

Логистические задачи: соединяем математику и опыт логиста.

Оптимизация в бизнесе в подавляющем числе случаев связана с применением метода линейного программирования. Метод достаточно понятен. Кроме того, имеется теорема существования и единственности решения.

Однако на практике все обстоит не совсем просто.



Применив метод линейного программирования вы получаете категорически единственный результат. Однако, как опытный логист вы понимаете, что не все так однозначно и хотели бы иметь возможность сравнить несколько вариантов. Например, чтобы добавить свое понимание реальной надежности того или иного перевозчика.

Другая проблема связана с формализацией и математическим описанием имеющейся задачи: определяется нелинейностью реальных условий. Для того, чтобы метод линейного программирования можно было применить, производственно-коммерческие ограничения должны быть линеаризованы.

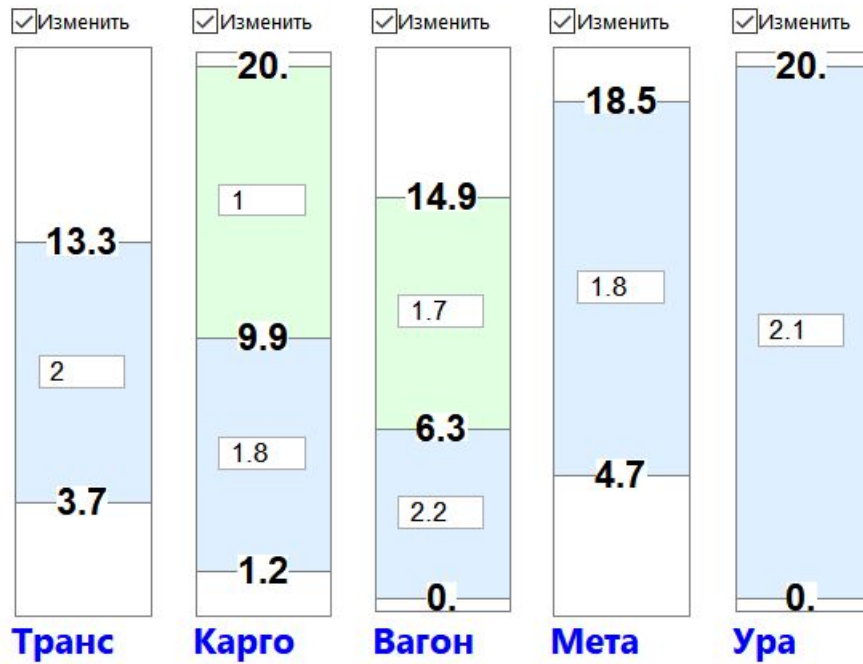
Имеются способы правдоподобного задания нелинейности через линейные уравнения и неравенства за счет введения новых переменных, задания весовых коэффициентов и т.п. В этом случае разные переменные часто описывают одни и те же производственно-коммерческие ограничения.

Результат всего этого выливается в высокой вероятности неустойчивости получаемого решения — при выполнении одной и той же программы решения одной и той же задачи ответы могут быть разными.

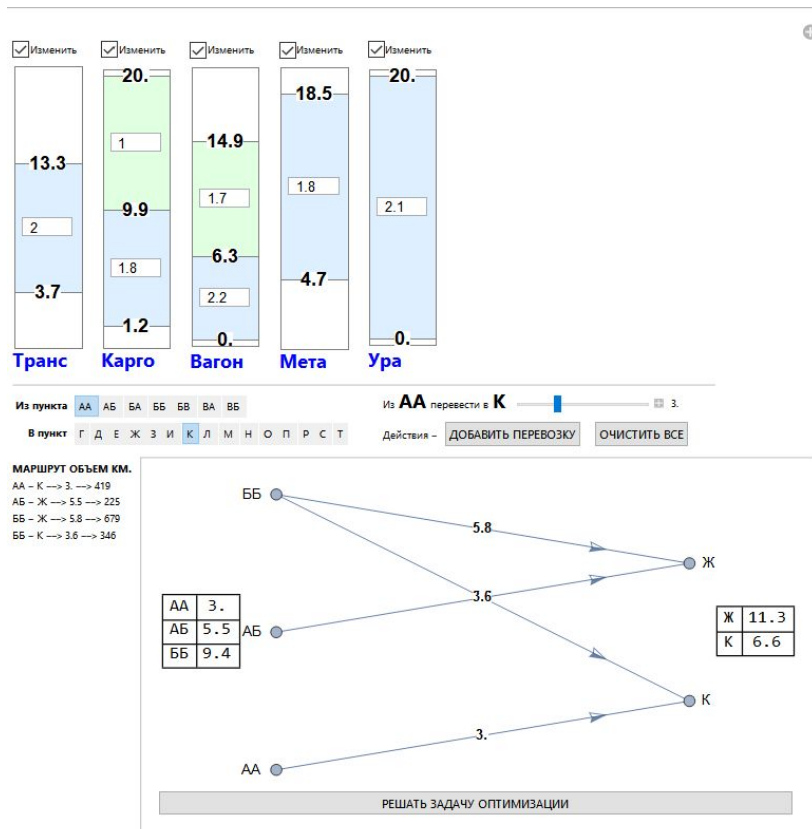
И, наконец, очень широко распространена ситуация, когда условие связано с ограничением снизу. Например, когда объем перевозки должен быть не ниже определенного значения. Практическое обеспечение таких условий связано с массой неудобств. Любая реализация метода линейного программирования всегда обеспечит ненулевое значение имеющейся переменной x . Если при условии $x > h > 0$ значение x будет в точности равно h , то это свидетельствует о том, что переменная x по-сути должна быть нулевой, но в силу своей специфики метод «набростил» в нее значение h . На практике такие «фиктивные» объемы (эксцесс метода) в ручную разбрасывают по «содержательным» переменным. Следствием такой практики является эрозия понятия оптимального решения, что особенно важно, если такое решение одно из многих в цепочке решений.

Кластерный метод решения транспортной задачи позволяет успешно справиться со всеми тремя перечисленными выше проблемами.

Пусть имеется 5 перевозчиков (задача ставилась для перевозки угля), у которых действует двухтарифный расчет. Границы тарифов и сами тарифы можно менять (они заданы параметрически).



Перевозки задаются как точка-точка (по принятой методике при перевозке угля) и объем. Общий вид интерфейса.



Область задания перевозок.

Из пункта **AA** перевести в **К** з.

В пункт Г Д Е Ж З И **К** Л М Н О П Р С Т

Действия - **ДОБАВИТЬ ПЕРЕВОЗКУ** **ОЧИСТИТЬ ВСЕ**

МАРШРУТ ОБЪЕМ КМ.
 AA - К ---> 3. ---> 419
 AB - Ж ---> 5.5 ---> 225
 BB - Ж ---> 5.8 ---> 679
 BB - К ---> 3.6 ---> 346

AA	3.
AB	5.5
BB	9.4

Ж	11.3
К	6.6

РЕШАТЬ ЗАДАЧУ ОПТИМИЗАЦИИ

При кластерном методе вместо одной задачи линейного программирования решается кластер задач, количество которых соответствует всем возможным сочетаниям тарифов и перевозчиков. В приведенной выше перевозке их 127 (второе значение в верхнем левом прямоугольнике).

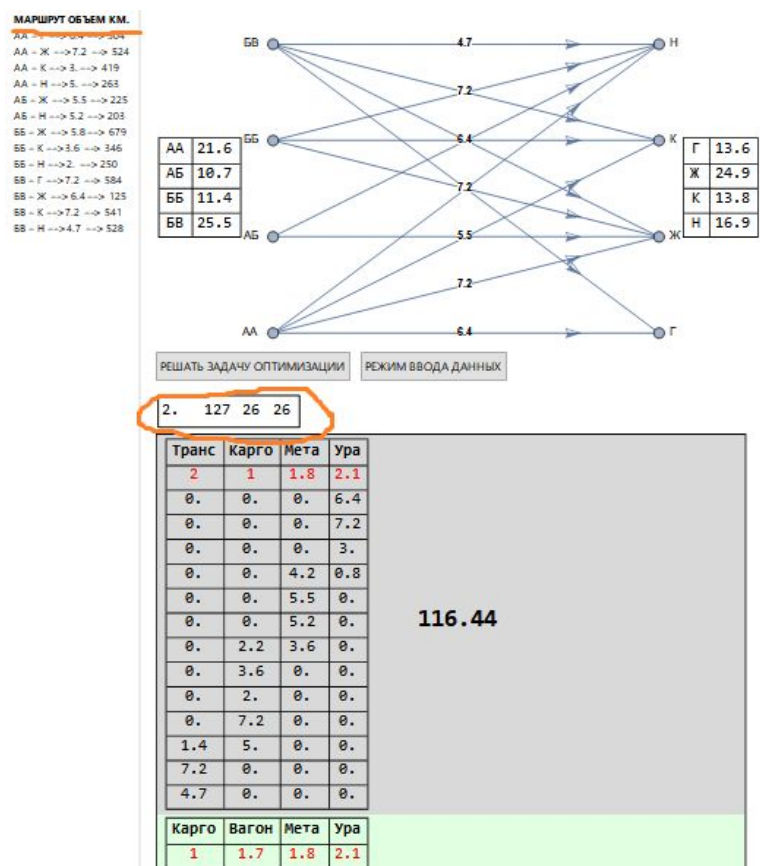
РЕШАТЬ ЗАДАЧУ ОПТИМИЗАЦИИ		РЕЖИМ ВВОДА ДАННЫХ		
3. 127 90 81				
Карго	Карго	18.86		
1	1.8			
1.8	1.2			
5.5	0.			
5.8	0.			
3.6	0.			
Карго	Вагон	17.9		
1	2.2			
3.	0.			
5.5	0.			
5.8	0.			
3.6	0.			
Карго	Ура	17.9		
1	2.1			
3.	0.			
5.5	0.			
5.8	0.			
3.6	0.			
Карго	Карго	Вагон	18.86	
1	1.8	2.2		
1.8	1.2	0.		
5.5	0.	0.		
5.8	0.	0.		
3.6	0.	0.		
Карго	Карго	Ура	18.86	
1	1.8	2.1		
1.8	1.2	0.		
5.5	0.	0.		
5.8	0.	0.		
3.6	0.	0.		
Карго	Вагон	Ура	17.9	
1	2.2	2.1		
3.	0.	0.		
5.5	0.	0.		
5.8	0.	0.		
3.6	0.	0.		
Карго	Карго	Вагон	Ура	18.86
1	1.8	2.2	2.1	
1.8	1.2	0.	0.	
5.5	0.	0.	0.	
5.8	0.	0.	0.	
3.6	0.	0.	0.	

Оптимальные решения выбираются из совокупности оставшихся корректных задач. Каждая задача дает оптимальное решение для конкретного сочетания тарифов. Выведенные выше решения составляют некоторый диапазон максимумов.

Чем хорош кластерный метод:

- появляется понимание устойчивости решения;
- нет «фиктивных» объемов по переменным, ограниченным снизу, так как будет существовать другое сочетание, где такое условие отсутствует (так как такая переменная отсутствует).
- можно вводить субъективные условия (рейтинги, предпочтения) в рамках применения стандартного метода линейного программирования.

При большем количестве перевозок имеем следующую картину (фрагмент).



В верхнем левом углу в прямоугольнике над решениями (выделено оранжевым) указаны другие величины, чем ранее: 127 — сочетаний (как и раньше, что связано со структурой тарифных сеток), 26 — соответствует количеству оставшихся корректных задач, которые решаются. Под названием фирмы-перевозчика красным указан используемый тариф, а столбцы перевозок соответствуют перечню маршрутов (подчеркнуто оранжевым).

Важно отметить, что применяемый метод позволяет понять полученный результат, оценить аналогичные решения и использовать свой профессиональный опыт при выборе альтернатив, учитывая тонкости ведения конкретного бизнеса.