|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| J  Журнал зарегистрирован в  Министерстве РФ по делам  печати, телерадиовещания и  средствам массовой коммуникации  Свидетельство о регистрации  ПИ № ФС77-57975  от 28 апреля 2014 г. ISSN 2409-1650  Главный редактор  Артюшенко  Владимир  Михайлович  Над выпуском работали:  Паршина Ю.С. Пирогова Е.В.  Адрес редакции:  141070 ,Королев,  Ул. Октябрьская,10а  Тел. (495)543-34-31  При перепечатке любых материалов сс ылка на журнал  «Информационнотехнологический вестник» обязательна  Редакция не несет ответственности за достоверность ин-  формации в материалах, в том числе рекламных, предостав-  ленных авторами для публикации  Материалы авторам не возвращаются  Подписано в печать  20.06.2015  Отпечатано в типографии  ООО «Научный консультант»  Г. Москва,  ул. Краснодонская д.19, к.2  Тираж 300 экз.  Усл.п.л. 7,5 |  | **СОДЕРЖАНИЕ**  А.Э. Аббасов  **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ**  **ПРОЦЕССОВ СБОРКИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ**  **СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ**  **ИНФОРМАЦИИ………………………………………..3**  Т.С. Аббасова  **СОВМЕЩЕНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПРИ ИНТЕРАКТИВНОМ**  **УПРАВЛЕНИИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ….....……………………………..14**  Т.С. Аббасова  **ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ И ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ**  **СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ *N*-МЕРНЫХ**  **ТЕХНОЛОГИЙ………...………………………….......39**  Т.С. Аббасова, А.А. Комраков  **ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ПРОВЕРКА**  **КОРРЕКТНОСТИ ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ**  **ДАННЫХ…………………..…..……………………....55**  К.В. Анфалов, Д.А. Салауров, И.В. Тимофеев  **ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО СЕТЕВОГО СТЕНДА К СЕРВЕРУ**  **ВИРТУАЛИЗАЦИИ………………………………......65**  М.Н. Бухаров  **УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ НАУЧНОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ**  **ГИБРИДНОГО ИНТЕЛЛЕКТА………………….…72**  М.Н. Бухаров, Д.Р. Мавлютов  **МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ РОБОТА-**  **ОФИЦИАНТА………………….…………………..….99**  В.Г. Исаев  **О МЕТОДИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ К ОЦЕНКЕ**  **ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ АГРЕГАТОВ И**  **СИСТЕМ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТНЫХ**  **КОМПЛЕКСОВ…………………………………...…106**  С.А. Минько  **РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ ФРЕЗЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОСАХ ПЛОДОВЫХ**  **НАСАЖДЕНИЙ……………………………………....111**  М.Д. Озерский, В.Н. Строителев, В.Г. Исаев, Е.А. Жидкова  **ЭВРИСТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА**  **ОБОСНОВАНИЯ ТРЕБОВАНИЙ К СЛОЖНЫМ**  **ТЕХНИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ………………...…115** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| J  *РЕДАКЦИОННЫЙ*  *СОВЕТ*   1. *Соколов*   *Сергей Викторович*   1. *Райков*   *Александр Николаевич*   1. *Фоминский*   *Вячеслав Юрьевич*  *РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ*   1. *Дубинин*   *Владимир Сергеевич*   1. *Аббасова*   *Татьяна Сергеевна*   1. *Разумовский*   *Игорь Михайлович*   1. *Посеренин*   *Сергей Петрович*   1. *Бахур*   *Андрей Борисович*   1. *Васильев*   *Николай Александрович*   1. *Логачева*   *Алла Игоревна*   1. *Вокин*   *Григорий Григорьевич*   1. *Самаров Ким Леонидович* 2. *Стреналюк*   *Юрий Вениаминович*   1. *Щурин*   *Константин Владимирович* |  | Ю.В. Стреналюк  **ПОСТАНОВКА И ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ**  **ЗАДАЧИ ОБОСНОВАНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ**  **РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**  **ОДНОКРАТНОГО ДЕЙСТВИЯ В ФОРМЕ ДВУХ-**  **ЭТАПНОЙ ЗАДАЧИ СТОХАСТИЧЕСКОГО**  **ПРОГРАММИРОВАНИЯ……………………………..123**  А.М. Шамаев, М.Д. Озерский  **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ОЦЕНКИ**  **ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА**  **ПОГЛОЩЕНИЯ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**  **ТЕРМОРЕГУЛИРУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ И**  **ТЕМПЕРАТУРЫ В ОТСЕКАХ КОСМИЧЕСКОГО**  **АППАРАТА ПРИ ЕГО НАХОЖДЕНИИ**  **НА ОРБИТЕ……………………………………………..127** |

УДК 621.398

**Постановка и подходы к решению задачи обоснования направлений развития информационных систем однократного действия в форме двухэтапной задачи стохастического программирования**

**Ю.В. Стреналюк**, д.т.н.,

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области

«Технологический университет», г. Королев, Московская область

*Рассмотрены подходы к решению задачи по обоснованию направления развития информационных систем однократного действия в форме двухэтапной задачи стохастического программирования.*

Информационные системы однократного действия, стохастическое программирование, детерминированная задача.

**Setting and Approaches to the Solution of the Problem of Substantiation of**

**Directions of Development of Information Systems Single Action in the form of a Two-Stage Problem of Stochastic Programming**

**I.V. Strenalyuk**, doctor of science, professor, Professor of the Department ITUS,

State Educational Institution of Higher Education

Moscow Region «University of technology», Korolev, Moscow region

*Discusses approaches to solving the problem of a substantiation of directions of development of information systems single action in the form of a two-stage problem of stochastic programming.*

Information system single-action, stochastic programming, deterministic task.

При исследовании задачи обоснования основных направлений развития информационных системна длительную перспективу основной трудностью является неопределенность условий развития и возможного применения.

В этих условиях неполной информации целесообразно представлять процесс решения разделенным на два этапа.

На первом этапе выбирается *предварительный план*, позволяющий определить направления развития информационных систем однократного действия (ИСОД) на ближайшую перспективу и провести соответствующие предварительные работы.

На втором этапе, после выявления реализованных значений случайных параметров условий задачи *u* проводится уточнение направлений развития ИСОД в *плане-компенсации*.

Предварительный план направлений развития и план-компенсация должны быть согласованы таким образом, чтобы обеспечить минимум среднего значения суммарных затрат, возникающих на обоих этапах решения задачи.

Пусть для *i*-го (*i=1,...,m*) типа ИСОД возможно несколько вариантов развития (*j=1,...,di*).

Тогда *zij=1*, если для *i*-го типа ИСОД принимается *j*-й путь развития на первом этапе, и *zij=0* – в противном случае.

Аналогично, *yij(u)* – путь развития *i*-го ИСОД после уточнения условий *u* (равный единице, если выбран *j*-й путь, и нулю – в противном случае).

Пусть известны следующие исходные данные:

*Cij(u)* – затраты на развитие *i*-го элемента ИСОД по *j*-му варианту на 1-м этапе;

*Sijk(u)* – дополнительные затраты на изменение пути развития *i*-го элемента ИСОД, связанные с переходом от *j*-го к *k*-му варианту развития на 2-м этапе при реализации случайных факторов *u*;

*Nnij* – необходимое количество (наряд) ИСОД *i*-го типа при *j*-м варианте развития, необходимый для выполнения поставленной задачи;

*Nij(u)* – количество доставляемых к целям ИСОД *i*-го типа при *j*-м варианте их развития и реализации случайных факторов *u* их применения; *f* – часть планового периода развития, отвечающего работе по

предварительному плану.

В качестве ограничения выступают требуемые количества обслуживаемых типовых объектов – *Nоб*.

Тогда постановка задачи обоснования ОНР ИСОД формулируется в виде двухэтапной задачи стохастического линейного целочисленного программирования и принимает следующий вид (*М* – символ математического ожидания случайной величины):

*m di m di di*

*min M {f • ∑ ∑ Cij(u)ј•zij + min ∑ ∑ [(1-f)ј•Cij(u)•yij +*

*∑ Sijk(u)•yik]}* (1)

*Z i=1 j=1 Y i=1 j=1 k,j=1,k≠j*

#### *m di*

*при условиях ∑ ∑ Nij(u)/Nnij• [fј•zij + (1-f)ј•yij] ≥ Nоб*, (2) *i=1 j=1*

#### *zij={0,1}; yij={0,1}; i=1,...,m; j=1,...,di.* (3)

В общем виде эта задача записываются следующим образом:

*min Mu{c(u)ј•z + min [q(u) • y* при *|B(u)y=b(u)-A(u)z,*

##### *y ≥ 0]}* (4)

при *A(1)z = b(1), z ≥ 0,* (5)

где *c* – вектор затрат; *q* – вектор «штрафов» за необходимость компенсации направлений развития; *b(1), b* – вектора ограничений на 1 и 2 этапах; *A(1), A* – матрицы коэффициентов ограничений для 1-го и 2-го этапа.

Построим детерминированную задачу, эквивалентную двухэтапной задаче стохастического программирования. Решением эквивалентной задачи является *предварительный план* *z*. По составляющим оптимального предварительного плана и реализациям параметров условий и строится задача второго этапа – задача линейного программирования, решение которой определяет необходимую компенсацию плана *y.*

Эквивалентная детерминированная задача имеет вид:

*min F(z) = min {* – *cz + P(z,A,b)},* (6) *zЄK zЄK*

где *K = [K1 K2]; K1 = {z|A(1)•z=b(1); z ≥ 0}* (7)

*K2 = {z*|для всех *uЄU* существует *y ≥ 0, B(u)y=b(u)-A(u)z}*

(8)

*P(z,A,b)* – критериальная функция 2-го этапа задачи, которая по теореме двойственности для линейного программирования определяется следующим образом:

*P(z,A,b) = x\*(A,b,z)(b-Az),*

где *x\*(A,b,z)* – решение двойственной задачи к задаче второго этапа:

*Q(z,A,b) = max x(b-Az)* (9) *x*

при *xB ≤ q*. (10)

В [1] показано, что область определения *K* выпукла, детерминированная задача (6)...(8) является задачей выпуклого программирования, целевая функция *Q(z)* повсюду на *K* непрерывно дифференцируема.

Поэтому необходимым и достаточным условием оптимальности плана двухэтапной задачи является:

*dQ/dz|z=z\* = du/dz|z=z\* = M[c – x\*(A,b,z\*) = 0*

При детерминированных *zi*, удовлетворяющих ограничениям, задача 2-го этапа представляет собой одноэтапную задачу, решение которой осуществляется следующим образом.

Предполагается, что составляющие решения – случайные величины *y*, принимающие значения 0 или 1. Допуская решение в смешанных стратегиях и обозначив ∫ *yij(u)dFyij|u = pij(u),* где *pij* – условная вероятность, с которой следует выбирать *yij* равным единице при реализации *u* случайных параметров условий задачи, получим следующее.

В переменных *pij* задача 2-го этапа сводится к задаче линейного программирования:

*m di di*

*∑ ∑ [(1-f)ј•cij•pij + ∑ Sijk•pik] ---> min* (11) *i=1 j=1 k,j=1,k≠j*

при условиях

*m di*

∑ ∑ *Nij / Nnij* *•* *[fј •zij + (1-f) • pij] ≥ Nоб*, (12) *i=1 j=1*

*0 ≤ pij ≤ 1; i=1,...,m; j=1,...,di.* (13)

Решение этой задачи осуществляется известными методами (например, симплекс-методом).

*Литература*

1. Гермейер, Ю. Б. Введение в теорию исследования операций [Текст] / Ю.

Б. Гермейер // М.: Наука. – 1971. – 384 с.

1. .