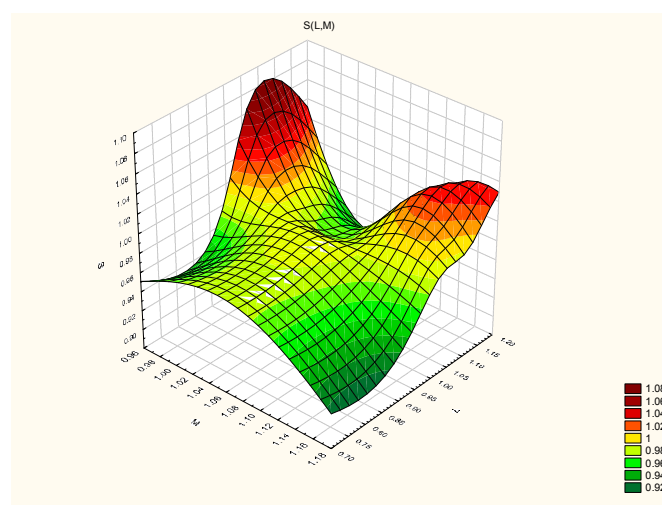


Рис. 2 - Залежність показників соціального розвитку від показників екологічного та економічного,  $S(L, M)$

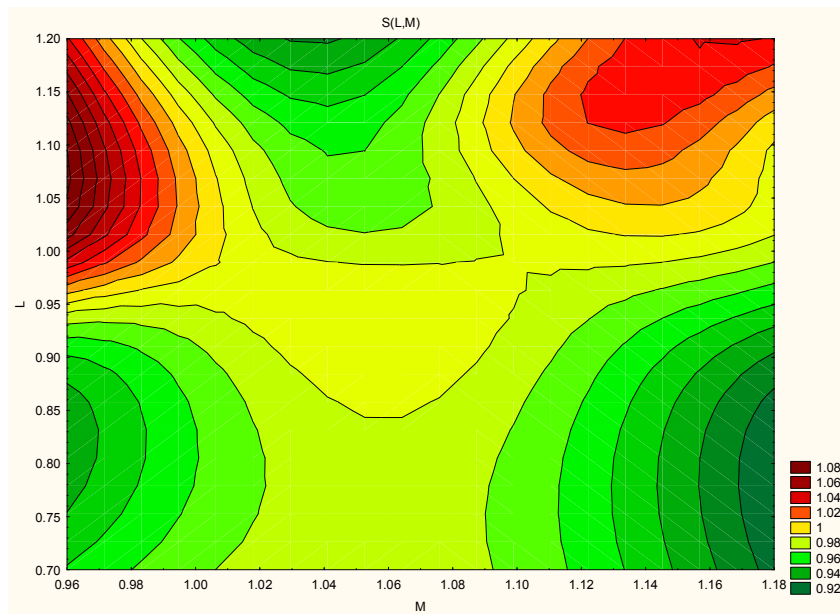


Рис. 3 – Лінії рівня залежності показників соціального розвитку від показників екологічного та економічного,  $S(L,M)$

Таким чином, побудований графік на рис. 2 визначив таку регресійну модель для  $S(L,M)$ :  $S(L,M) = 4,9835 - 7,6464 * M + 3,5982 * M^2 + 0,0736 * L^2$ ;

Коефіцієнт детермінації для отриманої регресії дорівнює:  $R = 0,7922$

Даний коефіцієнт характеризує наявність досить високого зв'язку між досліджуваними показниками.

Рис. 3 дозволяє визначити періоди, в яких значення  $S(L,M)$  отримали максимально-оптимальне значення та навпаки. Окрім цього за допомогою ліній рівня можливо спрогнозувати можливі тенденції розвитку одних показників з урахуванням розвитку інших.

Одеже зону оптимальних значень Сумської області сформували показники, які були зафіксовані в 2001,2002, 2005 роках, відповідно зону негативних значень сформовано в 2003,2004, 2009 роках.

Визначити оптимальні значення для досліджуваної території можливо також за допомогою отриманого графіку ліній рівня, наприклад: оптимальні значення соціальних показників можливо зберігати при умові, якщо показник  $L$  не стане менше ніж 1,10, а показник  $M$  не стане менше ніж 1,14.

На рисунках 4, 5 аналогічно графікам 2,3 відображено залежність показників екологічного розвитку від показників економічного та соціального розвитку  $L(M,S)$ .

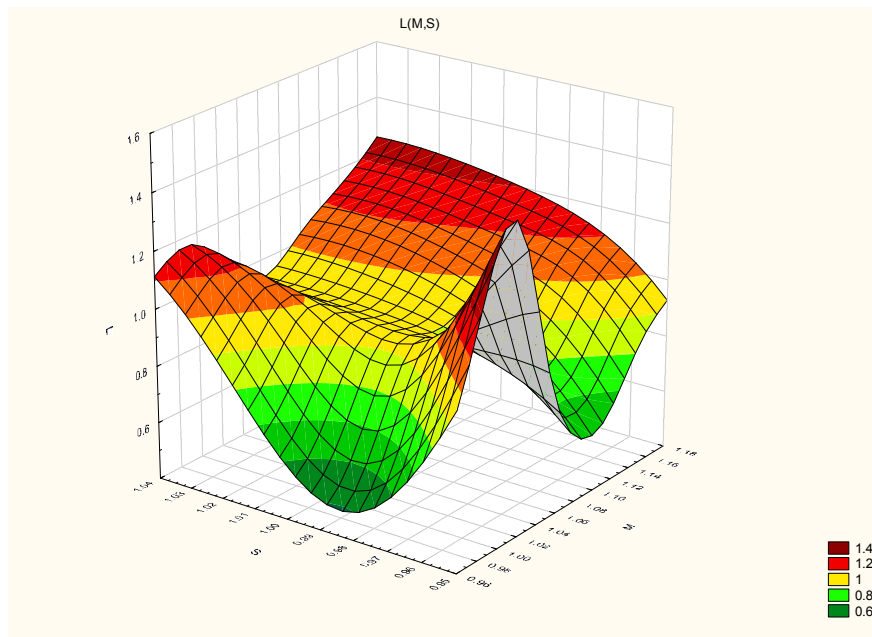


Рис. 4 - Залежність показників екологічного розвитку від показників економічного та соціального розвитку,  $L(M,S)$ .

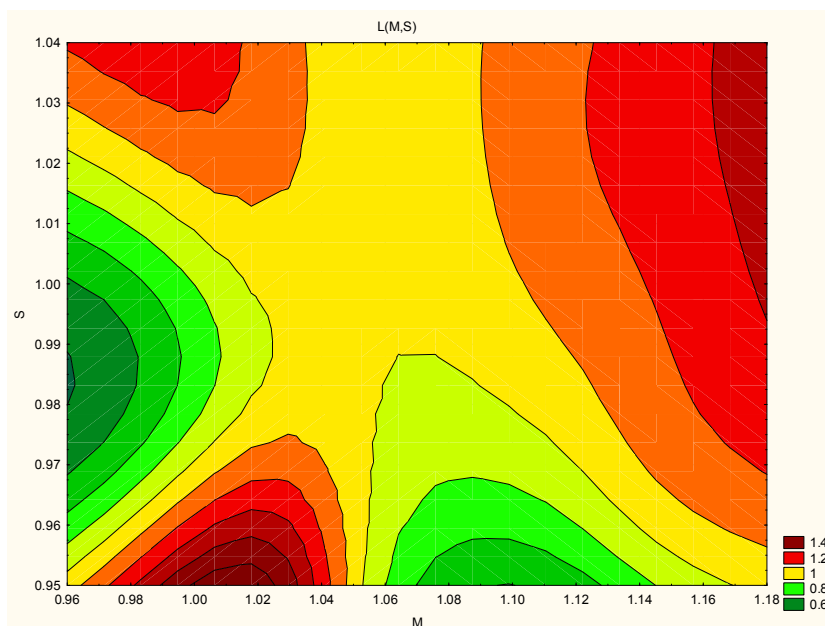


Рис. 5 - Лінії рівня залежності показників екологічного розвитку від показників економічного та соціального розвитку,  $L(M,S)$ .

На основі графіку, що відображений на рис. 4 ми отримали наступну регресійну модель для  $L(M,S)$ :  $L(M,S) = 14,2649 - 30,0578 \cdot M + 14,0679 \cdot M^2 + 2,7574 \cdot S$ ;

Коефіцієнт детермінації для отриманої регресії дорівнює:  $R = 0,7718$

Даний коефіцієнт характеризує наявність досить високого зв'язку між досліджуваними показниками.

На рисунках 6, 7 графічно відображено залежність економічної складової від соціальної та екологічної  $M(S,L)$ .

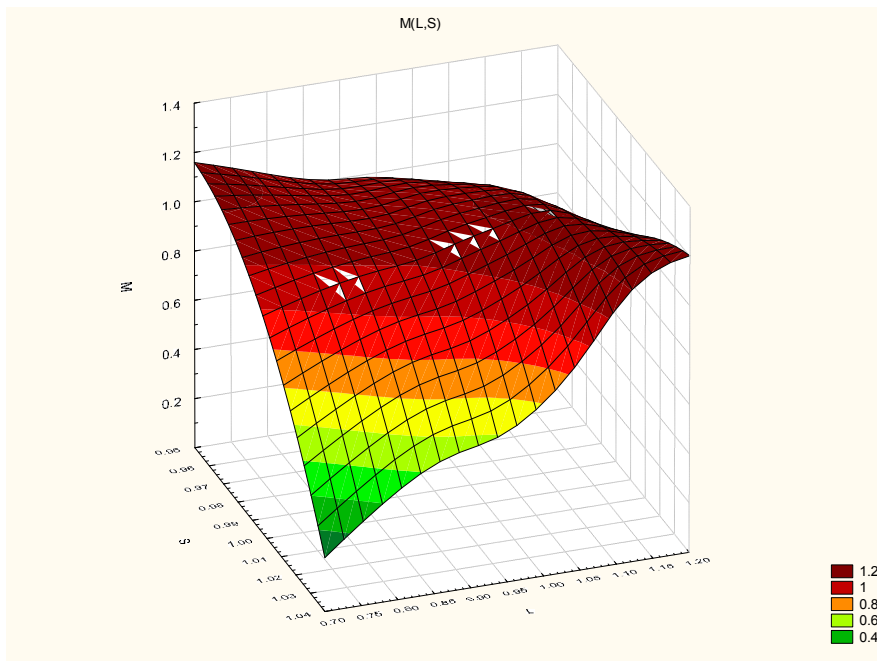


Рис. 6 - Залежність економічної складової від соціальної та екологічної  $M(S,L)$

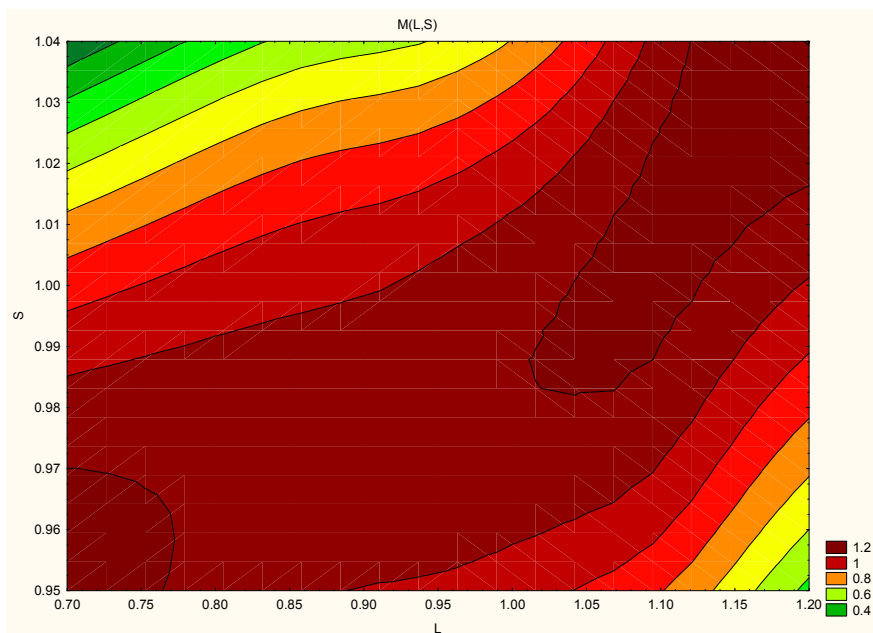


Рис. 7 - Лінії рівня залежність економічної складової від соціальної та екологічної  $M(S,L)$

На основі графіку, що відображений на рис. 6 ми отримали наступну регресійну модель для  $M(S,L)$ :

$$M(S,L) = 31,4648 + 0,8026 * L^2 + 1,3679 * (1/L) - 21,7029 * (1/S) - 10,8661 * S^2;$$

Коефіцієнт детермінації для отриманої регресії дорівнює:  $R = 0,5674$ ;

Даний коефіцієнт характеризує наявність середніх взаємозв'язків між досліджуваними показниками. Досить наглядно це характеризує графік ліній рівня на рис. 7. Адже графік

відображає наступне: оптимальні значення (M) можуть бути сформовані як при досить високих значеннях соціальної та екологічної складової так і при умові досить низьких показників соціальної та екологічної складової. На графіку зони оптимальних значень позначені темними, яскравими кольорами. Ці темні зони тобто оптимальні для (M) на графіку розміщені як у нижньому лівому куті, де знаходяться мінімальні значення (S) та (L) так і в правому верхньому куті, де розміщені оптимальні значення (S) та (L).

Таким чином, на основі проведеного дослідження взаємозв'язків між складовими соціо-еколого-економічної системи ми прийшли до висновку, що досліджуваними показниками існують взаємозв'язки. Найбільш високі значення взаємозв'язків ми отримали між такими показниками  $S(L,M)$ , з коефіцієнтом детермінації  $R = 0,7922$ ; достатньо високі значення взаємозв'язків між такими показниками  $L(M,S)$ , з коефіцієнтом детермінації  $R = 0,7718$ . Найнижчі значення між ми отримали між такими показниками  $M(S,L)$ , з коефіцієнтом детермінації  $R = 0,5674$ .

Такий низький коефіцієнт залежності  $M(S,L)$  пояснюється, тим, що дійсно на сьогодні більшість підприємств бажаючи отримати прибуток не враховують екологічні наслідки. В більшості випадках підприємці в кризових умовах вивільняють працівників на ринок праці, що в свою чергу надає можливість зекономити, перенавантажуючи меншу кількість працівників та отримати дохід. Натомість соціальній сфері задається збиток. Саме тому екологічна та соціальна підсистеми в більшій мірі залежать від економічної. Це говорить про порушення взаємозв'язків. Вирівнювання взаємозв'язків між соціальною, економічною та екологічною підсистемами або досягнення гармонійного поєднання цих підсистем можливо за умови використання економічних інструментів з урахуванням соціо-еколого-економічних особливостей території.

В контексті вирішення цих проблем, ми вважаємо за доцільне враховувати появу можливих синергетичних та мультиплікативних ефектів в процесі взаємодії соціальної, економічної та екологічної підсистем при впровадженні економічних інструментів управління територією. Такими інструментами можуть бути капітальні вклади в будь яку з підсистем території, при цьому передбачається результат в загальній соціо-еколого-економічній системі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дегтярьова І. Б. Вплив синергетичних зв'язків на еколого-економічну діяльність підприємств. Механізм регулювання економіки. Міжнародний науковий журнал. – 2008, № 3 Т.2 – С. 143 – 148
2. Коваленко Н.В., Мархайчук М.М. Мультиплікативно-синергетична ефективність інвестування підприємств. Електроний ресурс. Режим доступу:



[http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc\\_gum/vsunu/2012\\_1\\_2/Kovalen.pdf](http://www.nbuu.gov.ua/portal/soc_gum/vsunu/2012_1_2/Kovalen.pdf)

3. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона/ Под ред. В.И. Гурмана, Е.В. Рюминой; Авт. коллектив: О.Ф.Балацкий, Д.В.Бельшев, В.И.Гурман и др.. - М: Наука, 2001.- 175 с.
4. Павленко О.О.Алібекова Ю.Т. Збалансованість соціо-еколого-економічного розвитку адміністративно-територіальної одиниці. // Тези доповідей наук.-техн. конф. викладачів, співробітників, аспірантів і студентів фак.-ту економіки та мен-ту «Економічні проблеми сталого розвитку» - Том 1 - Суми: Вид-во СумДУ. - 2012. – С. 127 – 129
5. Павленко О.О.Алібекова Ю.Т. Використання індексного інструментарію для діагностики соціо-еколого-економічного розвитку території. Міжнародний науково практичний журнал. «Економіка та держава» №12, м. Київ – 2012. – 32 – 39.
6. Сабадаш В.В. Антиекологічні тенденції соціально-економічного розвитку: конфліктний потенціал екологічного фактора / В.В.Сабадаш // Механізм регулювання економіки. – 2009. – Т. 1, № 3. – С. 11 – 22.
7. Швиндина А.А. Формирование механизма обеспечения устойчивого развития экономического потенциала региона / А.А. Швиндина // Вісник СумДУ. Серія Економіка. – 2008. - №2. - С. 95- 101.

*Матеріали надійшли 10 січня 2013 р.*