Список литературы: **1**. *Шаньгин А. И.* Информационная безопасность компьютерных систем и сетей / *А. И. Шаньгин*. – М.: ИД «Форум»: ИФРА-М, 2008. – 416 с. **2**. *Залогин, Н. Н.* Широкополосные хаотические сигналы в радиотехнических и информационных системах / Н. *Н. Залогин, В. В. Кислов.* – М.: Радиотехника, 2006. – 208 с. **3.** *Ипатов, В. П.* Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения / *В. П. Ипатов.* – М.: Техносфера, 2007. – 487 с. **4**. *Свистов, В.М.* Радиолокационные сигналы и их обработка / *В.М. Свистов.* М.: Сов. Радио, 1977. – 448 с. **5**. *Захарченко, Н. В.* Многопользовательский доступ в системах передачи с хаотическими сигналами / *Н. В. Захарченко, В. В. Корчинский, Б. К. Радзимовский* // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 5/9(53). – С. 26–29. **6**. *Захарченко, Н. В.* Метод синтеза шумового сигнала гауссова типа на основе систем с динамическим хаосом/ *Н. В. Захарченко, В. В. Корчинский, Б. К. Радзимовский* // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 2/10(56). – С. 25–27.

Поступила в редколлегию 02.06.2013

УДК 621.391

Метод моделирования шумовых сигналов для систем передачи конфиденциальной информации/ Корчинський В. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 38 (1011). – С.99 - 104. – Бібліогр.: 6 назв.

Розглядаються методи імітаційного моделювання шумових сигналів для задачі застосування їх у сучасних конфіденційних системах зв'язку. Наведено порівняльний аналіз реалізацій шумових сигналів, що сформовані на основі різних законів розподілу.

Ключові слова: шумовий, хаотичний, сигнал, спектр, конфіденційний.

The methods of simulation modeling of noise signals for the problem of their application in modern confidential communications systems. A comparative analysis of the implementation of noise signals generated on the basis of the various laws of distribution..

Keywords: noisy, chaotic, the signal, spectrum, confidential.

УДК 519.8

М. С. САЗОНОВА, канд. фіз.-мат. наук, доц., НМетАУ, Дніпропетровськ

РОЗВ'ЯЗАННЯ ДЕЯКИХ НЕСКІНЧЕННОВИМІРНИХ НЕЛІНІЙНИХ ЗАДАЧ РОЗБИТТЯ МНОЖИНИ СПОЖИВАЧІВ НА СФЕРИ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Розглядаються нескінченновимірні задачі розбиття множини споживачів деякої однорідної продукції, розподілених в цій області із заданою щільністю, на сфери обслуговування підприємствами, що виготовляють однорідну продукцію, із метою мінімізації нелінійного функціоналу сумарних витрат на виробництво та доставку продукції споживачу. Пропонується їх розв'язання методами, розробленими автором для нескінченновимірних нелінійних задач розташування підприємств.

Ключові слова: нескінченновимірні задачі; розбиття на сфери обслуговування; розташування підприємств; оптимальне розбиття множин.

Вступ. Нескінченновимірні задачі розбиття множини споживачів, розподілених в цій області із заданою щільністю, на сфери обслуговування підприємствами є типовими представниками широкого класу прикладних задач оптимізації з різних сфер людської діяльності (економічної, виробничої, соціальної, медичної та інших). У якості споживачів тут можуть виступати телефонні, радіо-, телеабоненти, школярі, виборці, точки зрошуваної території та інші.

Теоретичні та практичні лінійні задачі з названого класу можуть бути зведені у математичній постановці до неперервних лінійних задач оптимального розбиття множин (ОРМ) [1].

Неперервним нелінійним задачам ОРМ із фіксованими центрами підмножин присвячено ряд наукових робіт О. М. Кісельової спільно з В. В. Сусідко [2], С. А. Ус [3, 4].

Оскільки майже в усіх практичних і теоретичних задачах, що можуть бути зведені до неперервних нелінійних задач ОРМ, у найбільш загальному випадку центри підмножин є заздалегідь невідомими та підлягають знаходженню, то у дисертаційній роботі [5] автором статті було розроблено методи та алгоритми розв'язання неперервних нелінійних задач ОРМ із розташуванням центрів підмножин. У роботі [6] ці методи були застосовані для розв'язання нескінченновимірних нелінійних задач розташування підприємств.

Тому актуальним стало створення єдиного уніфікованого підходу до розв'язання всіх нелінійних задач ОРМ: і з розташуванням центрів підмножин, і з фіксованими центрами підмножин (як окремого випадку відповідних задач із невідомими заздалегідь центрами) і розробка відповідного єдиного програмного комплексу.

Мета роботи. Метою роботи є адаптація та застосування розроблених автором у [6] методів та алгоритмів розв'язання нескінченновимірних нелінійних задач розташування підприємств для розв'язання нескінченновимірних задач розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами в рамках єдиного програмного комплексу NZORM [7].

Методика експериментів. Розглянемо нескінченновимірну задачу розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами.

Задача А. Споживач деякої однорідної продукції, яку виробляють N підприємств, неперервно розподілений в області Ω з E_n.

Координати розташування підприємств $\tau_i = (\tau_i^{(1)}, ..., \tau_i^{(n)}),\ i = 1,...,N$, задані заздалегідь, причому $\tau = (\tau_1, ..., \tau_N) \in \underbrace{\Omega \times ... \times \Omega}_{N} \in \Omega^N$.

Для кожного i-го підприємства, $i = 1,...,N$, задано

$c(x, \tau_i)-$ функцію вартості транспортування одиниці продукції з i-го підприємства до споживача $x = (x^{(1)}, ..., x^{(n)})$, де $x-$ будь-яка точка підмножини Ω, причому $c(x, \tau_i)-$ дійсні, обмежені, визначені на $\Omega \times \Omega$ функції, вимірні по x при будь-якому фіксованому $\tau_i = (\tau_i^{(1)}, ..., \tau_i^{(n)})$ з Ω_i для всіх $i = 1,...,N$; і

$\rho(x, y) \equiv 1-$ функцію попиту на продукцію для кожного пункту споживання x області Ω.

Функції $\varphi_i(Y_i),\ i = 1,...,N$, описують залежність вартості виробництва продукції на і-ому підприємстві від його потужності $Y_i,\ i = 1,...,N$, і є дійсними, обмеженими, опуклими, двічі неперервно-диференційовними функціями свого аргументу, що визначається сумарним попитом споживачів, що належать Ω_i: $Y_i(\cdot) = \int\limits_{\Omega_i} \rho(x)dx,\ i = 1,...,N$, Тут і надалі інтеграли розуміються в сенсі Лебега і будемо вважати, що міра множини граничних точок Ω_i, $i = 1,..., N$, дорівнює нулю.

Потрібно розбити множину споживачів Ω на зони Ω_i, $i=1,...,N$, обслуговування їх N підприємствами, що не перетинаються, тобто на зони обслуговування споживачів i-м пунктом виробництва:

$$\bigcup_{i=1}^{N}\Omega_i=\Omega,\quad \mathrm{mes}(\Omega_i\bigcap\Omega_j)_{i\neq j}=0,\quad i,j=1,...,N,$$

де $\mathrm{mes}(\cdot)$ – міра Лебега, щоб мінімізувати нелінійний функціонал сумарних витрат на виробництво продукції та доставку її до споживача:

$$F((\Omega_1,...,\Omega_N),(\tau_1,...,\tau_N))=\sum_{i=1}^{N}\left[\varphi_i(\int_{\Omega_i}\rho(x)dx)+\int_{\Omega_i}c(x,\tau_i)\rho(x)dx\right],\quad (1)$$

за умов, що потужності підприємств з номерами $i=1,...,p$ строго дорівнюють заданим об’ємам b_i, $i=1,...,p$:

$$\int_{\Omega_i}\rho(x)dx=b_i,\ i=1,...,p,\quad (2)$$

а з номерами $i=p+1,...,N$ не повинні перевищувати заданих об'ємів b_i, $i=p+1,...,N$:

$$0\le\int_{\Omega_i}\rho(x)dx\le b_i,\ i=p+1,...,N.\quad (3)$$

У дисертаційній роботі [5] встановлено, що задача А є окремим, більш простим випадком неперервних нелінійних задач ОРМ із розташуванням центрів, коли центри підмножин не потрібно шукати, а вони вже відомі заздалегідь, тобто постійні і не перераховуються під час оптимізації цільового функціоналу. Тобто спрощення у постановках полягає у відсутності мінімізації функціоналу цілі (1) по τ. Але через задання наперед відомого псевдоградієнта по i вектору узагальненого псевдоградієнта функціоналу двоїстої задачі (до якої можна звести вихідну задачу) тотожно рівним нулю можна домогтися того, що методи та алгоритми, розроблені у [5, 6] для нескінченновимірних нелінійних задач розташування підприємств можуть бути застосовані і у випадку розв’язання нескінченновимірних задач розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами в рамках єдиного програмного комплексу NZORM [7].

Алгоритми з [5, 6] застосовано і протестовано на модельних нескінченновимірних задачах розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами.

Модельна задача 1. Споживач деякої однорідної продукції, яку виробляють три підприємства, неперервно розподілений в області

$$\Omega=\{(x,y):0\le x\le1,\ 0\le y\le1\}.\quad (4)$$

Координати розташування підприємств $\tau_i=\left(\tau_i^{(1)},\tau_i^{(2)}\right)$, $i=1,2,3$, відомі заздалегідь: $\tau_1=(0.4;\ 0.4)$, $\tau_2=(0.6;\ 0.7)$, $\tau_1=(0.8;\ 0.4)$. Для кожного i-го підприємства, $i=1,2,3$, задано функцію $c(x,y,\tau_i)=\sqrt{\left(x-\tau_i^{(1)}\right)^2+\left(y-\tau_i^{(2)}\right)^2}$ вартості транспортування одиниці продукції з i-го підприємства до споживача (x,y) і попиту $\rho(x,y)\equiv1$ на продукцію для кожного пункту споживання (x,y) області Ω. Функції $\varphi_i(Y_i)=\frac{1}{5}Y_i^3$, $i=1,2,3$, описують залежність вартості виробництва продукції на i-ому підприємстві від його потужності Y_i, $i=1,2,3$, що визначається сумарним попитом споживачів, що належать Ω_i: $Y_i=\iint\limits_{\Omega_i}\rho(x,y)dxdy,\ i=1,2,3$.

Потрібно розбити множину споживачів Ω на зони Ω_i, $i=1,2,3$, обслуговування їх трьома підприємствами, що не перетинаються, тобто на зони обслуговування споживачів *i*-м пунктом виробництва:

$$\bigcup_{i=1}^{3}\Omega_i=\Omega,\ \mathrm{mes}(\Omega_i\cap\Omega_k)_{i\neq k}=0,\ i=1,2,3,$$

щоб мінімізувати функціонал сумарних витрат на виробництво продукції та її доставку до споживача:

$$F\left(\{\Omega_1,\Omega_2,\Omega_3\},\{\tau_1,\tau_2,\tau_3\}\right)=\sum_{i=1}^{3}\left[\varphi_i\left(\iint\limits_{\Omega_i}\rho(x,y)dxdy\right)+\iint\limits_{\Omega_i}c(x,\tau_i)\rho(x,y)dxdy\right],$$

за умов, що потужності *i*-тих підприємств, $i=1,2,3$, для першого та другого підприємств не повинні перевищувати заданих об'ємів:

$$0\leq\iint\limits_{\Omega_i}\rho(x,y)dxdy\leq b_i,\ i=1,2,\ b_1=0.8,\ b_2=0.5,$$

а для третього підприємства повинна строго дорівнювати 0.45, тобто

$$\iint\limits_{\Omega_i}\rho(x,y)dxdy=b_i,\ i=3,\ b_3=0.45.$$

Для розв'язання задачі за допомогою алгоритму з [5,6] і розробленого в [7] програмного комплексу NZORM область Ω з (4), поміщали у прямокутник П, що покривався прямокутною сіткою з вузлами $(i,j),\ i,j=1,...,61$. Умовою припинення рахунку було виконання нерівності

$$\left\|\left(Y^{(k)},\tau^{(k)},\Psi^{(k)}\right)-\left(Y^{(k+1)},\tau^{(k+1)},\Psi^{(k+1)}\right)\right\|\leq\varepsilon,\quad\varepsilon>0,\qquad(5)$$

де *k* – номер ітерації алгоритму з [5, 6] – точність обчислень *r*-алгоритмом Шора.

За 265 ітерацій отримано наступні результати:

– оптимальне розбиття множини для модельної задачі 1 (рис.1);

– оптимальні потужності кожного з підприємств:

$$Y_1^*=0.30379;\ Y_2^*=0.246014;\ Y_3^*=0.449411;$$

– мінімальне значення прямого функціонала: $F_*\approx0.31284$;

– максимальне значення функціонала двоїстої задачі: $G^*\approx0.312802$.

Модельна задача 2. Вихідні дані ті ж, що й для модельної задачі 1, за виключенням області Ω:

$$\Omega=\left\{(x,y):\ (x-0.5)^2+(y-0.5)^2\leq0.25\right\}.$$

Для розв'язання задачі за допомогою алгоритму з [5, 6] область Ω поміщали в квадрат П, що покривався прямокутною сіткою з вузлами $(i,j),\ i,j=1,...,101$. Умовою припинення рахунку було виконання нерівності (5), де $\varepsilon=10^{-6}$ –

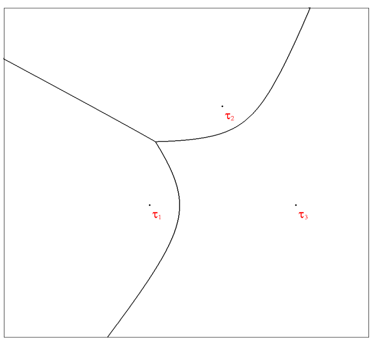

Рис. 1 - Оптимальне розбиття множини

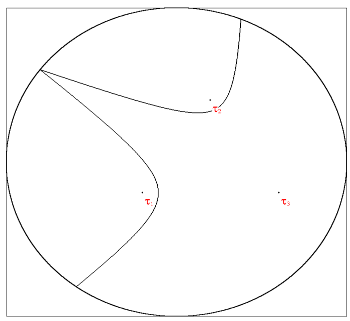

Рис. 2 - Оптимальне розбиття множини споживачів для модельної точність обчислень *r*-алгоритмом Шора. За 153 ітерації отримано: споживачів для модельної задачі 1 задачі 2

оптимальне розбиття множини для модельної задачі 2 (рис.2); оптимальні потужності кожного з підприємств:

$$Y_1^* = 0.193262;\ Y_2^* = 0.140242;\ Y_3^* = 0.449665;$$

– мінімальне значення прямого функціонала: $F_* \approx 0.239463$;

– максимальне значення функціонала двоїстої задачі: $G^* \approx 0.239326$.

Обговорення результатів. Як видно з результатів розв'язання модельних задач 1, 2: суми оптимальних потужностей підприємств у кожній із задач дорівнюють сумарній потужності, що чисельно дорівнює площі області Ω: $S = 1\times 1 = 1$ – у модельній задачі 1; $S = \pi \times 0.5^2$ – у модельній задачі 2; оптимальні потужності підприємств із номерами 1, 2 не перевищують заданих об'ємів b_i, $i = 1,2$, тобто виконані обмеження у формі нерівностей; оптимальна потужність підприємства з номером 3 наближено дорівнює заданому об'єму $b_3 \approx 0.45$, тобто виконано обмеження у формі рівності; значення прямого (цільового) та двоїстого функціоналів модельних задач наближено однакові.

Проводячи порівняльний аналіз результатів розв'язання нескінченновимірних задач 1,2 із відповідними результатами розв'язання модельних задач розташування підприємств з [6], можна зробити висновок, що оптимальне значення цільового функціоналу прямої задачі при оптимальному розташуванні підприємств з [6] менше, що природно, ніж у випадку, коли координати підприємств фіксовані.

Висновки. Отримані результати свідчать про правильність розв'язання названих модельних задач і тому про можливість застосування комплексу NZORM з [7] як для розв'язання нескінченновимірних задач розташування підприємств, так і для нескінченновимірних задач розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами.

Список літератури: **1**. *Киселёва, Е. М.* Непрерывные задачи оптимального разбиения множеств: теория, алгоритмы, приложения [Текст]: Монография / *Е. М. Киселёва, Н. З. Шор*. — К.: Наукова думка, 2005. — 564 с. **2**. *Киселёва, Е. М.* Нелинейная задача оптимального разбиения с ограничениями [Текст] / *Е. М. Киселёва, В. В. Сусидко, С. А. Ус* // Методы решения математической физики и обработки данных. — Днепропетровск : ДГУ, 1990. — С. 28—31. **3**. *Киселёва, Е. М.* Об одной нелинейной модели определения зон обслуживания [Текст] / *Е. М. Киселёва, С. А. Ус* // Математичне моделювання. — Дніпродзержинськ : ДДТУ, 1998. — № 3. — С. 3—6. **4.** *Ус, С. А.* Решение одного класса бесконечномерных задач [Текст]: дисс. ... канд. физ.-мат. наук / *С. А. Ус*. — Х., 1992. — 161 с. **5.** *Дунайчук, М. С.* Методи та алгоритми розв'язання неперервних нелінійних задач оптимального розбиття множин [Текст]: дис. … кандидата фіз.-мат. наук / *М. С. Дунайчук*. – Д., 2008. — 170 с. **6.** *Сазонова, М. С.* Решение некоторых бесконечномерных задач размещения предприятий. [Текст] / *М. С. Сазонова* // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2013. — № 3(63). — С. 40— 45. **7.** *Дунайчук, М. С.* Система NZORM для розв'язання неперервної нелінійної задачі оптимального розбиття множин [Текст] / *М. С. Дунайчук* // Питання прикладної математики і математичного моделювання : збірник наукових праць. — Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. — С. 49—61.

Надійшла до редколегії 03.06.2013

УДК 519.8

Розв'язання деяких нескінченновимірних нелінійних задач розбиття множини споживачів на сфери обслуговування підприємствами / Сазонова М. С. // Вісник НТУ «ХПІ».

Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2013. - № 38 (1011). – С.104-109. – Бібліогр.: 7 назв.

Рассматриваются бесконечномерные задачи разбиения множества потребителей некоторой однородной продукции, распределённых в этой области с заданной плотностью, на сферы обслуживания предприятиями, изготавливающими однородную продукцию, с целью минимизации нелинейного функционала суммарных затрат на производство и доставку продукции потребителю. Предлагается их решение методами, разработанными автором для бесконечномерных нелинейных задач размещения предприятий. назв.

Ключевые слова: бесконечномерные задачи; разбиение на сферы обслуживания; размещение предприятий; оптимальное разбиениея множеств.

Some infinite-dimensional nonlinear problems of partition of the set of a homogeneous product consumers, which are distributed in this area a given density, into the enterprises service sector of companies that make similar goods, in order to minimize non-linear functional of the total costs of production and delivery of products to the consumer. Some methods, developed by the author for the infinite-dimensional nonlinear problems of facility location, are applied for their solution.

Keywords: infinite-dimensional problems, consumers partition into the service sector, enterprises arrangement, optimal set partition.

УДК 656.611.2:06.051

Ю. Е. ПРИХНО, аспирант, Одесский национальный морской университет

МЕТОДИКА РЕАЛИЗАЦИИ МУЛЬТИПРОЕКТА РАЗВИТИЯ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ

Подробно описаны стратегии, согласно стадиям жизненного цикла компании. Обозначена сложность определения стадии жизненного цикла. Показана эффективность разложения пройденного компанией пути на кривой жизненного цикла организации. Обоснована необходимость алгоритмизации мультипроекта развития судоходной компанией.

Ключевые слова: стратегия судоходной компании, мультипроект развития, алгоритм реализации мультипроекта развития судоходной компании

Постановка проблемы и ее связь с научными и практическими заданиями. В настоящее время, успешная деятельность любой судоходной компании, а тем более ее развитие, невозможны без хорошо продуманной стратегии. Чтобы эффективно реализовать поставленные цели, необходимо определить реализация каких именно проектов обеспечит перспективное развитие судоходной компании, и сконцентрировать на них ее усилия.

Обобщение, анализ и систематизация мировой теории и практики успешного управления судоходными компаниями должны способствовать скорейшему переходу украинских компаний на новые проектно-ориентированные методы управления, что, несомненно, приведет к повышению экономического потенциала страны в целом.

Реализация стратегии проектно-ориентированной деятельности предприятий происходит через комплексные программы или мультипроекты, что обуславливает необходимость применения мультипроектного управления и четкого понимания стадии жизненного цикла компании.

Анализ последних исследований и публикаций. Проблеме создания методологии развития организаций, с учетом жизненного цикла посвящены научные разработки многих отечественных и зарубежных ученых. Среди них особую ценность для развития компаний через проекты представляют исследования Бушуева С.Д. [1-5] и Бушуевой Н.С [6,7]. Данные исследования посвящены