

3. Бабич Д.В., Шишова І.В. Сутність та особливості стійкого функціонування підприємства. // Сучасна економіка: зб. наук. пр. – Вип.. 42. – 2010. – С. 160-167.
4. Кондратьев Н. Д. Проблемы экономической динамики. – М.: Экономика, 1989. – 526 с.
5. Устойчивое развитие: концепция, принципы, цели Режим доступа:
<http://csrjournal.com/ustojchivoe-razvitie-koncepciya-principy-celi>
6. Орлов А.И., Пугач О.В. ПОДХОДЫ К ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РИСКА. // Управление большими системами: сборник трудов – Вип. 40. – 2012. – С. 49-82.
7. Лабскер Л.Г., Бабешко Л.О. Теория массового обслуживания в экономической сфере: учебное пособие. — М.: ЮНИТИ, 1998. —
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. — М.: Высш. шк., 2003. – 479 с.
9. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. Серия: «Теория вероятностей и математическая статистика». М.: Наука, 1974 – 120 с.

УДК 519.21:681.142

І.А.Глущенко

ЗАСТОСУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ФІНАНСУВАННЯ ДЛЯ ПРОГРАМ РОЗВИТКУ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Запропоновано використання різних механізмів фінансування програм регіонального розвитку, при побудові математичної моделі задачі розвитку регіональної енергетики.

Ключові слова: механізми фінансування, регіональний розвиток, фінансові ресурси, розподіл коштів, оцінка ефективності.

Предложено использование разных механизмов финансирования программ регионального развития, при

Збірник наукових праць

построении математической модели задачи развития региональной энергетики.

Ключевые слова: *механизмы финансирования, региональное развитие, финансовые ресурсы, распределение средств, оценка эффективности.*

A mechanism of financing regional development programs, of inverse problem in the mathematical model of regional power.

Keywords: *funding mechanisms, regional development, financial resources, allocation of funds, evaluation of effectiveness.*

Актуальність.

Одним із головних напрямків розвитку економіки в державі в цілому є розвиток енергетичної галузі. В сучасному світі, особливу увагу приділяють новітнім технологіям та науковим розробкам в галузі отримання енергії для виробничої галузі із відновлювальних, більш екологічно чистих та дешевших джерел енергії. Пріоритетним напрямком розвитку енергетики в регіонах України являється використання нетрадиційних та вторинних джерел енергії, для виробництва енергії та збільшення виробничих потужностей інших галузей економіки, шляхом використання отриманої енергії. Керівництво регіонів потребує чіткого плану дій та алгоритмів реалізації програм по будівництву енергогенеруючих об'єктів, які базуються на ефективному використанні коштів, для чого потрібні чіткі механізми фінансування програм.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Проблеми створення дієвих механізмів фінансування регіональних програм розвитку розглядають у своїх роботах Н.Г. Андроникова, В.Н. Бурков, С.А. Баркалов,

Г.С. Джавахадзе, С.В. Леонт'єв, Р.А. Чернышев та інші вітчизняні науковці. Вивченню питання ефективного фінансування галузевого виробництва завжди приділяється значна увага, особливо якщо це стосується енергетичного сектору країни. Так, на даний час, вже існує значна кількість запропонованих та науково обґрунтованих механізмів, які можна використовувати при моделюванні програм регіонального розвитку [1-3].

Невирішені проблеми.

Незважаючи на широкий спектр напрямків дослідження та побудови ефективних механізмів фінансування програм розвитку, дане питання залишається відкритим та в повному обсязі не вивченим. Механізми, які ще вчора були дієвими та визнані доцільними у використанні, сьогодні вже є застарілими та потребують адаптації до функціонування сучасної моделі економіки. Проблема вибору та застосування підходящих механізмів фінансування до побудованих моделей регіонального розвитку енергетики існує і потребує чітких та досконалих підходів до використання існуючих розробок у даній галузі.

Мета статті.

Метою статті є пропозиція використання розроблених механізмів фінансування регіональних програм при побудові загальної моделі розвитку регіональної енергетики, за рахунок використання нетрадиційних та вторинних джерел енергії.

Постановка завдання. Розглядається математична модель розвитку регіональної енергетики, шляхом використання нетрадиційних та вторинних джерел енергії, яка складається із чотирьох послідовно визначених задач.

Кожна задача являє собою задачу лінійного програмування, яка складається із цільової функції та

набору визначених обмежень. До задачі необхідно ввести та обґрунтувати обмеження, які формулюються на основі запропонованих до використання механізмів фінансування.

При побудові обмежень для задачі визначення складу енергогенеруючих об'єктів регіону показано застосування основного механізму фінансування та конкурсного механізму фінансування програм регіонального розвитку, шляхом введення відповідних обмежень до постановки задачі.

Також розглядається застосування механізму фінансування за принципом обернених пріоритетів до математичної постановки задачі скорочення програм розвитку енергогенеруючих об'єктів регіону[4].

Виклад основного матеріалу.

Розглянемо застосування основного механізму фінансування, який використовується при побудові математичної моделі розвитку регіональної енергетики, яка базується на використанні нетрадиційних та вторинних джерел енергії. У даній статті розглянемо роботу механізмів на прикладі розвитку енергогенеруючих об'єктів нетрадиційних джерел енергії.

Для використання даного механізму, до моделі введемо наступні величини, які в подальшому будемо застосовувати у постановці задачі:

I^{nt} - множина видів нетрадиційних джерел енергії,

J_i^{nt} - множина можливого розміщення в регіоні нетрадиційних джерел енергії i -го виду,

P_i^{nt} - множина марок обладнання використання нетрадиційних джерел енергії i -го виду для виробництва електроенергії,

F_i^{nt} - наявні фінансові ресурси, які можуть бути використані для реалізації плану по спорудженню,

Збірник наукових праць

експлуатації об'єкту нетрадиційного джерела енергії та транспортування виробленої енергії до споживача,

r_{ijp}^{nt} - коефіцієнт, який характеризує використання фінансових ресурсів нетрадиційних джерел енергії виду I^{nt} , розміщення J_i^{nt} , марки P_i^{nt} ,

S_{ijp}^{nt} - оцінка значення коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} ,

G_{ijp}^{nt} - максимальні потужності виробництва енергії по кожному з нетрадиційних об'єктів коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} ,

f_{ijp}^{nt} - цільова функція об'єкта нетрадиційних джерел енергії,

C_{ijp}^{nt} - вартість реалізації плану по спорудженню, експлуатації об'єкту нетрадиційного джерела енергії та транспортування виробленої енергії до споживача,

y_{ijp}^{nt} - значення функції ефекту від будівництва джерела енергії.

Якщо нетрадиційне джерело енергії виду I^{nt} , розміщення J_i^{nt} , марки P_i^{nt} отримує фінансові ресурси в кількості C_{ijp}^{nt} - то ефект їх використання буде оцінюватися деякою функцією ефекту $h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, C_{ijp}^{nt})$, іншими словами, будемо вважати, що $y_{ijp}^{nt} = h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, x_{ijp}^{nt})$. Припустимо, що $h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, C_{ijp}^{nt}) = \sqrt{r_{ijp}^{nt} C_{ijp}^{nt}}$.

Так як задача центру регіону полягає у збільшенні сумарного ефекту виробництва енергії по всім об'єктам нетрадиційних джерел енергії, то у випадку, коли центру точно відомі значення r_{ijp}^{nt} , $i \in I^{nt}$, $j \in J^{nt}$, $p \in P^{nt}$, то задача розподілу фінансових ресурсів буде описуватися як

$\sum_{ijp}^N \sqrt{r_{ijp}^{nt} C_{ijp}^{nt}} \rightarrow \max$, при умові $\sum C_{ijp}^{nt} = F_i^{nt}$. Відповідно

розв'язок цієї задачі буде мати наступний вигляд:

$$C_{ijp}^{nt} = \frac{r_{ijp}^{nt}}{\sum_{ijp} r_{ijp}^{nt}} F_i^{nt}.$$

Цільову функцію по об'єкту x_{ijp}^{nt} можна подати у

вигляді: $f_{ijp}^{nt} = C_{ijp}^{nt} - \frac{(y_{ijp}^{nt})^2}{2r_{ijp}^{nt}}$ або, для $y_{ijp}^{nt} = \sqrt{r_{ijp}^{nt} C_{ijp}^{nt}}$, вона

матиме наступний вигляд $f_{ijp}^{nt} = C_{ijp}^{nt} - \frac{r_{ijp}^{nt} C_{ijp}^{nt}}{2r_{ijp}^{nt}} = C_{ijp}^{nt} (1 - \frac{r_{ijp}^{nt}}{2r_{ijp}^{nt}})$.

Як показано вище, центр розподілив би наявні фінансові ресурси оптимально, якби мав точну інформацію про значення коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} .

Звичайною схемою розподілу фінансових ресурсів в умовах неповної інформованості центру являється фінансування на основі інформації отриманої від інженерів об'єктів. Тобто, спочатку подаються заявки у центр на фінансування – оцінки S_{ijp}^{nt} значення коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} , а центр на основі отриманих оцінок розподіляє фінансові ресурси F_i^{nt} вирішуючи задачу сформульовану вище.

В цьому випадку об'єм фінансування, який отримує

об'єкт, рівний: $C_{ijp}^{nt} = \frac{S_{ijp}^{nt}}{\sum_{ijp} S_{ijp}^{nt}} F_i^{nt}$.

Таким чином кошти між об'єктами розподіляються пропорційно значенням S_{ijp}^{nt} .

Припустимо, що центр має інформацію про максимальні потужності виробництва енергії по кожному з об'єктів G_{ijp}^{nt} коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} . Ми можемо показати, що при пропорційному розподілі коштів для кожного об'єкту існує оптимальна стратегія формування заявки, а саме коли $S_{ijp}^{nt} = G_{ijp}^{nt}$, $i \in I^{nt}$, $j \in J^{nt}$, $p \in P^{nt}$. Дійсно, на множині допустимих заявок $0 \leq S_{ijp}^{nt} \leq G_{ijp}^{nt}$, величина фінансових ресурсів $F_i^{nt}(S_{ijp}^{nt})$, яка виділяється об'єкту нетрадиційного джерела енергії, є строго монотонна зростаюча функція S_{ijp}^{nt} . При максимальних заявках отримання коштів на будівництво об'єкту, регіон виділить не більше ніж
$$\frac{G_{ijp}^{nt}}{\sum_{ijp} G_{ijp}^{nt}} F_i^{nt}.$$

Більшу заявку на об'єкт подати не можна, у зв'язку із обмеженням на максимальне значення коефіцієнтів r_{ijp}^{nt} , а при зменшенні заявки зменшується і фінансування об'єкта. Так як цільова функція $f_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, G_{ijp}^{nt}(S_{ijp}^{nt}))$ строго монотонна та зростає при збільшенні S_{ijp}^{nt} на інтервалі $[0; G_{ijp}^{nt}]$. Звідси випливає, що $S_{ijp}^{nt} = G_{ijp}^{nt}$ - оптимальна стратегія подання заявок на фінансування об'єкту до центру.

Далі розглянемо застосування механізму фінансування програми розвитку нетрадиційних джерел енергії за принципом обернених пріоритетів.

Цей механізм фінансування полягає в тому, що подаються заявки до центру на фінансування об'єктів нетрадиційних джерел енергії, у яких указується необхідні їм ресурси у повному обсязі, тому далі величину S_{ijp}^{nt} будемо розуміти як заявку на фінансові ресурси, тобто це

буде величина C_{ijp}^{nt} яка позначає вартість виконання плану по будівництву нетрадиційного джерела енергії.

Ідея принципу такого фінансування полягає у тому, що пріоритет при розподіленні фінансових ресурсів тим вищий для об'єкту, чим менший об'єм коштів він запрошує. Іншими словами, пріоритет на фінансування об'єкту обернено пропорційний його заявці на фінансування.

Цей принцип розподілення можна добре розгледіти на прикладі двох об'єктів одного типу. Якщо обидва об'єкти можуть згенерувати однакову кількість енергії, а отже і принести однаковий ефект цільовій функції центру і при цьому запрошуються різні обсяги фінансування, то в цьому випадку об'єкт, для якого на фінансування потрібно менше коштів, планує використовувати кошти більш ефективно, тому в якості показника ефекту може виступати така величина $\omega(r_{ijp}^{nt}, S_{ijp}^{nt}) / S_{ijp}^{nt}$. Процедура розподілу на основі принципу обернених пріоритетів може бути представлена у вигляді

$$C_{ijp}^{nt}(S_{ijp}^{nt}) = \left\{ \begin{array}{l} S_{ijp}^{nt}, \text{ якщо } \sum_{ijp} S_{ijp}^{nt} \leq F_i^{nt} \\ \min \left(S_{ijp}^{nt}, \frac{\omega(r_{ijp}^{nt}, S_{ijp}^{nt}) / S_{ijp}^{nt}}{\sum_{ijp} \omega(r_{ijp}^{nt}, S_{ijp}^{nt}) / S_{ijp}^{nt}} F_i^{nt} \right) \text{ якщо } \sum_{ijp} S_{ijp}^{nt} \geq F_i^{nt} \end{array} \right\}$$

При такій процедурі можливі випадки, коли частина фінансових ресурсів F_i^{nt} залишається нерозподіленою при $\sum_{ijp} S_{ijp}^{nt} \geq F_i^{nt}$. Нехай $\Delta F_i^{nt} = F_i^{nt} - \sum_{ijp} C_{ijp}^{nt}$. Одним із способів розподілення залишку коштів може бути розподілений пропорційно між тими об'єктами, яким відмовили у

фінансуванні. Позначимо $\Delta S_{ijp}^{nt} = S_{ijp}^{nt} - C_{ijp}^{nt}(S_{ijp}^{nt})$, тоді додаткова кількість коштів, які отримує об'єкт, визначається за формулою $\Delta C_{ijp}^{nt} = \frac{\Delta S_{ijp}^{nt}}{\sum_i \Delta S_{ijp}^{nt}} \Delta F_i^{nt}$. Легко

показати, що при цьому $C_{ijp}^{nt} + \Delta C_{ijp}^{nt} \leq S_{ijp}^{nt}$.

В ситуації рівноваги повинна виконуватись така умова $S_{ijp}^{nt*} = \frac{\omega(r_{ijp}^{nt}, S_{ijp}^{nt}) / S_{ijp}^{nt}}{\sum_{ijp} \omega(r_{ijp}^{nt}, S_{ijp}^{nt}) / S_i^{nt}} F_i^{nt}$.

Для того щоб знайти рівноважне значення S_{ijp}^{nt*} , необхідно розв'язати систему рівнянь:

$$S_{ijp}^{nt*} = \frac{\sqrt{r_{ijp}^{nt} / S_{ijp}^{nt}}}{\sum_{ijp} \sqrt{r_{ijp}^{nt} / S_{ijp}^{nt}}} F_i^{nt}.$$

Розв'язок цієї системи дає єдину ситуацію рівноваги

$$S_{ijp}^{nt*} = \frac{\sqrt[3]{r_{ijp}^{nt}}}{\sum_{ijp} \sqrt[3]{r_{ijp}^{nt}}} F_i^{nt}, \text{ при цьому } C_{ijp}^{nt}(S_{ijp}^{nt*}) = S_{ijp}^{nt*}.$$

Далі розглянемо конкурсний механізм фінансування. Особливість даного механізму фінансування об'єктів нетрадиційних джерел енергії полягає у тому, що проводиться явний конкурс при виборі об'єктів які будуть профінансованими. В число об'єктів які будуть профінансованими центром входять ті об'єкти, які мають найбільші показники ефективності використання фінансових ресурсів по будівництву об'єктів, що забезпечать найбільший приріст цільової функції по забезпеченню регіону енергією. Об'єкти, які будуть вибрані для фінансування по конкурсу отримують деякий

пріоритет при розподіленні коштів регіоном. Слід відзначити, що для участі в конкурсі про об'єкти у центр подається інформація про необхідний об'єм фінансування, але і очікувана величина ефекту від будівництва такого об'єкту.

Нехай

m' – кількість об'єктів, які за результатами конкурсу обрані для фінансування,

w_{ijp}^{nt} – оцінка очікуваного ефекту від будівництва об'єкту нетрадиційного джерела енергії,

ω_{ijp}^{nt} – оцінка ефективності об'єкту нетрадиційного джерела енергії: $\omega_{ijp}^{nt} = \frac{w_{ijp}^{nt}}{S_{ijp}^{nt}}$,

F_0^{nt} – мінімальний розмір фінансових ресурсів, який необхідний для будівництва об'єктів, які не були обраними для фінансування центром,

χ_{ijp}^{nt} – функція штрафу за недосягнення (або за завищення) очікуваного ефекту від об'єкту:

$$\chi_{ijp}^{nt} = \begin{cases} \mu_{ijp}^{nt} [\omega_{ijp}^{nt} - h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, C_{ijp}^{nt})], & \text{якщо } w_{ijp}^{nt} - h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, C_{ijp}^{nt}) > 0, \\ 0, & \text{якщо } w_{ijp}^{nt} - h_{ijp}^{nt}(r_{ijp}^{nt}, C_{ijp}^{nt}) \leq 0 \end{cases}$$

де $C_{ijp}^{nt} = S_{ijp}^{nt}$, μ – коефіцієнт штрафу.

Відзначимо, що штрафи будуть накладатися лише на ті об'єкти, які отримують фінансування у повному обсязі від центру. Під конкурсним механізмом ми будемо розуміти механізм розподілення фінансових ресурсів, в яких процедура планування розвитку регіональної енергетики включає у себе визначення множини Q об'єктів конкурсу. Ця множина містить номери об'єктів з найбільшими оцінками ефективності.

Алгоритм визначення множини Q може бути поданий наступним чином. Упорядкуємо оцінки ефективності об'єктів по їх зменшенню, тобто $\omega_1^{nt} > \omega_2^{nt} > \dots > \omega_n^{nt}$.

Множина об'єктів які будуть фінансуватися має вигляд $Q = \{i_k : k \leq m'\}$, де $m' < n$.

Процедура розподілення коштів після виділення множини об'єктів, які буде фінансувати центр має вигляд

$$C_{ijp}^{nt} = \begin{cases} C_{ijp}^{nt}, & \text{якщо } m'+2 \leq i_k \leq n, \\ F_0^{ijp} - \sum_{k=1}^{m'} S_{ijp_k}^{nt} - C_{ijp}^{nt}(n - m' - 2), & \text{якщо } i_k = m'+1, \\ S_{ijp}^{nt}, & \text{якщо } 1 \leq k \leq m', \end{cases}$$

В особливому випадку знаходиться об'єкт нетрадиційного джерела енергії з номером $m'+1$. Він є найкращий із тих об'єктів що опинилися поза конкурсом, і тому на його будівництво регіон може виділити більше коштів, за його мінімальну заявку[5].

Висновки. В даній статті розглянуто використання механізму фінансування програм регіонального розвитку, конкурсного механізму фінансування програми розвитку та механізму фінансування програми розвитку за принципом обернених пріоритетів при моделюванні задачі розвитку регіональної енергетики, на прикладі використання нетрадиційних джерел енергії. За допомогою запропонованих механізмів можна побудувати ефективну модель використання коштів, при будівництві енергогенеруючих об'єктів регіону. На сьогоднішній день, проблема використання підходящих механізмів фінансування залишається відкритою та потребує більш глибокого вивчення у напрямку доцільності використання

існуючих механізмів до моделей розвитку певної економічної галузі.

Список використаних джерел

1. Андроникова Н.Г. Модели и методы оптимизации региональных программ развития. / Н.Г. Андроникова, С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, А.М. Котенка – М.: ИПУ РАН, 2001. – 60 с.
2. Гладких Б.А. Основы системного подхода и их приложение к разработке территориальных автоматизированных систем управления. / Б.А. Гладких и др. - Томск: ТГУ, 1976. – 236 с.
3. Бурков В.Н. Экономико-математические модели управления развитием отраслевого производства. / В.Н., Бурков, Г.С. Джавахадзе - М.: ИПУ РАН, 1998. - 86 с.
4. Глуценко И.А. Математическая постановка комплекса задач развития региональной энергетики./ И.А. Глуценко, Л.А. Тимашова //УСиМ. – 2014. -№5.-с.86-92.
5. Бурков В.Н. Механизмы финансирования программ регионального развития. В.Н. Бурков, А.Ю. Заложнев, С.В. Леонтьев, Д.А.Новиков, Р.А. Чернышев - М.: ИПУ РАН, 2002. – 55 с.

УДК 316.34

О.Л.Єршова

**ЧИННИКИ ПОДОЛАННЯ «ЦИФРОВОЇ
НЕРІВНОСТІ»: СВІТОВИЙ ДОСВІД ТА
МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ**

Розглянуті чинники, ознаки та аспекти «цифрової нерівності», її наслідки для осіб у суспільстві; запропоновані шляхи її подолання; проаналізувати міжнародні статистичні дані для України з даного питання. Також з'ясовані та прокоментовані головні ознаки інформаційної та цифрової нерівності у структурі мережевих комунікацій; досліджена наявність