



кать не рационально, так как их производство не удовлетворяет максимизации прибыли. При таком объеме производства продукции максимальная прибыль за сутки составит 4 633,50 грн.

Придерживаясь определенных оптимальных объемов производства, предприятие сможет получить максимальную прибыль, и в той или иной степени удовлетворит потребности потребителя, а также избыток некоторых ингредиентов позволит расширить производство и торговые возможности не только внутри страны, но и на международном рынке.

*Научн. рук. Малярец Л. М.*

**Литература:** 1. <http://www.apk-inform.com/ru/news/1017830#.Uq9RTfRdUec>. 2. <http://www.galychyna.com.ua>. 3. Лабораторный практикум по учебной дисциплине "Экономико-математические методы и модели" : учебно-практ. руководство / И. Л. Лебедева, Л. А. Норик, Л. М. Малярец. – Х. : Изд. ХНЭУ, 2012. – С. 51.

---

**Воскобойникова В. В.**

УДК 330.44:[656:621.6.033]

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

## **ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТИ ОТ СТРАН-ЭКСПОРТЕРОВ СТРАНАМ-ПОТРЕБИТЕЛЯМ**

*Аннотация. Приведено решение транспортной задачи по определению оптимального плана перевозки нефти для ряда стран с учетом минимизации общей суммы перевозок в 2012 году.*

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

*Annotation. A solution to the transport problem was presented to determine an optimal oil transportation plan for some countries with regard to minimization of the total transportation costs 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 из-

---

© Воскобойникова В. В., 2014

держки 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 поданы 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 функция) имеет вид:

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

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:

$$\begin{cases} \sum_{j=1}^3 x_{1j} = 5\,010\,000 \\ \sum_{j=2}^3 x_{2j} = 23\,112\,000 \end{cases} \quad \begin{cases} \sum_{i=1}^2 x_{i1} = 2\,300\,000 \\ \sum_{i=2}^2 x_{i2} = 400\,900 \\ \sum_{i=3}^2 x_{i3} = 2\,700\,000 \end{cases}$$

Ограничения на знак:

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

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 данного случая это будет совокупность других стран. Поэтому 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 4

**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	<b>365 765 700,00</b>

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

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

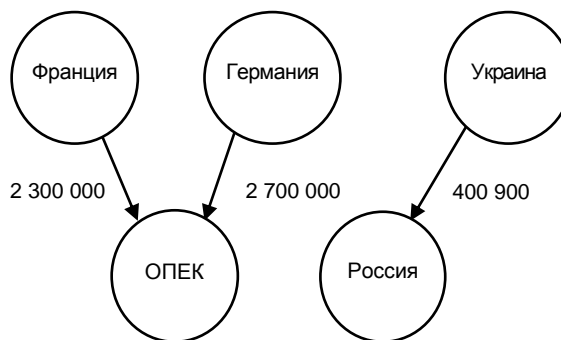


Рис. Схема затрат на транспортировку между странами

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](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](http://www.indexmundi.com/ukraine/oil_imports.html).