

Студент 2 курса
факультета международных экономических отношений ХНЭУ им. С. Кузнеця

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТИ ОТ СТРАН-ЭКСПОРТЕРОВ СТРАНАМ-ПОТРЕБИТЕЛЯМ

Аннотація. Приведено рішення транспортної задачі по визначенню оптимального плану перевезення нафти серед країн з урахуванням мінімізації загальної суми перевезень в 2012 році.

Анотація. Наведено вирішення транспортної задачі з визначення оптимального плану перевезення нафти серед країн з урахуванням мінімізації загальної суми перевезень в 2012 році.

Annotation. In this article it was presented the solution of the transport problem to determine the optimal transportation plan of the oil countries with regard to minimize the total traffic in 2012.

Ключевые слова: рынок нефти, спрос и предложение на нефть.

В настоящее время нефть занимает важное место на мировом рынке энергоресурсов. По сравнению с углем и другими источниками энергии нефть имеет значительное экономическое значение, влияет на политические отношения, стратегическое развитие, а также играет решающую роль в случае возникновения военных конфликтов.

Нефть была, есть и останется основным источником первичной энергии, потребление которой неуклонно расширяется в связи с дальнейшим развитием мировой экономики. Нефть является неотъемлемой частью существования и функционирования современного сообщества.

Использование нефти в мире распределяется следующим образом: транспорт – около 2,2 млрд тонн, или 61 %; промышленность – около 0,3 млрд тонн, или 9 %; прочее использование (для выработки энергии) – 0,5 млрд тонн, или 13 %; использование не для выработки энергии – 0,6 млрд тонн, или 16 %.

Залежи нефти, пригодные для промышленной разработки, сосредоточены лишь в нескольких районах земного шара.

Соответствие между спросом и предложением в части экспорта нефти регулируется мировой Организацией стран-экспортеров нефти (ОПЕК), которая ежегодно устанавливает квоту (норму) на экспорт сырой нефти, а также участвует в регулировании уровня мировых цен.

В настоящее время сложились определенные закономерности в формировании рынка нефти. Так, например, на европейском рынке нефти основными поставщиками для стран Западной Европы являются Норвегия, Великобритания, страны арабского Востока. Основными поставщиками нефти для стран Востока Европы и республик СНГ является Россия. На рынках Западной Европы Россия представлена лишь в Швейцарии и Ирландии.

В организацию ОПЕК входят такие страны: Алжир, Ангола, Эквадор, Иран, Ирак, Кувейт, Ливия, Нигерия, Катар, Саудовская Аравия, Объединенные Арабские Эмираты и Венесуэла [1].

На примере стран Франции, Германии и Украины можно определить, какое количество нефти целесообразно закупать у основных стран-экспортеров (страны ОПЕК и Россия), чтобы издержки на ее транспортировку были минимальными. Для этого нужно составить транспортную задачу и решить ее [2].

В 2012 году Россия могла предоставить на внешний рынок 5 010 000 баррелей в сутки, страны ОПЕК выделили 23 112 000 баррелей в сутки.

Потребность Франции, Украины, Германии в нефтепродуктах составляет 2 300 000, 400 900, 2 700 000 баррелей в сутки.

Цены (US\$/баррель) на транспортировку представлены в табл. 1 [3].

Таблица 1

Цены на транспортировку

Поставщики	Потребители			Предложения, баррелей
	Франция	Украина	Германия	
Россия	95,00	73,00	83,00	5 010 000
ОПЕК	70,00	86,00	65,00	23 112 000
Потребности, баррелей	2 300 000	400 900	2 700 000	

Следует составить математическую модель данной транспортной задачи. Критерий эффективности (целевая

$$Z(X) = 95x_1 + 73x_2 + 83x_3 + 70x_4 + 86x_5 + 65x_6 \rightarrow \min,$$

где x_1 – количество нефти, транспортируемое из России во Францию;
 x_2 – количество нефти, транспортируемое из России в Украину;
 x_3 – количество нефти, транспортируемое из России в Германию;
 x_4 – количество нефти, транспортируемое из ОПЕК во Францию;
 x_5 – количество нефти, транспортируемое из ОПЕК в Украину;
 x_6 – количество нефти, транспортируемое из ОПЕК в Германию.

Основная система ограничений предполагает, что потребности нужно удовлетворить в полном объеме и использовать весь объем предложения:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^3 x_{1j} = 5\,010\,000 \\ \sum_{j=2}^3 x_{2j} = 23\,112\,000 \end{cases} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^2 x_{i1} = 230\,000 \\ \sum_{i=2}^2 x_{i2} = 400\,900 \\ \sum_{i=3}^2 x_{i3} = 2\,700\,000 \end{cases}$$

Ограничения на знак:

$$\overline{x_{ij}} \geq 0, i = \overline{1,2}, j = \overline{1,3}.$$

Нужно проверить задачу на (закрытость) сбалансированность. Необходимо просуммировать значения предложения и потребностей.

Сумма количества нефти, которую предлагают страны-поставщики, равна: $5\,010\,000 + 23\,112\,000 = 28\,122\,000$.

Сумма количества нефти, в которой нуждаются страны-потребители, равна: $2\,300\,000 + 400\,900 + 2\,700\,000 = 5\,400\,900$.

В данном случае задача открытая (несбалансированная), так как сумма предложений и потребностей не совпадают. Чтобы закрыть (сбалансировать) задачу, необходимо ввести фиктивного потребителя. Для нашего случая это будет совокупность других стран. Поэтому наша таблица примет следующий вид (табл. 2).

Таблица 2

Данные для выполнения

Поставщики	Потребители				Предложения, баррелей
	Франция	Украина	Германия	Другие страны	
Россия	95,00	73,00	83,00	0,00	5 010 000
ОПЕК	70,00	86,00	65,00	0,00	23 112 000
Потребности, баррелей	2 300 000	400 900	2 700 000	22721100	–

Решать данную задачу целесообразно в Microsoft Excel, используя надстройку "Поиск решений". Расчеты показаны в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Расчет

Поставщики	Потребители				Фактические значения
	Франция	Украина	Германия	Другие страны	
Россия	0	400 900	0	4 609 100	5 010 000
ОПЕК	2 300 000	0	2 700 000	18 112 000	23 112 000
Фактические значения	2 300 000	400 900	2 700 000	22 721 100	5 400 900

Таблица 3

Расчет

Поставщики	Потребители				Предложения, баррелей
	Франция	Украина	Германия	Другие страны	
Россия	95,00	73,00	83,00	0,00	5 010 000
ОПЕК	70,00	86,00	65,00	0,00	23 112 000
Потребности, баррелей	2 300 000	400 900	2 700 000	22 721 100	

В общем	161 000 000,00	29 265 700,00	175 500 000,00	0,00	365 765 700,00
---------	----------------	---------------	----------------	------	-----------------------

$$Z_{\min} = 70 \times 2\,300\,000 + 73 \times 400\,900 + 65 \times 2\,700\,000 = 365\,765\,700 \text{ (US\$)}.$$

Для наглядности следует представить решение с помощью графов (рисунок):

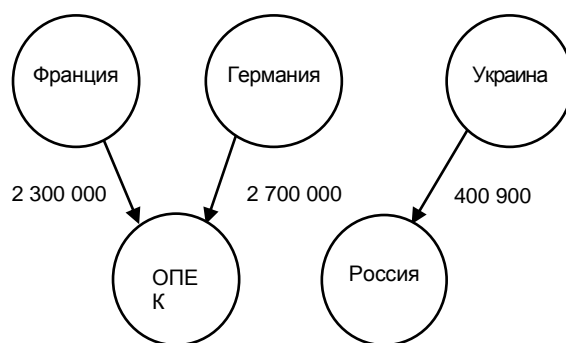


Рис. Схема затрат на транспортировку между странами

Таким образом, видно, что общие минимальные издержки на транспортировку нефти составляют 365 765 700,00 US\$. А именно Франции необходимо транспортировать 2 300 000 баррелей в сутки из стран ОПЕК, Украине – 400 900 баррелей в сутки из России, Германии – 2 700 000 баррелей в сутки из стран ОПЕК. При этом на другие страны приходится 4 609 100 баррелей в сутки от России и 18 112 000 баррелей в сутки от стран ОПЕК. Франция и Германия импортируют нефть ОПЕК, а Украина – российскую нефть. Эти результаты подтверждают уже сформировавшиеся закономерности на рынке нефти.

Научн. рук. Малярец Л. М.

Литература: 1. ОПЕК [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/25.htm. 2. Егоршин О. О. Математическое программирование : учебник / О. О. Егоршин, Л. М. Малярец. – Х. : Изд. ХНЭУ, 2006. – С. 78. 3. Импорт нефти [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.indexmundi.com/ukraine/oil_imports.html.