

338.14:504.4

Скиданенко Ю.П.

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРАХУНКУ ЕКОНОМІЧНОГО ЗБИТКУ ВНАСЛІДОК НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Структуровано складові економічного потенціалу території. Визначено взаємозв'язок економічного потенціалу території та економічного збитку від надзвичайних ситуацій природного характеру. Запропоновано методику розрахунку економічного збитку від природної надзвичайної ситуації.

**Ключові слова:** економічний потенціал території, економічний збиток, надзвичайна ситуація природного характеру.

The constituents of economic potential of the territory are structured. Functional dependence is proved between economic potential of the territory and loss from natural disasters. The method of calculation of economic loss from natural disasters is offered.

**Keywords:** economic potential of the territory, economic losses, natural disaster.

З кожним роком число природних надзвичайних ситуацій (НС) стрімко зростає, внаслідок чого збільшуються збитки від них, кількість людських жертв та постраждалих. Наслідки НС природного характеру впливають як на навколишнє природне середовище, так і на суспільство в цілому, що відображається на розмірі економічного потенціалу території, що зазнала лиха. Тому на сьогодні дуже актуальною є проблема визначення збитку внаслідок НС природного характеру та їх впливу на економічний потенціал території. Метою даної роботи є визначення взаємозв'язку економічного потенціалу території та економічного збитку від НС природного характеру. Розрахунок розміру економічного збитку від НС.

Одним з найбільш вагомих питань економіки катастроф залишається проблема економічної оцінки наслідків НС природного характеру. Економічних втрат внаслідок природних катастроф зазнають природне середовище, населення, промисловість, сільське господарство тощо, тобто всі складові економічного потенціалу території.

Поняття «економічний потенціал» в сучасних умовах стає найважливішою економічною категорією. Тим часом слід констатувати відсутність в сучасній економічній науці єдиного підходу до визначення цього найважливішого поняття, його суті, змісту, оцінки.

Аналіз публікацій виявляє значні відмінності у визначенні економічного потенціалу, розумінні його суті, складових елементів, взаємозв'язку його з такими категоріями, як національне багатство, рівень економічного розвитку.

На думку більшості дослідників, економічний потенціал є узагальнюючим показником. У ньому поєднуються природні, виробничі, науково-технічні, соціально-культурні можливості економічної системи.

У загальному випадку під економічним потенціалом території розуміється сукупність всіх наявних в її межах ресурсів (засобів, запасів, джерел) - матеріальних і духовних, природних і людських як вже залучених в процеси суспільного виробництва, так і тих, які можуть бути використані для зростання економіки, встановлення і зміцнення соціальної і політичної стабільності, підвищення рівня і якості життя населення даної території. Важливо відзначити і наявність можливостей такого використання [1].

У широкому розумінні, до складових економічного потенціалу території можна віднести все, що пов'язане з функціонуванням і розвитком території.

Відповідно до робіт [2;3] елементами економічного потенціалу території є: природно-ресурсний потенціал; екологічний потенціал; матеріально-технічний, включаючи виробничо-

інфраструктурний потенціал; науково-технічний потенціал; інноваційний потенціал; трудовий потенціал; інвестиційний потенціал.

Відповідно до робіт Жулавського А.Ю. за змістом у складі економічного потенціалу території виділяють наступні основні структурні елементи (блоки):

- природне середовище і природні ресурси (усі види природних сировинних запасів і джерел, кліматичні умови, екологічна обстановка та ін.) Відповідно до змісту і характеру процесів, можна виділити похідні складові – природничо-сировинний, природничо-кліматичний, екологічний потенціали території;

- населення як суб'єкт матеріального виробництва і споживання соціально-політичного і духовного життя. Різні характеристики структури і життєдіяльності населення в цьому блоці відображає група похідних потенціалів: демографічного, трудового, споживчого, освітнього, наукового, політичного, культурно-творчого, соціально-психологічного, в яких втілені ступінь освоєння і міра активності населення у відповідних сферах діяльності;

- виробничо-економічні ресурси у складі матеріально-технічної бази виробничої і невиробничої сфер і упередженого в них капіталу, товарної продукції, галузевої і територіальної структури промислового і сільськогосподарського виробництва;

- організаційно-управлінський блок, куди входять система засобів і методів управління соціально-економічними процесами, що склалася, в рамках даної території, зокрема задіяні механізми господарювання, ступінь освоєння ринкових відносин і формування ринкової інфраструктури, ефективність проведення регіональної економічної (структурної, приватизаційної, бюджетної, інвестиційної, податкової і т.д.) і соціальної політики, взаємини різних рівнів влади з населенням, розвиток місцевого самоврядування. В даному випадку йдеться про напрями, засоби і механізми територіальної економічної і соціальної політики, які визначають суть і основний зміст управлінського потенціалу.

У роботах Балацького О.Ф. основні елементи економічного потенціалу території становлять: виробничий, трудовий, природно-ресурсний, інноваційний і інституційний потенціали. Кожний з них характеризується кількісним і якісним станом відповідних видів ресурсів: виробничих, трудових, природних і інноваційних. Ефективність використання економічного потенціалу території залежить не тільки від наявності відповідних ресурсів, але і оптимального їх залучення до господарського обороту [4]. Розглянуті класифікації представлено на рисунку.

Під оцінкою економічного потенціалу розуміється визначення його величини у вартісному виразі. На сьогодні розроблені методики оцінки складових елементів економічного потенціалу території. Ми вважаємо, що основу оцінки економічного потенціалу території становить саме трудовий потенціал. Це пояснюється тим, що на думку І.В.Зятковського, основним критерієм ефективного функціонування економіки повинні бути показники добробуту та життєвого рівня народу [5].

Визначено основні складові економічного потенціалу території, які зазнають шкоди внаслідок НС. Традиційним індикатором, який відображає ступінь погіршення природного навколишнього середовища, що проявляється у зміні потенціалу території, вважається економічний збиток. Розкриємо суть самого поняття економічного збитку. Воно з буденної термінології перейшло в розряд економічних термінів і показників, використовуваних у господарських відносинах. Масштаби негативного впливу господарської діяльності на навколишнє середовище активізували науково - дослідні і практичні роботи в області економічної оцінки цих наслідків лише в кінці 70-х років, основоположниками яких були науковці Т.С. Хачатуров, О.Ф. Балацький, К.Г. Гофман [6].

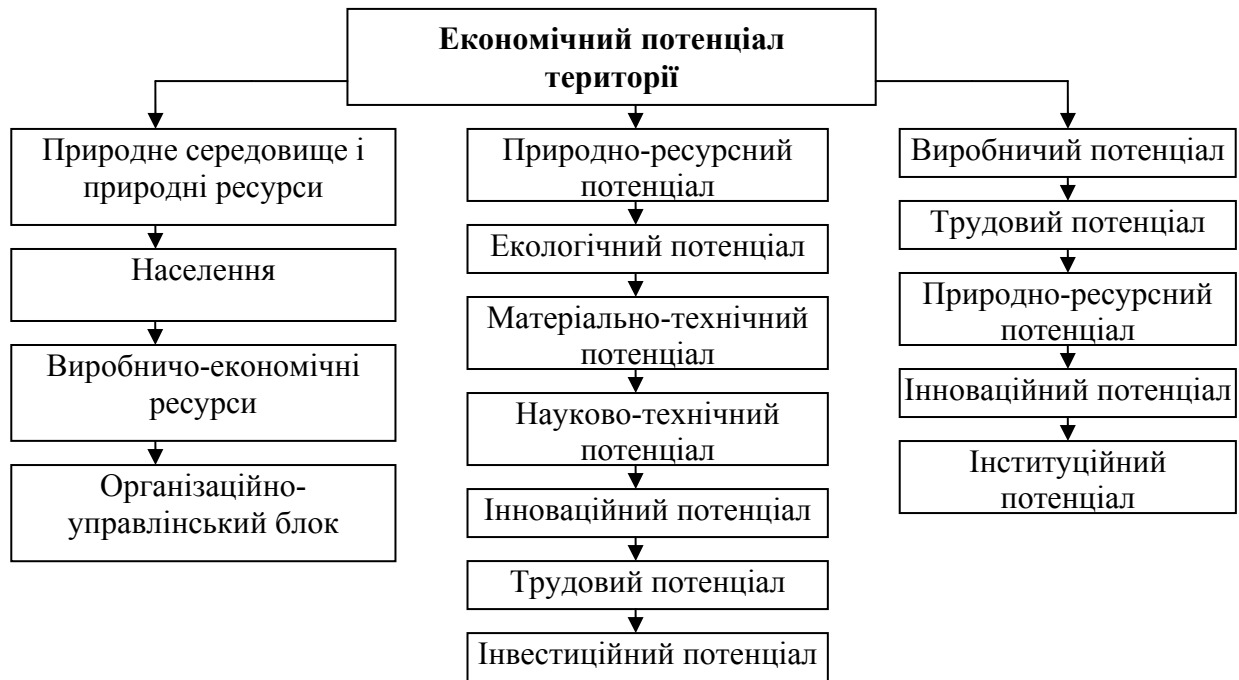


Рис. Склад економічного потенціалу території

Якнайповніше категорія економічного збитку у вітчизняній літературі вперше була представлена в Тимчасовій типовій методиці, в якій під економічним збитком розуміється «сума витрат на попередження дії забруднення середі на реципієнтів (коли таке попередження часткове або повне, технічно можливо) і витрат, які викликані впливом на них забрудненої середі» [7]. Проте, не дивлячись на чітке визначення в ній економічного збитку як грошової оцінки негативної дії забруднення і інших порушень природного середовища на реципієнтів, до цього часу спостерігаються спроби економічно оцінити зміни властивостей самого навколишнього середовища, а не дію цих змінених властивостей на реципієнтів.

В економічній довідковій літературі збиток визначається, як непередбачені витрати, втрата майна; шкода, яка наноситься діяльністю одного господарюючого суб'єкта іншому, природі, навколишньому середовищу, людям [8].

Під економічним збитком внаслідок надзвичайних ситуацій природного характеру, ми пропонуємо розуміти, збитки у грошовому вимірі, що виражаються у втраті або погіршенні властивостей матеріальних благ; втраті (недоотриманні) потенційних благ внаслідок інвестицій; втраті (недоотриманні) неінвестованих потенційних благ; додаткових витратах на ліквідацію наслідків катастроф, на компенсацію втрат населенню; неможливості раціонального використання наявних природних ресурсів; втраті, яка виражена у неможливості ефективного функціонування організаційно-економічних і соціально-політичних систем суспільства.

Для побудови методики розрахунку збитку внаслідок природних НС визначимо зв'язок між економічним збитком та економічним потенціалом території, який представлено в таблиці.

Аналітичні формули, наведені у таблиці, дозволяють стверджувати, що між потенціалом та збитком спостерігається певна залежність.

Таблиця

Порівняльна характеристика понять «економічний потенціал» та «економічний збиток»

Збиток	Формула
<b>1. Виробничий потенціал.</b>	
Зниження матеріально-технічної бази території, пошкодження основних фондів, запасів, засобів виробництва.	Збиток промисловості [9, с. 87]. $Y_n = Y_\phi + Y_c + Y_{mek}$ де $Y_\phi$ - збиток, пов'язаний з підвищенням зносом основних фондів; $Y_c$ - збиток від втрати цінної сировини з атмосферними викидами; $Y_{mek}$ - збиток від підвищеної плинності кадрів.
	Збиток промисловим підприємствам [10, с. 100]. $Y'_n = Z_e + Z_m + \sum_{i=1}^n \frac{Z_n(T'_{Si} - T''_{Si})}{T'_{Si} T''_{Si} (1 + E_n)^{T'_{Si}}}$ де $Z_e$ - збільшення витрат на очищення води та повітря від шкідливих промислових викидів, грн.; $Z_m$ - збільшення поточних витрат на ремонт та утримання промислових фондів у зв'язку з шкідливим впливом відходів промисловості, грн.; $Z_n$ - капітальні витрати по кожній i-й групі об'єктів, грн.; $T'_{Si}$ - термін придатності в роках i-ї групи промислових об'єктів без урахування впливу шкідливих технологічних викидів; $T''_{Si}$ - термін придатності в роках i-ї групи промислових об'єктів внаслідок впливу шкідливих технологічних викидів.
<b>2. Трудовий потенціал</b>	
Порушення життєдіяльності населення, демографічної ситуації, здоров'я населення.	Втрати суспільства у зв'язку з хворобою людини протягом 1 дня [9, с. 85]. $C = C_m + C_{нд} + C_б$ де $C_m$ - витрати на медичне обслуговування; $C_{нд}$ - недоотримання національного доходу внаслідок невиходу на роботу; $C_б$ - виплати грошової допомоги по тимчасовій непрацездатності або по догляду за хворим.
<b>3. Природно-ресурсний потенціал</b>	
Пошкодження природних запасів, відновлюваних (лісні, водні, тваринний та рослинний світ, повітря) та не відновлюваних (земля, паливно-енергетичні, мінерально-сировинні) ресурсів.	Збиток с/г [9, с. 87]. $Y'_c = Y_u + Y_p + Y_{жс}$ де $Y_u$ - збиток від вилучення земель з сільськогосподарського обороту внаслідок їх забруднення; $Y_p$ - збиток від недобору продукції рослинництва внаслідок зниження врожайності сільськогосподарських культур, садів, виноградників; $Y_{жс}$ - збиток від недобору продукції тваринництва внаслідок зниження продуктивності худоби, птахів.
	Збиток від вилучення земель з сільськогосподарського обороту внаслідок їх забруднення, га [10, с.89]. $Y_n = S \cdot \mathcal{C}_\delta$ де S – площа земель, вилучених з сільськогосподарського обороту внаслідок їх забруднення, га; $\mathcal{C}_\delta$ - середньорічна величина чистого доходу сільськогосподарських підприємств у розрахунку на 1 га.
	Збиток від недобору продукції рослинництва [10, с.89]. $Y_p = \sum_{i=1}^n S \Delta y \cdot \mathcal{C}$ де S – забруднення площ, зайнятих i-ю культурою, га; $\Delta y$ - середнє зниження врожайності i – ї культури, ц; $\mathcal{C}$ – закупівельна ціна 1ц продукції i – ї культури, грн.

Продовження табл.

Збиток	Формула
	Збиток від недобору продукції тваринництва [10, с.89]. $U_{ж} = \sum_{i=1}^n M_i \Delta P_i C_i,$ де $M_i$ - поголів'я худоби та птахів і-ї продуктивної групи; $\Delta P_i$ - середнє зниження продуктивності і-ї продуктивної групи у натуральних одиницях; $C_i$ - закупівельна ціна одиниці продукції, грн.
	Збиток внаслідок втрати товарної вартості лісу [10, с.90]. $\Delta U_{\delta} = \sum_{i=1}^n M_i \kappa_p^i [T_{mp} + (\kappa_{\delta}^i - \kappa_c^i)(T_{\delta}^i - T_{\delta p}^i)],$ де $M_i$ - запас насаджень і-ї породи у забрудненій зоні; $\kappa_p^i$ - коефіцієнт санітарної рубки; $\kappa_{\delta}^i - \kappa_c^i$ - вихід ділової деревини і-ї породи відповідно у контрольній та забрудненій ділянках; $T_{mp}$ - вартість прибирання сухостою; $T_{\delta}, T_{\delta p}$ - відповідно такси на ділову та дров'яну деревину і-ї породи.
<b>4. Інноваційний потенціал</b>	Недоотримання наукових знань, практичного досвіду, інформаційних ресурсів, наукових розробок, фундаментальних досліджень
<b>5. Інституційний потенціал</b>	Зниження політичної та економічної стабільності, соціального забезпечення, захисту навколишнього середовища.

У свою чергу економічний збиток є наслідком виникнення надзвичайної ситуації природного характеру. Це обумовлює взаємозв'язок ризику природної катастрофи та збитку від неї. Ризик реалізується через збиток, набуваючи конкретних і вимірних форм. Тому для визначення величини, на яку змінюється економічний потенціал тієї чи іншої території внаслідок надзвичайної ситуації природного характеру у грошовому вираженні, яка, в свою чергу, і буде економічним збитком, необхідно враховувати дані показники.

Тому у загальному виді формула розрахунку збитку наступна:

$$Зб = RP, \tag{1}$$

де  $Зб$  – економічний збиток внаслідок природних НС;

$R$  – ризик виникнення природної НС;

$P$  – економічний потенціал враженої території.

У роботі [11] проведено оцінку трудового потенціалу Сумської області 2004 року. Нами було відкореговано його величину з використанням інтегральних коефіцієнтів людського розвитку регіонів та індексів споживчих цін.

Формування небезпечних і надзвичайних ситуацій - результат певної сукупності чинників ризику, що породжуються відповідними джерелами.

У широкому сенсі слова, ризик виражає можливу небезпеку, вірогідність небажаної події. Стосовно проблеми безпеки життєдіяльності такою подією може бути погіршення здоров'я або смерть людини, аварія або катастрофа технічної системи або пристрою, забруднення або руйнування екологічної системи, загибель групи людей або зростання смертності населення, матеріальний збиток від небезпек, що реалізувалися, або збільшення витрат на безпеку.

Аналітично ризик виражає частоту реалізації небезпек по відношенню до можливого їх числа. У загальному вигляді [12]:

$$R = \frac{N(t)}{Q(f)}, \quad (2)$$

де  $R$  - ризик;

$N(t)$  - кількісний показник частоти небажаних подій в одиницю часу  $t$ ;

$Q(f)$  - число об'єктів ризику, які підлягають певному чиннику ризику  $f$ .

Індивідуальний ризик обумовлений вірогідністю реалізації потенційних небезпек при виникненні небезпечних ситуацій. Його можна визначити по числу чинників ризику, що реалізувалися [12]:

$$R_n = \frac{P(t)}{L(f)}, \quad (3)$$

де  $R_n$  - індивідуальний ризик;

$P(t)$  - число потерпілих (загиблих) в одиницю часу  $t$  від певного чинника ризику  $f$ ;

$L(f)$  - кількість людей, що підлягають відповідному чиннику ризику в одиницю часу  $t$ .

У нашому випадку в результаті виникнення НС природного характеру наслідками можуть бути, як ймовірність виникнення загиблих, постраждалих, так і загиблих та постраждалих.

Класичне означення ймовірності [13] має місце лише тоді, коли число елементарних подій і загальне число усіх несумісних елементарних подій скінчені й усі елементарні події рівноможливі. Керуючись даним твердженням ймовірність загиблих внаслідок НС природного характеру представлено наступною формулою:

$$P(\text{заг.}) = \frac{n_{\text{заг.}}}{n_{\text{постр.}} + n_{\text{заг.}}}, \quad (5)$$

де  $n_{\text{заг.}}$  - кількість загиблих внаслідок НС природного характеру;

$n_{\text{постр.}}$  - кількість постраждалих внаслідок НС природного характеру.

Щодо даних для розрахунку, то за даними Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи протягом 2004 року загинуло 79 осіб, постраждало - 1990 осіб; у 2005 році загинуло 80 осіб, постраждало - 1291 особа; протягом 2006 року загинуло 84 особи, постраждало - 1355 осіб; у 2007 році загинуло 68 осіб, постраждало - 946 осіб; протягом 2008 року загинуло 128 осіб, постраждало - 697 осіб [14].

Ймовірність постраждалих внаслідок НС природного характеру розраховується за такою формулою:

$$P_{(\text{постр.})} = \frac{n_{\text{постр.}}}{n_{\text{заг.}} + n_{\text{постр.}}}, \quad (6)$$

Аналогічно розраховується ймовірність загиблих та постраждалих внаслідок НС природного характеру:

$$P(\text{постр.}) = \frac{n_{\text{заг.}} + n_{\text{постр.}}}{H_{\text{Укр.}}}, \quad (7)$$

де  $H_{\text{Укр.}}$  - населення України.

В теорії ймовірностей події називаються несумісними, якщо поява однієї з них виключає появу інших подій в одному експерименті [15]. Виходячи з цього, можемо

стверджувати, що одночасне виникнення всіх трьох подій неможливе, тобто вони є несумісними.

Випадкові події  $A$  і  $B$  називаються залежними, якщо ймовірність появи однієї з них залежить від появи або не появи другої події [15].

В нашому випадку, ймовірність появи як загиблих, постраждалих, так і загиблих і постраждалих залежать від ймовірності виникнення НС природного характеру.

Ймовірність сумісної появи двох залежних подій дорівнює добутку ймовірності однієї з них на умовну ймовірність іншої [16]:

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B / A) \quad (8)$$

Тому, ймовірність сумісної появи загиблих та НС природного характеру буде розраховуватися за формулою:

$$P(AC) = P(C)P(A / C), \quad (9)$$

де  $P(AC)$  - ймовірність сумісної появи виникнення загиблих та природної НС;

$P(C)$  - ймовірність виникнення НС природного характеру;

$P(A / C)$  - ймовірність виникнення загиблих, при умові, що природна НС вже відбулася.

За тією ж теоремою, ймовірність сумісної появи виникнення постраждалих та НС природного характеру буде розраховуватися за формулою:

$$P(BC) = P(C)P(B / C), \quad (10)$$

де  $P(BC)$  - ймовірність сумісної появи постраждалих та НС природного характеру;

$P(C)$  - ймовірність виникнення НС природного характеру;

$P(B / C)$  - ймовірність виникнення постраждалих, при умові, що природна НС вже відбулася.

Ймовірність сумісної появи виникнення постраждалих і загиблих та НС природного характеру представлено наступною формулою:

$$P(DC) = P(C)P(D / C), \quad (11)$$

де  $P(DC)$  - ймовірність сумісної появи виникнення постраждалих і загиблих та природної НС;

$P(D / C)$  - ймовірність виникнення загиблих та постраждалих, при умові, що природна НС вже відбулася.

Ймовірність появи хоча б однієї з двох несумісних подій дорівнює сумі ймовірностей всіх подій [16]:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) \quad (12)$$

Ймовірність появи хоча б однієї з декількох попарно несумісних подій дорівнює сумі ймовірностей цих подій [16]:

$$P(A_1 + A_2 + \dots + A_n) = P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) \quad (13)$$

Виходячи з цього, ймовірність виникнення хоча б однієї з несумісних подій, але залежних від появи НС природного характеру, розраховується за формулою:

$$P = P(C)P(A/C) + P(C)P(B/C) + P(C)P(D/C) \quad (14)$$

Ймовірність виникнення НС природного характеру розраховується за схемою Бернуллі. Ймовірність того, що в результаті  $n$  незалежних експериментів за схемою Бернуллі подія  $A$  з'явиться  $m$  раз, обчислюється за формулою [15]:

$$P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}, \quad (15)$$

де  $C_n^m$  - число сполучень із  $n$  по  $m$ .

Загальна формула розрахунку збитку внаслідок НС природного характеру має наступний вигляд:

$$Зб = [P(C)(P(A/C) + P(B/C) + P(D/C))] H_{\text{враж.тер.}} \frac{P_{\text{обл.}}}{H_{\text{обл.}}}, \quad (16)$$

де  $Зб$  – економічний збиток внаслідок НС природного характеру, грн.;

$H_{\text{Укр.}}$  - населення України, чоловік;

$H_{\text{враж.тер.}}$  - населення враженої території, чоловік;

$P_{\text{обл.}}$  - економічний потенціал області, грн.;

$H_{\text{обл.}}$  - населення області, чоловік.

Проведені розрахунки свідчать про те, що економічний збиток від НС природного характеру в 2004 році становить 346838197,72 грн., у 2005 році – 281358592,85 грн., у 2006 році - 407790547,74 грн., у 2007 році – 777649633,32 грн., у 2008 році - 5211510003,16 грн. Отримані дані перевищують економічні збитки наведені Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи на 15 - 20%. На нашу думку, це пояснюється вибором методики розрахунку економічного потенціалу територій та ймовірностей виникнення природних НС.

Таким чином, було доведено існування тісного взаємозв'язку економічного потенціалу та економічного збитку від природних катастроф. Доведено, що величина, на яку змінюється економічний потенціал території, в результаті впливу наслідків природних лих і є економічним збитком. На базі чого запропоновано методику його визначення, проведені розрахунки свідчать про її достовірність, що підтверджено розрахованим відхиленням від офіційних статистичних даних.

### Література

1. Жулавский А.Ю. Принципы оценки экономического потенциала территории / А.Ю. Жулавський // Вісник Сумського державного університету, 1999. - 3(14). - 1999. - С. 3 - 7.
2. Дорошенко Ю.А. Экономический потенциал территории./ Ю.А. Дорошенко / – Спб.: Химия, 1997. – 237 с.
3. Социально-экономический потенциал региона: проблемы оценки, использования и управления / Под ред. А.И. Татаркина. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 1997. – 379 с.
4. Балацкий О.Ф. Теоретические проблемы оценки экономического потенциала региона, компании, предприятия /О.Ф. Балацкий // Вісник Сумського державного університету, 2004. – 9(68). – С. 84 – 95.
5. Зятковський І.В. Амортизаційні пільги в розвитку підприємництва / І.В. Зятковський // Фінанси України. – 1997. - № 2. – С. 54 – 59.



6. Скиданенко Ю.П. Аналіз методологічних підходів до визначення збитків від природних катастроф / Ю.П. Скиданенко // Вісник Сумського державного університету, 2007. - № 1. – С. 52 – 59.
7. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды. - М.: Экономика, 1986. - 93 с.
8. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь. / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева / - М.: ИНФРА-М, 2002. - 480 с.
9. Эколого-экономические проблемы сельскохозяйственного производства / О.Ф. Балацкий, Л.Г. Мельник, С.Н. Козьменко и др.; Под ред. О.Ф. Балацкого.- К.: Урожай, 1992.- 144 с.
10. Балацкий О.Ф. Антология экономики чистой среды. / О.Ф. Балацкий / - Сумы: ИТД «Университетская книга», 2007.- 272 с.
11. Экономический потенциал административных и производственных систем: Монография / Под общей ред. О. Ф. Балацкого. – Сумы: ИТД «Университетская книга», 2006. – 973 с.
12. Ветошкин А.Г. Техногенный риск и безопасность. / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева / Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2001, – 171 с.
13. Єжов С.М. Теорія ймовірностей, математична статистика і випадкові процеси: Навчальний посібник. / С.М. Єжов / К.: ВПЦ "Київський університет", 2001, - 140 с.
14. Офіційний сайт Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи [електронний ресурс] [http://mns.gov.ua/annual\\_report/](http://mns.gov.ua/annual_report/)
15. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов. / Е.С. Вентцель / – Изд. 7-ое, стереотип. – М.: Высшая школа, 2001. – 575 с.
16. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов. / В.Е. Гмурман / - 9-ое изд., стер. – М.: Высшая школа, 2003. – 479 с.

*Рекомендовано до публікації  
д.е.н., проф. Теліженко О.М., 01.10.2009*

*Надійшло до редакції  
13.10.2009*