

7. Боголюбов Н.Н. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний / Н.Н. Боголюбов, Ю.А. Митропольский. – М. : Изд-во "Наука", 1974. – 501 с.

8. Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической физики / Н.С. Кошляков, Э.Б. Глинер, М.М. Смирнов. – М. : Изд-во "Выш. шк.", 1970. – 710 с.

Сокил М.Б. Нелинейные колебания гибких трубчатых тел, вдоль которых движется сплошной поток среды

Разработана методика исследования нелинейных колебаний трубчатых тел, вдоль которых движется с постоянной скоростью сплошной поток однородной среды. В ее основу положено сочетание волновой теории движения и асимптотические методы нелинейной механики. В совокупности указанное позволило получить: для невозмущенного движения – соотношения, описывающие параметры волн как функции основных характеристик трубчатого тела и сплошного потока среды; для возмущенного движения – обыкновенные дифференциальные уравнения, которые определяют законы изменения амплитуды и частоты колебаний динамического процесса системы трубчатое тело – сплошной поток колебаний среды в зависимости от нелинейных сил системы.

Ключевые слова: нелинейные колебания, дисперсионное соотношение, волновое число, частота.

Sokil M.B. Nonlinear Oscillations of Flexible Tubular Bodies with a Continuous Flow Environment Moving Along

The method study of nonlinear oscillations along the tubular body which moves with a constant speed continuous flow homogeneous environment is designed. It is based on the combination of the wave theory of motion and asymptotic methods of nonlinear mechanics. It made it possible to obtain the following: for undisturbed movement – value that describes the parameters of the waves as a function of the main characteristics of the tubular body and a continuous flow; for perturbed motion – ordinary differential equations that define the laws of change of amplitude and frequency fluctuations of the dynamic processes of the body tubed – continuous flow oscillations environment depending on the nonlinear power system.

Key words: nonlinear oscillations, dispersion relations, wave number, frequency.

УДК [004.451]:338.48(477.8) Вкл. М.Ю. Грицюк, магістр – Львівський ДУ БЖД

БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ ЗАДАЧІ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СФЕРІ УПРАВЛІННЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНИМИ КОНФЛІКТАМИ

Розроблено багатокритеріальну модель задачі прийняття рішень у сфері управління потенційними природно-ресурсними конфліктами, для реалізації якої використано адаптований варіант "гри проти природи". Встановлено, що врахування результатів дослідження при прийнятті управлінських рішень дає змогу більш збалансовано підходити до забезпечення сталого розвитку на територіальному рівні.

На конкретних прикладах показано доцільність використання математичного апарату теорії ігор, зокрема – гри проти природи як економіко-математичного методу прогнозування появи екологічних конфліктів і оцінювання їх наслідків. Розроблена модель дає змогу врахувати в одній системі економічні, соціальні, природні та екологічні чинники розвитку конкретної території, а також забезпечує взаємозв'язок природно-ресурсного потенціалу з конфліктними ситуаціями, які часто pojawiaються.

Ключові слова: багатокритеріальна модель задачі прийняття рішень, критерії прийняття рішень, апарат теорії ігор, ігри проти природи, природно-ресурсні конфлікти.

Вступ. Соціально-економічні "ігри проти природи" – це модель задачі прийняття рішень, яка дає змогу вирішити як внутрішні, так і зовнішні проблеми попередження чи ліквідації потенційно-небезпечних ситуацій, які часто виникають як в Україні, так і за її межами. З розвитком НТП спостерігається пара-

докс відносин у системі "економіка → суспільство → довкілля". Замість логічної співпраці та взаємодії цих трьох глобальних суб'єктів наразі, навпаки, відбуваються дивні "ігри проти природи" з непередбачуваними наслідками. Наприклад, навіть незначне збільшення випуску продукції сприяє забрудненню довкілля відходами підприємств, прагнення людей покращити свій побут та інфраструктуру призводить до нищення природних ресурсів, водночас як більшість з нас хоче бачити природне середовище у його первісному вигляді. Така безвідповідальність пояснюється тим, що суб'єкти (тобто люди) соціально-економічної діяльності протиставляють себе природі, є зарозумілими, не відчувають себе частиною природного середовища. Тим не менше, такі техногенні катастрофи, як радіаційна аварія на Чорнобильській АЕС (1986 р.) чи аварія на АЕС у префектурі Фокусіма (2011 р.), свідчать про те, що люди мають діяти не проти природи, а співіснувати з нею.

Наукові дослідження, у яких розглядаються питання застосування теорії ігор проти природи для вирішення проблем попередження чи ліквідації потенційно-небезпечних ситуацій в соціальній та еколого-економічній сферах, здійснюються як за кордоном (С. Йоргенсен, М. Квінкемпуа, Т.Л. Вінсент, С.Г. Андертон, Дж.Р. Картер, Р. Хармс, Л.Г. Лабскер) [9], так і вітчизняними вченими (В.А. Алексєєв, А.О. Завірюха [4], О. Шиманська, О.Є. Чорна, Ф.Ф. Доценко та ін.) [10]. При цьому протягом останнього десятиліття з'явилася значна кількість робіт, у яких вирішуються питання побудови моделей задач прийняття рішень у сфері управління природно-ресурсними конфліктами з використанням теорії ігор (С. Ермон, Дж. Конрад, К. Гомес, Б. Селман, К. Вік, Е. Балт) [10].

Поряд із дослідженнями соціально-економічних чинників, які впливають на процес зародження, формування та перебіг природно-ресурсних конфліктів, а також присутні у відповідних моделях задач прийняття рішень з використанням теорії ігор [12], застосування саме гри проти природи (як специфічного підходу до моделювання відповідних конфліктів) потребує значного доопрацювання, розвитку та удосконалення [8].

Мета роботи полягає в розробленні багатокритеріальної моделі задачі прийняття рішень у сфері управління природно-ресурсними конфліктами, основою якої є гра проти природи.

У роботі спробуємо оцінити потенційні природно-ресурсні конфлікти як проблему порушення сталого розвитку на деякій території України [11]. Результати такого оцінювання є основою для вироблення, обґрунтування та прийняття рішень у сфері управління екологічними конфліктами [7]. Специфіка розглянутого нижче підходу дає змогу врахувати в одній системі економічні, соціальні, природні та екологічні чинники розвитку конкретної території, а також взаємозв'язок природно-ресурсного потенціалу території з конфліктними ситуаціями [2].

Викладення основного матеріалу. Теорія ігор, як економіко-математична модель задачі прийняття рішень, спрямована на аналітичний аналіз конфліктних ситуацій. У грі проти природи свідомо діє тільки один із гравців, який претендує на максимальний виграш $v_i(z_j)$ залежно від стану природи z_j . Інший гравець (природа) може приймати один зі своїх станів і не претендує на отри-

мання виграшу. Гра проти природи здебільшого подається у вигляді платіжної матриці (табл. 1), елементами якої є виграші

$$\tilde{Y} = \{\tilde{Y}_i = \{y_{ij} = v_i(z_j), j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m}\} \quad (1)$$

насамперед гравця $\tilde{X} = \{x_i, i = \overline{1, m}\}$, проте, водночас, вони не є програшами природи $\tilde{Z} = \{z_j, j = \overline{1, n}\}$.

Табл. 1. Платіжна матриця гри проти природи

Гравець, $\tilde{X}$	Стан природи, $\tilde{Z}$			
	z_1	z_2	...	z_n
x_1	$[v_1^x(x_1), v_1^z(z_1)]$	$[v_2^x(x_1), v_1^z(z_2)]$	...	$[v_n^x(x_1), v_1^z(z_n)]$
x_2	$[v_1^x(x_2), v_2^z(z_1)]$	$[v_2^x(x_2), v_2^z(z_2)]$	...	$[v_n^x(x_2), v_2^z(z_n)]$
...	...	...	...	...
x_m	$[v_1^x(x_m), v_m^z(z_1)]$	$[v_2^x(x_m), v_m^z(z_2)]$	...	$[v_n^x(x_m), v_m^z(z_n)]$

Отже, спробуємо дослідити гру з потенційними природно-ресурсними конфліктами на деякій території України, а саме – території Львівської області. При цьому гравцем $\tilde{X}$ є територіальна еколого-економічна система в умовних межах Стрийського району, стратегії вибору якого пов'язані з концепцією сталого розвитку [7]. Функція гри – використання природно-ресурсного потенціалу території.

У цьому дослідженні гра проти природи – це ситуація, коли гравцю $\tilde{X}$ (суб'єкт соціально-економічної діяльності зі стратегіями $\tilde{X}$) невідомі стратегічні виграші природи $v_i(z_j)$, тобто, власне потреби навколишнього середовища $\tilde{Z}$, яке містить природні ресурси та умови їх використання. При цьому гравець $\tilde{X}$ поєднує в собі риси як природного, так і антропогенного (техногенного) характеру. Зазначимо, що у традиційному економічному підході, при розв'язанні такої задачі природа розглядається як зовнішнє економічне середовище.

Вибір стратегії поведінки гравця $\tilde{X}$ в такій грі проти природи здійснюється за такими критеріями [1]:

1) Критерій граничного оптимізму ($\max$ і $\max$):

$$O = \max \{ \max \{ y_{ij}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m} \} \Rightarrow i^*; x^* = x_{i^*} \quad (2)$$

2) Критерій крайнього песимізму Вальда:

$$W = \max \{ \min \{ y_{ij}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m} \} \Rightarrow i^*; x^* = x_{i^*} \quad (3)$$

3) Критерій оптимального песимізму Гурвіца [5]:

$$H = \max \{ \alpha \cdot \max \{ y_{ij}, j = \overline{1, n} \} + (1 - \alpha) \cdot \min \{ y_{ij}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m} \} \Rightarrow i^*; x^* = x_{i^*} \quad (4)$$

де α – ваговий коефіцієнт.

4) Критерій Байєса-Лапласа за ситуації ризику:

$$BL = \max \left\{ \sum_{j=1}^n y_{ij} \cdot r_j, i = \overline{1, m} \right\} \Rightarrow i^*; x^* = x_{i^*} \quad (5)$$

де $\tilde{R} = \{r_j, j = \overline{1, n}\}$ – умовно ідентифікований ризик для j -го стану природи.

Із зайвою "обережністю" для уникнення конфліктної ситуації вибору граничного оптимізму (2) чи крайнього песимізму (3) введемо замість множини $\tilde{Y}$ нову матрицю, яка називається матрицею Севіджа, у такому вигляді [12]:

$$\tilde{S} = \left\{ \tilde{S}_i = \left\{ s_{ij} = \begin{cases} \max \{ y_{kj}, k = \overline{1, m} \} - y_{ij}, & \text{якщо } y_{ij} - \text{"дохід"}; \\ y_{ij} - \max \{ y_{kj}, k = \overline{1, m} \}, & \text{якщо } y_{ij} - \text{"витрати"}; \end{cases} j = \overline{1, n} \right\}, i = \overline{1, m} \right\} \quad (6)$$

У цьому виразі значення елемента s_{ij} обчислюється як різниця між найкращим значенням результатів реалізації у j -му стовпці та значенням елемента y_{ij} у цьому стовпці (або між значенням елемента y_{ij} у j -му стовпці та найкращим значенням результатів реалізації у цьому стовпці), тобто, оброблення матриці $\tilde{Y}$ йде "по стовпцях". Отриману за формулою (6) матрицю Севіджа ще називають *матрицею шкоди*, оскільки здебільшого кожен елемент s_{ij} висловлює "співчуття" особі, яка приймає рішення, з приводу того, що вона не вибрала найкраще рішення щодо стану середовища z_j .

5) Критерій мінімальної шкоди, запропонований Севіджем, полягає в застосуванні мінімаксного критерію (незалежно від того, який характер мали початкові елементи y_{ij} – "доходи" або "втрати") до матриці шкоди, обчислюється так:

$$C = \min \{ \max \{ s_{ij}, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m} \} \Rightarrow i^*; x^* = x_{i^*} \quad (7)$$

тобто нові елементи s_{ij} завжди мають характер "втрат", які потрібно мінімізувати.

Критерій Гурвіца встановлює баланс між випадками граничного оптимізму і крайнього песимізму. Для обчислення значення цього критерію використовуються вагові коефіцієнти, відповідні значення яких можна обчислити за такими формулами:

$$\alpha^P = \frac{\sum V_1}{\sum V_1 + \sum V_2}; \alpha^O = \frac{\sum V_2}{\sum V_1 + \sum V_2}; \alpha^R = 0,5 \quad (8)$$

де: α^P – ваговий коефіцієнт песимізму; α^O – ваговий коефіцієнт оптимізму; α^R – ваговий коефіцієнт реального стану природи [7].

Результати експертного оцінювання величини природно-ресурсного потенціалу Стрийського району [3] подано в табл. 2, де:

- z_1 – стан природи, який відображає поточну еколого-економічну ситуацією в межах встановленої території;
- z_2 – стан природи, який відображає ситуацією досягнення екологічного порогу – неспроможності природи самостійно відновлюватися;
- z_3 – стан природи, який відображає ситуацією досягнення соціального порогу – наявності факту активних антагоністичних протистоянь;
- z_4 – стан природи, який відображає ситуацією досягнення порогу незворотності – наявності стану трансформації конфлікту в катастрофу;
- x_1 – стратегія перманентного екстенсивного економічного зростання¹;

¹ Економічне зростання – зміна результатів функціонування економіки. Розрізняють екстенсивне й інтенсивне економічне зростання. Екстенсивний тип зростання здійснюється шляхом збільшення обсягів залучених до

- x_2 – стратегія перманентного інтенсивного економічного зростання;
- x_3 – стратегія сталої динаміки поточної ситуації;
- x_4 – стратегія сталої динаміки поточної ситуації та посилення охорони довкілля;
- x_5 – стратегія сталої динаміки поточної ситуації, посилення охорони довкілля та відтворення природних ресурсів;
- x_6 – стратегія зниження рівня забруднення;
- x_7 – стратегія зниження рівня забруднення, пасивної охорони довкілля;
- x_8 – стратегія зниження рівня забруднення, пасивної охорони довкілля та відтворення природних ресурсів;
- x_9 – стратегія зниження рівня забруднення, активної охорони довкілля.
- x_{10} – стратегія зниження рівня забруднення, активної охорони довкілля та відтворення природних ресурсів.

Прогноз, наведений у табл. 2, розраховано на 5 років, починаючи з 2014 року, тобто стан природи (z_1), який відображає поточну еколого-економічну ситуацію в межах встановленої території, є дійсним на поточний рік [7]. Відповідні розрахунки проведено в середовищі MS Excel [6].

Табл. 2. Результати експертного оцінювання величини природно-ресурсного потенціалу Стрийського району, тис. грн.

Стратегії вибору, $\bar{X}$	Стан природи, $\bar{Z}$			
	z_1	z_2	z_3	z_4
x_1	3433,75	2493,06	1448,46	592,56
x_2	3817,56	3059,95	2089,06	1045,07
x_3	2564,14	2281,22	1779,56	810,74
x_4	2887,47	2257,79	1819,99	941,28
x_5	3589,17	3081,65	2038,43	1088,21
x_6	1315,60	1312,70	1213,09	511,02
x_7	1623,02	1567,89	1436,93	636,30
x_8	2261,54	1780,69	1573,33	758,04
x_9	1763,21	1815,32	1884,88	892,40
x_{10}	2619,15	2643,83	2159,19	918,61
r_i	0,35	0,28	0,22	0,15
$\max\{y_{ij}, i = \overline{1, m}\}$	3817,56	3081,65	2159,19	1088,21

Матрицю оцінювання потенціалу території за критерієм Байєса-Лапласа з урахуванням умовно ідентифікованого ризику стану природи подано в табл. 3. Тут також наведено очікуваний усереднений ефект (усереднена величина природно-ресурсного потенціалу Стрийського району) від реалізації i -ої стратегії. З таблиці видно, що реалізувати потрібно 2-гу стратегію ($i^*=2$), тобто $x^* = x_2$ – стратегію перманентного інтенсивного економічного зростання зі значенням усередненого ефекту в розмірі 2809,29 тис. грн.

Результати побудови матриці Севіджа за формулою (6) з урахуванням того, що в роботі йдеться про очікуваний дохід від експлуатації території, подано в табл. 4. З цієї таблиці видно, що кожен елемент матриці шкоди s_{ij} висловлює "співчуття" особі, яка приймає рішення, з приводу того, що вона не може вибрати найкраще рішення щодо стану природи z_j . За результатами проведених

процесу виробництва ресурсів. Інтенсивний тип – це такий, який здійснюється шляхом ефективнішого використання ресурсів на основі науково-технічного прогресу та найкращих форм організації виробництва.

розрахунків видно, що реалізувати потрібно 2-гу стратегію ($i^*=2$), тобто $x^* = x_2$ – стратегію перманентного інтенсивного економічного зростання, що відповідає шкоді у розмірі 70,14 тис. грн.

Табл. 3. Матриця оцінювання потенціалу територій за критерієм Байєса-Лапласа з урахуванням ситуації ризику стану природи, тис. грн.

Стратегії вибору, $\bar{X}$	Стан природи, $\bar{Z}$				Усереднений ефект
	z_1	z_2	z_3	z_4	
x_1	1201,81	698,06	318,66	88,88	2307,41
x_2	1336,15	856,79	459,59	156,76	2809,29
x_3	897,45	638,74	391,50	121,61	2049,31
x_4	1010,62	632,18	400,40	141,19	2184,39
x_5	1256,21	862,86	448,45	163,23	2730,76
x_6	460,46	367,55	266,88	76,65	1171,55
x_7	568,06	439,01	316,12	95,44	1418,63
x_8	791,54	498,59	346,13	113,71	1749,97
x_9	617,12	508,29	414,67	133,86	1673,95
x_{10}	916,70	740,27	475,02	137,79	2269,79
$\max\{y_{ij}, i = \overline{1, m}\}$	1336,15	862,86	475,02	163,23	$\max\{2809,29\}$

Табл. 4. Матриця Севіджа – величина шкоди від недооцінювання потенціалу територій, тис. грн.

Стратегії вибору, $\bar{X}$	Стан природи, $\bar{Z}$				$\max\{y_{ij}, j = \overline{1, n}\}$
	z_1	z_2	z_3	z_4	
x_1	383,81	588,60	710,74	495,66	710,74
x_2	0,00	21,70	70,14	43,14	70,14
x_3	1253,42	800,43	379,63	277,47	1253,42
x_4	930,09	823,86	339,21	146,93	930,09
x_5	228,39	0,00	120,77	0,00	228,39
x_6	2501,97	1768,96	946,11	577,20	2501,97
x_7	2194,54	1513,77	722,26	451,91	2194,54
x_8	1556,02	1300,96	585,86	330,17	1556,02
x_9	2054,35	1266,33	274,31	195,81	2054,35
x_{10}	1198,41	437,83	0,00	169,60	1198,41
$\max\{y_{ij}, i = \overline{1, m}\}$	2501,97	1768,96	946,11	577,20	$\min\{70,14\}$

Результати розрахунку величини природно-ресурсного потенціалу Стрийського району відносно прийнятих стратегій вибору за критеріями граничного оптимізму ($\max\max$, O), крайнього песимізму Вальда (pessimistic, W), оптимального песимізму Гурвіца (H) з урахуванням відповідних вагових коефіцієнтів подано в табл. 5.

Вагові коефіцієнти оптимізму, песимізму та реалістичності, обчислені за формулою (8), мають такі значення:

$$\alpha^O = \frac{26020,96}{8194,23 + 26020,96} = 0,761; \alpha^P = \frac{8194,23}{8194,23 + 26020,96} = 0,239; \alpha^R = 0,5.$$

$$\text{де: } \Sigma V_1 = \sum_{i=1}^m O_i = 26020,96; \Sigma V_2 = \sum_{i=1}^m W_i = 8194,23.$$

Табл. 5. Результати розрахунку величини природно-ресурсного потенціалу Стрийського району, тис. грн.

Стратегії вибору, $\tilde{X}$	Критерії оцінювання				
	O_i	W_i	H_i^P	H_i^O	H_i^R
x_1	3433,75	592,56	1273,00	2753,31	2013,15
x_2	3817,56	1045,07	1709,06	3153,58	2431,32
x_3	2564,14	810,74	1230,67	2144,22	1687,44
x_4	2887,47	941,28	1407,37	2421,38	1914,38
x_5	3589,17	1088,21	1687,17	2990,21	2338,69
x_6	1315,60	511,02	703,71	1122,91	913,31
x_7	1623,02	636,30	872,61	1386,71	1129,66
x_8	2261,54	758,04	1118,12	1901,47	1509,79
x_9	1884,88	892,40	1130,09	1647,19	1388,64
x_{10}	2643,83	918,61	1331,78	2230,65	1781,22
$\max\{^*_{ij}, i = 1, m\}$	3817,56	1088,21	1709,06	3153,58	2431,32

З табл. 5 видно, що практично за критерієм граничного оптимізму та критерієм оптимального песимізму Гурвіца з урахуванням відповідних вагових коефіцієнтів потрібно реалізувати 2-гу стратегію ($i^*=2$), тобто $x^* = x_2$ – стратегію перманентного інтенсивного економічного зростання, що відповідає певним прибуткам. Тільки за критерієм крайнього песимізму Вальда потрібно реалізувати 5-гу стратегію ($i^*=5$), тобто $x^* = x_5$ – стратегію сталої динаміки поточної ситуації, посилення охорони довкілля та відтворення природних ресурсів, що відповідає прибутку у розмірі 1088,21 тис. грн.

Висновки: 1. Наведено адаптований варіант "гри проти природи" як багатокритеріальної моделі задач прийняття рішень у сфері управління потенційними природно-ресурсними конфліктами. Врахування результатів проведеного дослідження при прийнятті управлінських рішень дає змогу більш збалансовано підходити до забезпечення сталого розвитку на територіальному рівні.

2. На конкретних прикладах показано доцільність використання математичного апарату теорії ігор, зокрема – гри проти природи як економіко-математичного методу прогнозування появи та оцінювання наслідків екологічних конфліктів. Розглянутий підхід дає змогу врахувати в одній системі економічні, соціальні, природні та екологічні чинники розвитку конкретної території, а також взаємозв'язок природно-ресурсного потенціалу з конфліктною ситуацією.

Література

- Евланов Л.Г. Теория и практика принятия решений / Л.Г. Евланов. – М. : Изд-во "Экономика", 1984. – 176 с.
- Емельянов С.В. Многокритериальные методы принятия решений / С.В. Емельянов, О.И. Ларичев. – М. : Изд-во "Знание", 1985. – 32 с.
- Екологічна програма Стрийського району на 2013-2017 роки. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://stryirairada.gov.ua/rishennja/XVIIsesija/Programa%20ekologia.pdf>
- Завірюха А.О. Теоретико-ігрова модель формування доходів підприємств в умовах гри Неша / А.О. Завірюха // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2011. – Вип. 83. – С. 236-247.
- Лабскер Л.Г. О критерии Гурвица в играх с природой / Л.Г. Лабскер // Бизнес-Информ : междунар. науч.-экон. журнал. – 2009. – № 2(2). – С. 11-14.
- Леоненков А. Решение задач оптимизации в среде MS Excel / А. Леоненков. – М. : Изд-во ВШУ, 2005. – 704 с.

7. Охорона навколишнього природного середовища // Стрийська районна державна адміністрація : офіційний сайт. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://stryi-rda.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=53

8. Петровский А.Б. Системы поддержки принятия решений / А.Б. Петровский, М.Ю. Стернин, В.К. Моргоев. – М. : Изд-во ВНИИ системных исследований, 1987. – 42 с.

9. Петрушенко М.М. Економічні "ігри проти природи": модель прийняття рішень у сфері управління екологічними конфліктами / М.М. Петрушенко // Бізнес-інформ. – 2012. – № 4. – С. 130-132.

10. Прокопенко О.В. Системно-синергетичний підхід до управління екологічними протиріччями на територіальному рівні / О.В. Прокопенко, М.М. Петрушенко // Маркетинг і менеджмент інновацій. – 2013. – № 1. – С. 254-266.

11. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень / В.Ф. Ситник та ін. – К. : Вид-во "Техніка", 1995. – 162 с.

12. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений : учебн. пособ. / И.Г. Черноруцкий. – СПб. : Изд-во БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

Грыцюк М.Ю. Многокритериальная модель задачи принятия решений в сфере управления природно-ресурсными конфликтами

Разработана многокритериальная модель задачи принятия решений в сфере управления потенциальными природно-ресурсными конфликтами, для реализации которой использован адаптированный вариант "игры против природы". Установлено, что учет результатов исследования при принятии управленческих решений позволяет более сбалансировано подходить к обеспечению устойчивого развития на территориальном уровне соответствующего региона.

На конкретных примерах показана целесообразность использования математического аппарата теории игр, в частности – игры против природы как экономико-математического метода прогнозирования появления экологических конфликтов и оценки их последствий. Разработанная модель позволяет учесть в одной системе экономические, социальные, природные и экологические факторы развития конкретной территории, а также обеспечивает взаимосвязь природно-ресурсного потенциала региона с конфликтными ситуациями, которые часто появляются.

Ключевые слова: многокритериальная модель задачи принятия решений, критерии принятия решений, аппарат теории игр, игры против природы, природно-ресурсные конфликты.

Grytsyuk M.Yu. The multi-criteria model of tasking within management of conflicts with regard to natural resources

The author developed multi-criteria model of tasking within management of potential conflicts with regard to natural resources, which implementation employs adapted version of "the game against nature". It has been established, that consideration of the results of the research at adoption of administrative decisions facilitates more balanced approach to provision of sustainable development at local level.

Specific examples show practical value of using mathematical apparatus of the theory of games, namely – "the game against nature" as economic-mathematical method of prognosis of forthcoming and valuation of consequences of ecological conflicts. The developed model facilitates accounting of economic, social, natural and ecological development factors of particular model within single system, as well as provides connection between natural resources potential and competitive environment that emerge frequently.

Keywords: the multi-criteria model of tasking within management, the criteria of decision making, the theory of games, the game against nature, conflicts with regard to natural resources.