

ти и содержат функции расчёта транспортных сетей, обеспечивают обширную поддержку задач о потоках в сетях, высоко оптимизировано нахождение Эйлеровых и Гамильтоновых цепей.

Так, функция FindShortestPath[g, "Витебск", "Молодечно"] позволяет найти кратчайший путь из города Витебск в Молодечно на исходном графе, функция HighlightGraph [g, PathGraph [{"Витебск", "Полоцк", "Молодечно"}]] наглядно представляет этот кратчайший путь, а GraphDistance[g, "Витебск", "Молодечно"] находит вес данного пути.

На рисунке 4 представлено решение искомой задачи на графе, изображенном на рисунке 1, с использованием перечисленных выше функций.

Частной постановкой задачи о кратчайшем пути является задача о кратчайшем пути в заданный пункт назначения. Функция FindShortestPath[g, All, "Молодечно"] генерирует кратчайшие пути к Молодечно из всех городов искомой транспортной сети.

Компьютерное моделирование оптимизации маршрута позволяет более рационально планировать перевозки груза и, как следствие, повысить конкурентоспособность организации и способствовать более рациональному использованию её ресурсов за счет сокращения транспортных расходов. Визуализация маршрутов перевозок позволяет наглядно отслеживать пути перемещения грузов. Полученные результаты и разработанные методы должны быть ориентированы на широкое применение на предприятиях легкой промышленности и бытового обслуживания населения всех форм собственности Республики Беларусь.

Список использованных источников

1. Аладьев, В.З., Ваганов В.А., Гринь Д.С. Избранные системные задачи в программной среде МАТЕМАТИКА: научное издание / В.З. Аладьев, В.А. Ваганов, Д.С. Гринь. – Херсон : Олди-плюс, 2013. – 556 с.
2. Иванов, Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс / Б.Н. Иванов. – Москва : Известия, 2011. – 512 с.
3. Кирсанов, М.Н. Графы в Maple. Задачи, алгоритмы, программы / М.Н. Кирсанов. – Москва : Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 168 с.

УДК 004.9:658

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПОИСКА КОМПРОМИССНОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ

Шарстнёв В.Л., доц., Вардомацкая Е.Ю., ст. преп.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Общепризнанно, что наиважнейшей функцией менеджмента является функция управления, осуществление которой невозможно без принятия и реализации определенных решений. Многие экономико-управленческие задачи являются многоцелевыми, поэтому часто возникает ситуация, при которой необходимо выполнить оптимизацию не по одному, а по нескольким критериям, а затем выбрать наиболее эффективный вариант. Производственная программа предприятия должна обеспечивать максимально возможный объем продукции, низкую ее себестоимость, высокую рентабельность производства, производительность труда и другие показатели. В силу этого оптимальное решение по одному критерию может оказаться не лучшим по значениям показателей других критериев. Найти решение, в котором значения показателей эффективности были бы пусть неоптимальными, но наилучшими по выполнению всех критериев одновременно, можно в области компромисса между этими критериями.

В качестве объекта исследования использованы показатели деятельности СООО «Дарида» г. Витебска, в частности производственная программа выпуска минеральной и питьевой воды в ассортименте (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Исходные данные

Цех (i)	Варианты производства (k)	Виды продукции (J) и объемы их производства a_{ij}^k		Величина расходов ресурсов (s) a_{is}^k	Приведенные общие затраты, c_{ij} (с)	Неизвестный параметр (вариант производства) x_{ij}	Трудоемкость (Т)	Прибыль (Р)
		Питьевая вода в объеме по 0,5 литра в штуках	Минеральная вода в объеме по 0,5 литра в штуках					
1	1	24	0	100	220	0	180	400
	2	18	20	120	300	0	160	450
2	1	12	50	160	300	0	150	500
	2	28	54	308	370	0	190	800
3	1	68	12	248	480	0	200	700
	2	90	16	280	600	0	220	900

Актуальность исследования заключается в возможности практического использования разработанной методики для оптимального планирования выпуска продукции практически любой ассортиментной группы.

В качестве инструментального средства для компьютерного моделирования поиска оптимального решения поставленной задачи использована система компьютерной математики (далее - СКМ) Maple (процедуры для решения задач линейного и нелинейного программирования LPSolve, NLPsolve библиотеки Optimization) и надстройка «Поиск решения» табличного процессора MS Excel.

В качестве метода решения был использован один из методов теории игр - метод минимакса, суть которого заключается в следующем: сначала решается задача оптимизации по каждому из критериев $f_1^*, f_2^*, \dots, f_n^*$ в отдельности и находятся их значения. Далее используя найденные решения (значения функций f_i), находят их относительное отклонение от показателей функции в компромиссном решении. Из полученных отклонений следует найти наибольшее значение, учитывая требование, чтобы в компромиссном решении оно было минимальным: $X = \min(\max y_r)$. В процессе поиска оптимального решения были составлены три экономико-математические модели, использующие в качестве критериев оптимизации прибыль, общие затраты и трудовые затраты соответственно. В частности, экономико-математическая модель, использующая в качестве критерия оптимизации приведенные общие затраты, представлена ниже:

$$f(x) = 220 * x_{11} + 300 * x_{12} + 300 * x_{21} + 370 * x_{22} + 480 * x_{31} + 600 * x_{32} \longrightarrow \min$$

$$\begin{cases} 24 * x_{11} + 18 * x_{12} + 12 * x_{21} + 28 * x_{22} + 68 * x_{31} + 90 * x_{32} \geq 140 \\ 0 * x_{11} + 20 * x_{12} + 50 * x_{21} + 54 * x_{22} + 12 * x_{31} + 16 * x_{32} \geq 60 \\ 100 * x_{11} + 120 * x_{12} + 180 * x_{21} + 308 * x_{22} + 248 * x_{31} + 180 * x_{32} \leq 760 \\ x_{11} + x_{12} = 1 \\ x_{21} + x_{22} = 1 \\ x_{31} + x_{32} = 1 \\ x_{ik} = 0 \text{ или } 1, (i = \overline{1,3}; k = \overline{1,2}) \end{cases}$$

Здесь $f(x)$ - целевая функция - затраты производства в усл.ден.ед.;

коэффициенты 220, 300, 300, 370, 480, 600 – это значения приведенных общих затрат производства в усл.ден.ед. (даны в условии задачи),

неизвестные параметры $x_{11}, x_{12}, \dots, x_i$ – варианты производства, которые показывают, какой вид продукции следует производить.

Определив целевые функции С (общие затраты), Т (трудовые затраты), Р (прибыль), задав систему ограничений в соответствии с условием и выполнив с помощью надстройки «Поиск решения» ТП MS Excel оптимизацию по каждому из этих критериев были рассчитаны планы производства, соответствующие оптимальному варианту производства по каждому из критериев оптимизации. При этом были получены следующие значения:

При оптимизации по критерию прибыли:

$P_{\max} = 2116,66$ усл.ден.ед., $C = 1216,66$ усл.ден.ед., $T = 583,33$ усл.ден.ед.

При оптимизации по критерию трудовых затрат:

$T_{\max} = 583,33$ усл.ден.ед., $C = 1216,66$ усл.ден.ед., $P = 2116,66$ усл.ден.ед..

При оптимизации по критерию общих затрат:

$C_{\max} = 1179,9$ усл.ден.ед., $T = 588,88$ усл.ден.ед., $P = 2081,81$ усл.ден.ед..

Очевидно, что выполняя оптимизацию по одному из критериев, получается проигрыш по другим. Для получения сбалансированного решения, уравновесившего все критерии [1], в соответствии с методом минимакса была определена искусственно созданная целевая функция (f_7) и сформулирована система ограничений:

$$\begin{cases} C_1 - 1179,99 * x_7 \leq 584, \\ T_1 - 583,33 * x_7 \leq 1214, \\ P_1 + 2116,66 * x_7 \geq 2115, \\ x_{11} + x_{12} = 1, \\ x_{21} + x_{22} = 1, \\ x_{31} + x_{32} = 1, \end{cases}$$

(где $x_7 = 100 * x_{11} + 120 * x_{12} + 160 * x_{21} + 308 * x_{22} + 248 * x_{31} + 280 * x_{32}$)

Результатом компромиссного решения явились следующие значения, обеспечивающие сбалансированный план производства:

Прибыль $P = 1600$ усл.ден.ед.

Общие затраты $C = 1000$ усл.ден.ед.

Трудовые затраты $T = 530$ усл.ден.ед.

В результате было получено, что оптимальный план производства предусматривает выпуск минеральной и питьевой воды «Дарида» в расфасовке по 0,5л и 1,5л. При этом общие приведенные затраты составили 98% от их минимального значения, трудовые затраты – 113% от их минимального значения и прибыль – 89% от ее максимального значения.

Решение было реализовано в среде ТП MS Excel (надстройка «Поиск решения») и системе компьютерной математики (СКМ) Maple. Фрагмент протокола работы в СКМ Maple приведен ниже.

оптимизация по критерию минимизации общих затрат:

> Y_OBZ:=evalf([OBZ1,TRZ1,PR1],4);

$Y_{OBZ} := [1179., 588.2, 2082.]$

оптимизация по критерию минимизации трудовых затрат:

> Y_TR_Z:=evalf([OBZ2,TRZ2,PR2],4);

$Y_{TR_Z} := [1214., 584.0, 2115.]$

оптимизация по критерию максимизации прибыли:

> Y_PR:=evalf([OBZ3,TRZ3,PR3],4);

$Y_{PR} := [1217., 583.3, 2117.]$

компромиссное решение:

> Y_mm:=([OB_ZATR,TR_ZATR,PRIB];

$Y_{mm} := [1000, 530, 1600]$

Графическое отображение всех вариантов оптимизации в том числе и компромиссного решения представлено на рисунке 2:

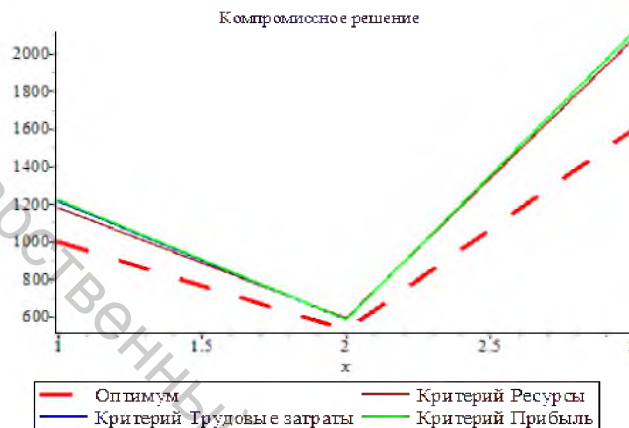


Рисунок 2 – Графическое представление решения

Методика расчетов и результаты исследования внедрены в учебный процесс и в производство, где данный программный продукт используется при проведении экономического анализа и оптимизации деятельности предприятия. Выбор инструментария зависит от квалификации пользователя.

Список использованных источников

1. Математическое программирование: Информационные технологии оптимальных решений.[Электронный ресурс]/Костевич Л. С. - Режим доступа: <http://edu-lib.net/ekonomika/kostevich> -I-matematicheskoe-programmirovaniye-informatsionnyie-tehnologii-optimalnyih-resheniy-onlayn. –Дата доступа: 14.09.2014.

УДК 330: 657.6

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Юхина Е.А., проф., Джавадов Т.А., асп.

*Московский государственный университет дизайна и технологии,
г. Москва, Российская Федерация*

С развитием рыночных отношений в России инновационная деятельность стала движущим фактором успеха любой компании независимо от формы собственности и сферы ее деятельности. Стремительно увеличивается роль инновационных процессов в общественном развитии, их влияние на изменения в социально-экономических системах.

Инновационная среда предприятия характеризуется множественностью инновационных идей. Это идеи, готовые к реализации, но требующие разработки обоснованного инновационного проекта с привлечением инвесторов; идеи в виде инновационного проекта; «сырые» идеи, уровень зрелости которых может быть повышен вследствие их доработки благодаря новым знаниям специалистов – потенциальных генераторов, полученным в рамках соответствующих программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации; «открытые инновации», характеризующиеся разным уровнем доступа; отложенные идеи, которые не могут быть реализованы в настоящее время из-за отсутствия необходимых ресурсов у предприятий, а также при низком уровне рыночной востребованности инновационных технологий и товаров. Для превращения этих