

Література

1. Букан Дж. Научное управление запасами / Дж. Букан, Э. Кенігсберг. – М. : Изд-во "Наука", 2007. – 423 с.
2. Кудрявцев Б.М. Модели управления запасами / Б.М. Кудрявцев, Ю.А. Беляев, Н.Н. Голдобина. – М. : Изд-во Ин-та управления им. С. Орджоникидзе, 2007. – 52 с.
3. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – СПб. : Изд-во "Питер", 2001. – 384 с.
4. Рыжиков Ю.И. Управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – М. : Изд-во "Наука", 2009. – 344 с.
5. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе : учебник / В.И. Сергеев. – Сер.: Высшее образование. – М. : Изд-во ИНФРА, 2001. – 608 с.
6. Заруба В.Я. Аналитическое проектирование мотивационных процедур планирования / В.Я. Заруба. – Харьков : Изд-во "Бизнес Информ", 2008. – 248 с.
7. Вітлінський В.В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику : підручник / В.В. Вітлінський. – К. : Вид-во ДЕМІУР, 2006. – 212 с.
8. Вітлінський В.В. Економічний ризик і методи його оцінювання / В.В. Вітлінський, С.І. Наконечний, О.Д. Шарапов. – К. : Вид-во ІЗМН, 2006. – 400 с.

Яцук В.И., Грик П.К. Моделирование объемов заказов и уровня товарных запасов в торговых сетях

Проведен анализ структуры действующих торговых предприятий, разработана концептуальная схема оценки управления запасами и принятия решений по распределению товарного потока с учетом возможного манипулирования величиной заказов агентов. Предложена программная реализация экономико-математических моделей и соответствующих алгоритмов путем построения программного модуля "Inventory Controls".

Ключевые слова: моделирование объемов заказов, управление запасами, управление каналами сбыта, теория активных систем, механизм распределения ресурсов, величина стимулирования, интервал стимулирования.

Yashchuk V.E., Hryk P.K. Simulation of orders and inventory levels at retail chains

Examination of existing commercial enterprises, developed conceptual scheme assessment inventory management and decision-making regarding the distribution of commodity flows considering possible manipulation of the value of orders agents. In particular, the software implementation of mathematical economic models and corresponding algorithms by constructing a software module "Inventory Controls".

Keywords: modeling of orders, inventory management, managing sales channels, theory of active systems, the mechanism of resource allocation, the value of stimulus interval stimulation.

УДК 518.9+681.51.011

Соискатель М.Б. Муниб –

Таврический НУ им. В.И. Вернадского, г. Симферополь

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ

Задачи управления решаются на основе многокритериальной оптимизации. Разработана последовательность действий, формализующих решение задачи управления. Предлагается три основных метода применения многокритериальной оптимизации, основанных на искусственном слиянии нескольких выбранных показателей в один. Это метод минимизации и максимизации, "метод последовательных уступок" и метод, предложенный И. Никовским.

Ключевые слова: многокритериальная оптимизация, задачи управления, метод последовательных уступок, слияние показателей, система, критерии оптимизации, математические модели.

Введение. Обращаясь к классической постановке задачи математического программирования, необходимо, в первую очередь, отметить, что такая задача предполагает только одну целевую функцию, которая количественно определена. Рассматривая же реальные системы, важно понимать, что на роль критерия оптимальности претендуют несколько десятков показателей. Так же, желательным является применение нескольких критериев синхронно, причем они могут быть вообще несовместимы, в частности, требование достичь максимальной эффективности при минимальных затратах с точки зрения математической постановки задачи является некорректной. Минимальные затраты – это нулевые затраты, имеющие место при полном отсутствии каких-либо процессов. Подобно максимальной эффективности может быть достигнута только в случае использования определенных объемов ресурсов. Поэтому корректными являются постановки задач такого типа: достичь максимальной эффективности при заданных затратах или достичь заданного эффекта при минимальных затратах.

Так как не существует единого универсального критерия эффективности, то довольно часто прибегают к рассмотрению многокритериальной оптимизации. Хотя задача управления предусматривает одну целевую функцию, разработаны математические методы, позволяющие строить компромиссные планы, то есть осуществлять многокритериальную оптимизацию. Однако, на сегодняшний день, в научной литературе мало внимания уделено изучению многокритериальной оптимизации в задачах управления, поэтому данная работа будет посвящена этому вопросу.

Эффективное решение задач управления стало допустимым благодаря развитию средств вычислительной техники, информационных технологий, методов системного анализа, математического моделирования и теории оптимизации. Решением этих проблем, в свое время, занимались такие ученые, как: В. Михайлович, В. Волкович [1], И.В. Сергиенко [2], А. Волошин, В. Заславский, И. Ушаков [3], В. Танаев [4], В. Горелик [5], С.И. Наконечный, С.С. Савина [6], Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волощенко [7], В.С. Михалевич, А.М. Гупал, В.М. Норкин [8], Б. Муртаф [9].

Повышение эффективности решения задач управления приводит к необходимости рассматривать некорректные задачи контроля, прогнозирования и многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности. Со середины XX в. и до настоящего времени разработан широкий спектр различных подходов к решению некорректных задач. Базисной основой для исследований в данной области являются научные труды А.М. Тихонова [10], который стал основателем математической теории некорректно поставленных задач. Данная теория представлена методом регуляризации А.М. Тихонова, методом замены М.М. Лаврентьева [11] и другими методами. В то же время, следует обратить внимание, что имеется огромное количество разработанных методов регуляции как итеративной, статистической и локальной, так и дискриптивной. Исследования иностранных разработок приводят к широкому спектру

трудов, основу которых составляют различные методы фильтрации. Такие методы являются более точными, однако требуют огромного количества дополнительной информации, чего не скажешь о разработках советских ученых.

Методика экспериментов. На сегодняшний день, в научных трудах освещаются различные аспекты проблем моделей, которые требуют принятия оптимального решения. При закономерности единичного критерия оптимальности, поиск решения осуществляется довольно просто, так как явно имеется разработанный аппарат методов оптимизации. Хотя, довольно часто, приходится принимать такое решение, которое бы синхронно удовлетворяло множество целевых функций, которые противоречат друг другу. Проблема выбора многокритериальной оптимизации в задачах управления является сложной и неоднозначной.

Цель работы. Решение задачи управления с помощью многокритериальной оптимизации. Разработка последовательности действий формализующих решение задачи управления. Вывод основных методов применения многокритериальной оптимизации, решения задач управления. Научная значимость данного исследования состоит в применении многокритериальной оптимизации для решения задач управления.

Результаты исследования. Подходя к исследованию проблемы многокритериальной оптимизации задач управления, прежде всего, нужно разработать последовательность действий, которые позволят формализовать и решить поставленную задачу.

Во-первых, примем что $\bar{F}_i = F_i(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ – критерии, по которым можно оценить общее состояние системы $(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ – управляющие действия), тогда необходимо из всего множества выбрать те из них, за счет изменения которых возможно полное управление системой. По завершении этого этапа необходимо построить математические модели поведения определенных критериев, анализируя, при этом, имеющиеся в системе статистические данные. По окончании первого этапа, можно будет получить набор функций целей $\bar{f}_i = f_i(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ с определенным направлением (максимизация или минимизация), по которым они должны приближаться к своим идеальным значениям $\bar{f}_i^* = f_i(\alpha^*, \dots, \alpha_n)$ в условиях, которые рассматриваются.

Во-вторых, после того, как получен набор критериев оптимизации, необходимо построить общую модель многокритериальной оптимизации, или определить процедуру, использование которой позволит получить наиболее эффективное или оптимальное решение и определить ограничения к функциям цели.

В-третьих, необходимо задать коэффициенты важности критериев ρ_i , которые приобретаются или экспертным методом, или по отдельной процедуре их исчисления, после чего проводится численная многокритериальная оптимизация.

Данный подход возможно реализовать при помощи пакета прикладных математических исследований "Mathematica", для этого в вышеуказанном программном обеспечении открываем раздел многокритериальная опти-

мизация, и при помощи путеводаителя выбираем необходимый рабочий файл. Получим окно, приведенное на рис.

Все параметры модели зададим интуитивно. Данная система разработана для наглядного ознакомления процесса работы и вывода информации решения задачи управления при помощи многокритериальной оптимизации.

Довольно часто, различные способы применения многокритериальной оптимизации объединяют к искусственному слиянию нескольких выбранных показателей в один. В общем случае таких методов три. Первый метод заключается в следующем. Пусть в задаче предпочтено α критериев оптимальности $F_i = (i = \overline{1, n})$. Тогда, исходя из этого, общий критерий может иметь вид суммы отдельных показателей эффективности с соответствующими коэффициентами:

$$F^* = F_1\alpha_1 + \dots + F_n\alpha_n, \quad (1)$$

где $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ – положительные или отрицательные коэффициенты.

Соответственно положительные коэффициенты нужно максимизировать, а отрицательные – минимизировать. Это предопределяет, что абсолютные значения коэффициентов $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ отвечают приоритету того или иного показателя.

Если подходить к тому утверждению с экономической точки зрения решения задачи, то с положительными коэффициентами войдут такие величины, как объем прибыли, полученной от реализации товаров и услуг, с отрицательными – затраты ресурсов (времени, труда), себестоимость единицы продукции.

Такой общий критерий возможен в виде дроби, где в числителе находится произведение показателей, которые необходимо максимизировать, допустим $F_1, \dots, F_n$, а в знаменателе – произведение тех, которые нужно минимизировать $F_{n+1}, \dots, F_n$. Таким образом, вид общего критерия эффективности будет иметь вид:

$$F^* = \prod_{i=1}^n F_i / \sum_{i=n+1}^n F_i \quad (2)$$

Тотальным пробелом данных критериев (1), (2) является то, что существует возможность недостаточной эффективности одного критерия компенсироваться другим. То есть, представим снижение значения выполнения предварительных заказов, может покрыться уменьшением использования ресурсов. Так как, некоторые величины в числителе и знаменателе пропорционально уменьшились, исходя из этого, значение дроби не меняется, хотя собранные на основе таких расчетов планы могут привести к вполне неудовлетворительным последствиям.

Переходим ко второму методу применения многокритериальной оптимизации, который предложил И. Никовский [12]. Данный метод заключается в том, что оптимальный план находят отдельно по каждому из выбранных критериев, после чего получают множество значений целевой функции. И подходя к заключительному этапу, решают начальную задачу с одним критерием вида:

$$\min F = \left| \frac{F_1^* - \bar{F}_1}{F_1^*} \right| = \dots = \left| \frac{F_n^* - \bar{F}_n}{F_n^*} \right|, \quad (3)$$

где $\bar{F}_i = (i = \overline{1, n})$ – значение i -го критерия оптимальности в оптимальном компромиссном плане.

Предложенный подход решения задачи предопределяется по критерию, что приравняется к минимальному значению модуля частиц отклонений значений каждой целевой функции в компромиссном плане от их оптимальных значений в их же оптимальных значениях, что делает все критерии одинаково важными. Исходя из этого заключения, и для учета преимуществ одних критериев над другими достаточно важно применять обобщенный критерий следующего вида:

$$\min F = \alpha_1 \left| \frac{F_1^* - \bar{F}_1}{F_1^*} \right| = \dots = \alpha_n \left| \frac{F_n^* - \bar{F}_n}{F_n^*} \right|. \quad (4)$$

Проанализировав первые два способа применения многокритериальной оптимизации, методом объединения к искусственному слиянию нескольких выбранных показателей в один, следует отметить некоторые недостатки.

Одним из первых недостатков такого подхода является жесткое соотношение между значениями отклонений критериев оптимальности, что значительно сужает множество допустимых планов. Второй же изъян заключается в том, что одному значению некоторого критерия может соответствовать множество других, причем таких, по которым оптимальный план эффективнее. И последний, но не менее важный аспект, – это то, что отсутствует методика объективного определения коэффициентов $\alpha_1, \dots, \alpha_n$.

Однако переход многокритериальной задачи к задаче с одним критерием может также осуществляться через выделение из выбранного набора показателей одного, который считают самым важным – F_k и пытаются достичь его максимального значения (если необходимо найти минимум, то достаточно изменить знак показателя). Все остальные показатели (критерии) являются не столь важными, и на них накладываются определенные ограничения вида: $F_i \geq g_i$, где g_i является нижней границей значение должного показателя, или $F_i \leq g_i$, если крайне важно, чтобы значение показателя не превышало g_i .

Третьим методом важно выделить "метод последовательных уступок". Основным его отличием является то, что все выбранные критерии системы необходимо ранжировать в порядке убывания их важности. Это в общем случае выглядит следующим образом: выбирается самый главный, например F_1 , за ним следует менее важный F_2 , далее идет еще менее важный F_3 , и так продолжается до конца критериев системы. В нашем случае, будем считать, что необходимо достичь максимального значения по всем критериям (если необходимо найти минимум, то меняют знак показателя). Сначала решается задача с одним главным критерием (находится значение $\max F_1$), далее необходимо назначить некоторый небольшой по абсолютным значениям "уступок"

ΔF_1 , на который возможно изменение (уменьшение) значения критерия. Это делается для того, чтобы достичь максимального значения по следующему критерию F_2 . В данном случае, величина "уступка" зависит от требуемой точности расчетов и достоверности исходных данных. Затем к системе исходных ограничений задачи присоединяют ограничения, которые устанавливают уровень возможного отклонения показателя:

$$F_1 \leq (\max F_1 - \Delta F_1) \quad (5)$$

и переходят к решению новой задачи с критерием оптимальности F_2 и т.д. Предложенный процесс решения задачи, таким образом, показывает, ценной каких именно "уступок" достигается желаемый результат.

Выводы. Исходя из проведенного исследования, важно отметить, что задачи управления основаны на многокритериальной оптимизации не имеют универсального способа решения. А выбор и корректное применение одного из методов применения многокритериальной оптимизации, которые объединяют к искусственному слиянию нескольких выбранных показателей в один, остается за субъектом принятия решений. Таким образом, решение задачи управления при помощи многокритериальной оптимизации заключается в обеспечении нужным количеством научно обоснованной информации, на основании которой осуществляется выбор управленческого решения.

Литература

1. Михалевич В. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем / Михалевич В., Волкович В. – М., 1982. – 327 с.
2. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации / Сергиенко И.В. – К.: Изд-во "Наук. думка", 1985. – 384 с.
3. Модели и алгоритмы оптимизации надежности сложных систем / Сост. В. Волкович, А. Волошин, В. Заславский, И. Ушаков / под ред. В. Михалевича. – К., 1993. – 423 с.
4. Танаев В. Декомпозиция и агрегирование в задачах математического программирования / под ред. А. Закревского. – М.: 1987. – 523 с.
5. Горелик В. Исследование операций / Горелик В., Ушаков И. – М., 1986. – 324 с.
6. Наконечный С.И. Математичне програмування: навч. посіб. / Наконечный С.И., Савина С.С. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
7. Кузнецов Ю.Н. Математическое программирование / Ю.Н. Кузнецов, В.И. Кузубов, А.Б. Волощенко. – М.: Изд-во "Выш. школа", 1980. – 300 с.
8. Михалевич В.С. Методы выпуклой оптимизации / В.С. Михалевич, А.М. Гупал, В.М. Норкин. – М.: Изд-во "Наука", 1987. – 326 с.
9. Муртаф Б. Современное линейное программирование. Теория и практика / Б. Муртаф. – М.: Изд-во "Мир", 1984. – 624 с.
10. Тихонов Д.Н. О решении некорректно поставленных задач и методе регуляризации / Д.Н. Тихонов // Доклады АН СССР, 1963. – Т. 151. – № 3. – С. 137-145.
11. Лаврентьев М.М. О некоторых некорректных задачах математической физики / М.М. Лаврентьев. – Новосибир., 1962. – 233 с.
12. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Бугров Я.С., Никольский С.М. – М.: Изд-во "Наука", 1989. – 236 с.

Муніб М.Б. Багатокритеріальна оптимізація в задачах управління

Задачі управління вирішуються на основі багатокритеріальної оптимізації. Розроблено послідовність дій, що формалізують рішення задач управління. Пропонуємо три основних методи застосування багатокритеріальної оптимізації заснованих на штучному злитті кількох обраних показників в один. Це метод мінімізації та максимізації "метод послідовних поступок" і метод, який запропонував І. Ніковський.

Ключові слова: багатокритеріальна оптимізація, задачі управління, метод послідовних поступок, злиття показників, система, критерії оптимізації, математичні моделі.

Munib M.B. Multi-criteria optimization in the problem control

Management tasks are being solved on the basis of a multi-criteria optimization. Developed sequence of actions the decision of problems of management. There are three basic methods of application of multi-criteria optimization based on artificial merge several selected indicators into one. It is a method of minimization and maximization, "the method of successive concessions" and the proposed method of Nikovsky.

Keywords: multi-criteria optimization, control problems, the method of successive concessions, the merger of indicators, the system, criteria of optimization, mathematical models.

6. ОСВІТЯНСЬКІ ПРОБЛЕМИ ВИЩОЇ ШКОЛИ

УДК 712.253:719(477.42)

Доц. І.О. Сидоренко, канд. біол. наук;
магістрант В.М. Денисенко – НУ біоресурсів і природокористування
України, м. Київ

КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНА ОЦІНКА ТЕРИТОРІЇ ПАРКУ-ПАМ'ЯТКИ САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА "КОРОСТИШІВСЬКИЙ" ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Надано культурно-історичну оцінку території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва XVIII-XIX ст. "Коростишівський" Житомирської області. Проаналізовано основні етапи розвитку паркової території, встановлено стилістику та визначено історико-художню цінність елементів паркової композиції.

Ключові слова: культурно-історична оцінка, парк-пам'ятка, архітектурні символи, романтичний стиль, організація паркової території, історичні компоненти, композиція насаджень.

Через розвиток будівництва міст та їх реконструкції за останні роки проблеми збереження та використання парків-пам'яток набули особливої актуальності. Науково обґрунтовані рішення містобудівельних завдань тісно пов'язані із завданнями збереження й відновлення історично цінних паркових територій, тому потребують уваги історико-художні особливості території, що підлягає реконструкції [1].

Актуальність теми полягає у необхідності збереження та відновлення культурно-історичної цінності парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва "Коростишівський" як об'єкта культурної спадщини України.

Об'єкт досліджень – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва XVIII-XIX ст. "Коростишівський" Житомирської області.

Предмет досліджень – культурно-історична оцінка території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва "Коростишівський".

Метою досліджень є загальна культурно-історична оцінка парку-пам'ятки "Коростишівський" та історичний аналіз архітектурно-планувальних елементів для подальшого збереження та відновлення історичної композиції паркової території.

Методика досліджень ґрунтується на використанні системного підходу, зокрема натурного обстеження, історичного, факторного, композиційного аналізу.

Результати досліджень. На основі проведених досліджень встановлено основні етапи формування території парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва "Коростишівський" із визначенням основних зон історичного планування різних періодів та проаналізовано композиційні прийоми й елементи, використані під час формування території.

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення "Коростишівський" (рис. 1) знаходиться в межах м. Коростишів, Житомирської