

Таблица 8

Влияние отдельных факторов на изменение нефтеемкости нагуральной товарной продукции нефтегазодобычи в США и Канаде в 1975-1983 гг.\*

Страна	Прирост общей нефтеемкости		Доля абсолютного прироста общей нефтеемкости, % (знак указывает направление изменения)					
	абсолютный, кг/т (условного торта)	относительный, % (к уровню 1975 г.)	за счет изменения уровня нефтеемкости		за счет изменения удельного веса отдельных термических методов в потреблении нефти			
			всего	в том числе		всего	в том числе	
				нефтеемкости ВГ	нефтеемкости ПТ		ВГ	ПТ
США .....	+3,5	+54	+99,7	+0,0	+99,7	+0,3	-0,0	+0,3
Канада .....	+1,1	+124	+67,6	-10,0	+77,6	+32,4	-14,5	+46,9

\* Расчет производился по выровненным данным, поэтому общая нефтеемкость рассчитывалась как сумма нефтеемкости ВГ и нефтеемкости ПТ (см. примечания к табл. 1).

3 года (см.табл.7), чего недостаточно для построения динамических рядов нефтеемкости, заставило ограничиться расчетом точечных ее значений, кг/т (условного топлива):

	1977 г.	1979 г.	1981 г.	1983 г.
ФРГ .....	1,0	Нет свед.	3,5	3,7
Франция .....	Нет свед.	0,6	1,0	0,7

Произведенные расчеты уровней нефтеемкости нефтегазодобычи позволяют скорректировать вычисленные на основе данных статистики ОЭСР уровни энергоемкости натуральной товарной продукции отрасли, повышая их в начале 80-х гг. примерно на 4 % во Франции и Канаде, 8 % в ФРГ и 20 % в США (табл. 9).

Удельное потребление нефти в начале 80-х гг. было во Франции и Канаде примерно равным, а в США и ФРГ – явилось более важным по значимости компонентом энергоемкости, чем удельное электропотребление (почти в 2 раза – в ФРГ и в 4 раза – в США), но существенно уступает удельному потреблению газа (в 4...5 раз в США, в 12 раз – в ФРГ, в 23...25 раз – в Канаде и в 26 раз – во Франции). Таким образом, даже в США, при отмечающихся тенденциях к снижению газоемкости и росту нефте- и электроемкости натуральной товарной продукции отрасли, изменение удельного потребления газа и доли газа в энергопотреблении отрасли остается главным и по сути единственно значимым фактором динамики энергоемкости нефтегазодобычи (табл.10).

При этом и в США, и в Канаде изменение удельного потребления газа является более значимым фактором динамики энергоемкости по сравнению не только с изменением доли газа в энергопотреблении отрасли, но и со всеми остальными представленными в табл. 10 факторами: почти 4/5 в США и около 4/3 в Канаде вклада всех этих факторов в динамику энергоемкости натуральной товарной продукции отрасли за 1975–1982 гг. приходится на долю изменения ее газоемкости. Поэтому как без учета нефтепотребления, так и с его учетом динамика энергоемкости натуральной

Таблица 9

Энергоемкость нефтегазодобычи и ее составляющие: без учета нефтепотребления по данным статистики ОЭСР (1) и с учетом расчетного потребления нефти на собственные нужды отрасли (П)

Показатели*	США		Канада		ФРГ		Франция	
	1	П	1	П	1	П	1	П
1981 г.								
Газоемкость, кг/т (условного топлива)	40,5	40,5	57,8	57,8	42,0	42,0	26,0	26,0
Электроемкость, кг/т (условного топлива)	1,9	1,9	1,8	1,8	2,0	2,0	1,0	1,0
Нефтеемкость, кг/т (условного топлива)	-	7,9	-	2,5	-	3,5	-	1,0
Общая энергоемкость, кг/т (условного топлива)	42,4	50,3	59,6	62,1	44,0	47,5	27,0	28,0
Газоемкость, % .....	95,5	80,5	97,0	93,1	95,5	88,4	96,3	92,8
Электроемкость, %	4,5	3,8	3,0	2,9	4,5	4,2	3,7	3,6
Нефтеемкость, % .....	-	15,7	-	4,0	-	7,4	-	3,6
Общая энергоемкость, % .....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1982 г.								
Газоемкость, кг/т (условного топлива)	37,3	37,3	58,3	58,3	43,4	43,4	23,8	23,8
Электроемкость, кг/т (условного топлива)	2,1	2,1	1,9	1,9	2,1	2,1	1,2	1,2
Нефтеемкость, кг/т (условного топлива)	-	8,8	-	2,3	-	3,6	-	0,9
Общая энергоемкость, кг/т (условного топлива) .....	39,4	48,2	60,2	62,5	45,5	49,1	25,0	25,9
Газоемкость, % .....	94,7	77,3	96,8	93,3	95,4	88,4	95,2	91,9
Электроемкость, % ..	5,3	4,4	3,2	3,0	4,6	4,3	4,8	4,6
Нефтеемкость, % .....	-	18,3	-	3,7	-	7,3	-	3,5
Общая энергоемкость, % .....	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\* Значения всех показателей - выровненные, кроме нефтеемкости в ФРГ и Франции.



Таблица 10

Вклад отдельных факторов в изменение энергоемкости натуральной товарной продукции нефтегазодобычи в США и Канаде за 1975-1982 гг.

Факторы	Прирост (+) или снижение (-) энергоемкости		Доля абсолютного прироста/снижения энергоемкости, % (знак указывает направление изменения)			
	абсолютный, кг/т (условного топлива)	относительный, % (от уровня 1975 г.)	газ	электроэнергия	нефть	всего

Без учета нефтепотребления (по данным статистики ОЭСР)

В целом по США ..	-13,8	-26	-100,8	+0,8	-	-100,0
В том числе:						
1 .....	-	-	-91,5	+0,5	-	-91,0
П .....	-	-	-9,3	+0,3	-	-9,0
В целом по Канаде	+6,5	+12	+99,5	+0,5	-	+100,0
В том числе						
1 .....	-	-	+105,6	+0,3	-	+105,9
П .....	-	-	-6,1	+0,2	-	-5,9

С учетом рассчитанного потребления нефти на собственные нужды отрасли

В целом по США	-11,5	-19	-106,4	+0,5	+5,9	-100,0
В том числе:						
1 .....	-	-	-78,0	+0,2	+2,2	-75,6
П .....	-	-	-28,4	+0,3	+3,7	-24,4
В целом по Канаде	+7,9	+14	+97,8	+0,5	+1,7	+100,0
В том числе:						
1 .....	-	-	+130,9	+0,3	+0,9	+132,1
П .....	-	-	-33,1	+0,2	+0,8	-32,1

Примечание. 1 - за счет изменения удельного потребления энергоносителей; П - за счет изменения доли энергоносителей в потреблении (см. примечания к табл.1).

товарной продукции нефтегазодобычи в рассматриваемых странах практически повторяет динамику ее газоемкости, но на несколько более высоком количественном уровне (рис.8). В связи с этим дальнейшее повышение эффективности использования энергии в нефтегазодобывающей промышленности ведущих промышленно развитых капиталистических государств в обозримой перспективе будет зависеть, как и прежде, в основном от эффективности использования газа отраслью.

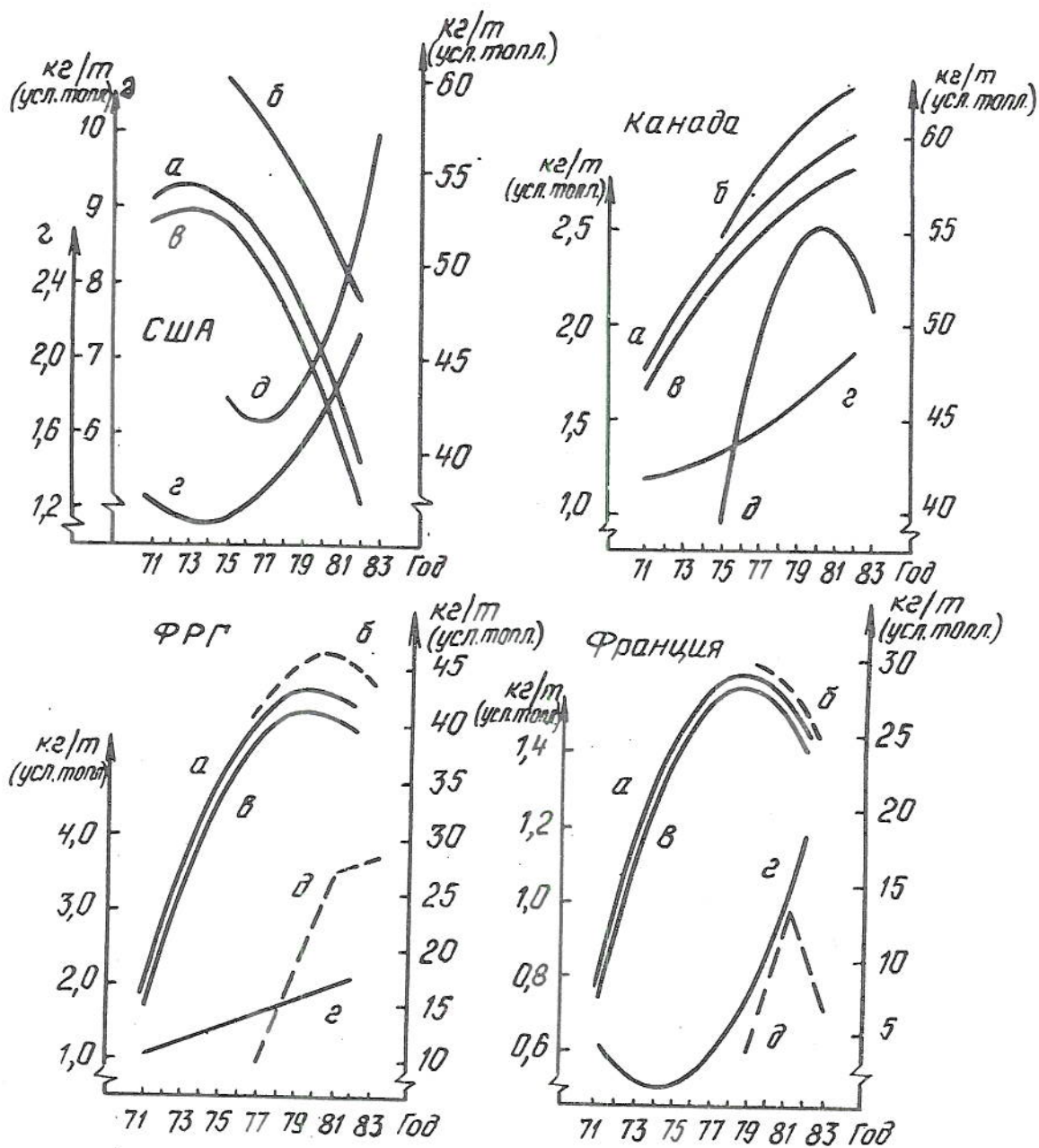


Рис.8. Выровненная динамика энергоемкости товарной добычи углеводородов, кг/т (условного топлива), в 1971–1982 гг.:  
 а, б – энергоемкость соответственно без учета и с учетом нефтепотребления (правая шкала); в – газоемкость (правая шкала); г, д – соответственно электроемкость и нефтеемкость (левые шкалы)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что в большинстве рассматриваемых капиталистических стран в течение 70-х – начале 80-х гг. произошел перелом в динамике энергоемкости продукции нефтегазодобычи и началось ее снижение.



Проведенный на примере США анализ факторов динамики энергоемкости показал, что снижение ее обеспечили факторы структурного характера (в первую очередь – вовлечение в разработку месторождения Прадхо–Бэй) и “эволюционная энергоэкономия”. Совокупность природных факторов (и прочие факторы технологического характера) с нарастающей с течением времени интенсивностью действовали и будут (в обозримом будущем) действовать в направлении роста энергоемкости продукции отрасли, тем самым еще сильнее тормозя дальнейшее уменьшение этого показателя.

Таким образом, наблюдаемое ускоренное снижение энергоемкости добычи нефти и газа должно будет в перспективе смениться замедленным ее снижением. При этом кривая энергоемкости, видимо, достаточно быстро начнет выполаживаться по причине и того, что в 1986 г. произошло резкое снижение мировых цен на нефть. Это повлекло за собой уменьшение и цен на газ, что ограничило дальнейшее повышение эффективности его использования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Energy Statistics. – 1971–1981. – IEA/OECD, Paris, 1983. – P. 112–131, 134–153, 156–175, 310–329, 332–351, 420–439, 464–507, 618–637.
2. Energy Statistics and main historical series. – 1981/1982. – IEA/OECD, Paris, 1984. – P. 22–29, 30–33, 58–65, 78–81, 86–93, 114–117.
3. Energy Balances of OECD Countries. – 1970–1982. – IEA/OECD, Paris, 1984. – P. V, XX–XXII, XXX–XXXI, XXXV–XXXVII, XLIII.
4. Energy Statistics. – 1974–1978. – IEA/OECD, Paris, 1980. – P. 152–159.
5. Yearbook of Industrial Statistics. – 1978 Edition. General Industrial Statistics // Department of International Economic and Social Affairs; Statistical Office of the United Nations. – UN, N.Y., 1980. – Vol. 1. – P. 181.

6. Yearbook of Industrial Statistics, 1977 Edition. General Industrial Statistics // Department of International Economic and Social Affairs, Statistical Office of the United Nations. - UN, N.Y., 1979. - Vol. 1. - P. 175.

7. Yearbook of Industrial Statistics, 1976 Edition. General Industrial Statistics // Department of International Economic and Social Affairs, Statistical Office of the United Nations. - UN, N.Y., 1978. - Vol. 1. - P. 195.

8. The New York Times. - 1986, 9/II.

9. Белоусов В.Н., Копытов Ю.В. Пути экономии энергоресурсов в народном хозяйстве. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - С. 97.

10. Томашпольский Л.М., Слесарев В.В. Последствия энергетического кризиса в нефтяной промышленности США // Нефт.хоз-во. - 1984. - № 9. - С. 61-64.

11. Казаков А.А. Эффективность форсированного отбора жидкости на зарубежных нефтяных месторождениях. - М.: ВНИИОЭНГ, 1986. - С. 32-33, 38-39. - (Обзорная информ. Сер. нефтепромысловое дело).

12. Vast \$ 10,5 billion program to maintain production, hike recovery at Prudhoe Bay // Oil and Gas J. - 1982, 12/VII. - Vol. 80, N 28. - P. 78-80.

13. Leonard J. Big water flood to boost Prudhoe recovery // Oil and Gas J. - 1983, 18/IV. - Vol. 81, N 16. - P. 71-76.

14. Leonard J. Offshore seawater treatment plant for Prudhoe waterflood // Oil and Gas J. - 1983, 18/IV. - Vol. 81, N 16. - P. 76-78, 80, 84, 86.

15. Koonce K.T., Downey G.L., Flohr R.A. Reservoir Management at Prudhoe Bay // Proceedings of the Eleventh World Petroleum Congress. - Chichester, UK, 1984. - Vol.3: Production, PD 6 (2). - P. 79-87.

16. Щелкачев В.Н. Разработка нефтяного месторождения Прадхо-Бэй // Нефт. хоз-во. - 1984. - № 12. - С. 69-72.



17. Oil and Gas J. - 1971, 25/L - Vol. 69, N 4. - P. 115, 119, 123-124, 129.
18. Oil and Gas J. - 1981, 26/L - Vol. 79, N 4. - P. 139, 146, 154, 156.
19. Oil and Gas J. - 1985, 28/L - Vol. 83, N 4. - P. 93, 108, 115-116, 159.
20. DeGolyer, MacNaughton. Twentieth Century Petroleum Statistics 1984. - Dallas, USA, 1984, XI. - P. 39, 48, 50, 99.
21. World Oil. - 1971, 15/II. - Vol. 172, N 3. - P. 87.
22. World Oil. - 1972, 15/II. - Vol. 174, N 3. - P. 57.
23. World Oil. - 1973, 15/II. - Vol. 176, N 3. - P. 93.
24. World Oil. - 1974, 15/II. - Vol. 178, N 3. - P. 96.
25. World Oil. - 1975, 15/II. - Vol. 180, N 3. - P. 106.
26. World Oil. - 1976, 15/II. - Vol. 182, N 3. - P. 92.
27. World Oil. - 1977, 15/II. - Vol. 184, N 3. - P. 104.
28. World Oil. - 1978, 15/II. - Vol. 186, N 3. - P. 125.
29. World Oil. - 1979, 15/II. - Vol. 188, N 3. - P. 125.
30. World Oil. - 1980, 15/II. - Vol. 190, N 3. - P. 141.
31. World Oil. - 1982, 15/II. - Vol. 194, N 3. - P. 203.
32. World Oil. - 1983, 15/II. - Vol. 196, N 3. - P. 134.
33. World Oil. - 1984, 15/II. - Vol. 198, N 3. - P. 72, 83, 104, 109.
34. Основные показатели эксплуатации нефтяных скважин в США // Нефтяная промышленность. - М.: ВНИИОЭНГ, 1986. - № 6. - С. 1-2.-(Экспресс-информ. (зарубежный опыт). Сер. нефтепромышленное дело).
35. Добыча нефти в США / Т.П.Миронов, В.М.Глазова,



Л.А.Никишина, Б.И.Плужников, И.Г.Кветкина. - М.: ВНИИОЭНГ, 1980. - С. 46-47. - (Обзорная информ. Сер. нефтепромысловое дело).

36. Казак А.С., Росин И.И., Чичеров Л.Г. Погружные бесштанговые насосы для добычи нефти. - М.: Недра, 1973. - С. 51.

37. Нефтяная промышленность зарубежных стран (1938-1978 гг.) // Статистический справочник. - М.: Недра, 1981. - С. 20.

38. International Petroleum Encyclopedia, 1983. - PennWell Publishing Co., Tulsa, OK, USA. - 1983. - Vol. 16. - P. 315-317.

39. Reserves of Crude Oil, Natural Gas Liquids, and Natural Gas in the United States and Canada as of December 31, 1977. - 1978, VI. - API, AGA, CPA. - Vol. 32. - P. 5.

40. Мартынов В.А. Научно-техническая революция и противоречия капиталистической экономики // Мировая экономика и международные отношения. - 1986. - № 2. - С. 43-44.

41. Штанговая насосная установка нового типа // Нефт.пром-сть. - (Экспресс-информ. (зарубежный опыт). Сер. нефтепромысловое дело) - М.: ВНИИОЭНГ. - 1986. - № 1. - С. 23.

42. Synchronous Belt Drive Increases Pump Efficiency // Petroleum Engineer International. - 1984, X. - Vol. 56, N 12. - P. 20.

43. Basic Petroleum Data Book. Petroleum Industry Statistics. - API. - 1983, IX. - Vol. III, N 3. - Tab. IV-5.

44. Oil and Gas J. - 1984, 30/L - Vol. 82, N 5. - P. 126, 134.

45. Oil and Gas J. - 1983, 31/L - Vol. 81, N 4. - P. 104, 112.

46. Oil and Gas J. - 1979, 29/L - Vol. 77, N 5. - P. 125, 133.

47. Oil and Gas J. - 1972, 31/L - Vol. 70, N 5. - P. 91.

48. Oil and Gas J. - 1973, 29/L - Vol. 71, N 5. - P. 103.

49. Oil and Gas J. - 1974, 28/I - Vol. 72, N 4. - P. 114.
50. Oil and Gas J. - 1975, 27/I - Vol. 73, N 4. - P. 110.
51. Oil and Gas J. - 1976, 26/I - Vol. 74, N 4. - P. 114.
52. Oil and Gas J. - 1977, 31/I - Vol. 75, N 5. - P. 122.
53. Oil and Gas J. - 1978, 30/I - Vol. 76, N 5. - P. 137.
54. Petzet G.A., Williams B. Enhanced oil recovery projects moving to field at slower pace // Oil and Gas J. - 1984, 20/II - Vol. 82, N 8. - P. 19-22.
55. Energy Balances of OECD Countries. - 1982-1983. - IEA/OECD, Paris, 1985. - P. 5, 41, 53, 57, 73, 85, 93, 117, 121.
56. Хушпулян М.М. Проблемы создания энергосберегающей нефтепромышленной технологии // Нефт.хоз-во. - 1983. - № 11. - С. 9-10.
57. Gas Facts, 1977 Data. - AGA, Department of Statistics, USA. - 1978. - P. 23.
58. World Natural Gas. (Resources and Trade). A Noroil Survey // Noroil - 1984, X. - Vol. 12, N 10. - P. 33.
59. Simpson O.G. Production at Prudhoe Bay. - Proceedings of the Eleventh World Petroleum Congress. - Chichester, UK, 1984. - Vol. 3: Production, RTD 1 (1). - P. 131-139.
60. Leonard J. EOR set to make significant contribution // Oil and Gas J. - 1984, 2/IV. - Vol. 82, N 14. - P. 83-90, 92-95, 98-105.
61. Noran D. Growth marks enhanced oil recovery // Oil and Gas J. - 1978, 27/III - Vol. 76, N 13. - P. 114, 130-135, 138-139.
62. Bleakley W.B. Survey pinpoints recovery projects // Oil and Gas J. - 1971, 3/V. - Vol. 69, N 18. - P. 88-91.
63. U.S. thermal recovery activity growing



steadily // Oil and Gas J. - 1976, 5/IV. - Vol. 74, N 14. - P. 108, 110-113.

64. Canadian enhanced-recovery activity is moderate, centers on thermal projects // Oil and Gas J. - 1976, 5/IV. - Vol. 74, N 14. - P. 128-129.

65. Matheny Sh. L., Jr. EOR methods help ultimate recovery // Oil and Gas J. - 1980, 31/III. - Vol. 78, N 13. - P. 84-93.

66. Steam dominates enhanced oil recovery // Oil and Gas J. - 1982, 5/IV. - Vol. 80, N 14. - P. 140-141, 152-159.

67. Kuuskraa V.A., Hammershaimb E.C., Stosur G. The efficiency of enhanced oil recovery techniques: a review of significant field tests. - Proceedings of the Eleventh World Petroleum Congress. - Chichester, UK, 1984. - Vol. 3: Production, RP 13. - P. 388-389, 394.

68. Экспериментальное изучение внутрислоевого горения применительно к X1У горизонту месторождения Узень / Л.А.Нагорный, С.С.Блох, В.В.Гнатченко, А.К.Кашин // Нефт.хоз-во. - 1984. - № 9. - С. 29-32.

69. Результаты внедрения внутрислоевого горения на залежи № 24 Ромашкинского месторождения / Р.Т.Фазлыев, К.И.Веревкин, Р.Н.Дияшев, М.М.Мусин, И.А.Ткаченко // Нефт.хоз-во. - 1984. - № 10. - С. 33.

70. Якимович К.А. Пар - помощник нефтедобытчиков // Энергия: экономика, техника, экология. - 1985. - № 4. - С. 55.

71. Куренков Ю.В., Конопляник А.А. Динамика издержек производства, цен и рентабельности в мировой нефтяной промышленности // Мировая экономика и международные отношения. - 1985. - № 2. - С. 73.

72. Monthly Bulletin of Statistics. - 1985, V. - P. 35-37, 39.

УДК 622.276:620.9(-87)

Конопляник А.А. Эффективность использования энергии в нефтегазодобыче промышленно развитых капиталистических стран. - М.: ВНИИОЭНГ, 1987. - (Обзорная информ. Сер. машины и нефтяное оборудование).

Обзор по информационному обеспечению отраслевых научно-технических программ.

Исследована динамика энергоемкости продукции нефтегазодобывающей отрасли США, Канады, ФРГ, Франции, Великобритании, Италии, Нидерландов и Норвегии и факторы, влияющие на ее изменение. Проанализирована структура энергопотребления отрасли. Определены уровни и динамика нефтеемкости нефтегазодобычи в США, Канаде, ФРГ и Франции.

Работа выполнена на основе сопоставимых данных энергетической статистики США и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), членами которой являются рассматриваемые страны.

Ил.8, табл. 10, библиогр. 72 назв.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	1
Динамика энергоемкости продукции отрасли. Анализ факторов, влияющих на ее динамику .....	2
Частные показатели энергоемкости: динамика и взаимосвязи. Структура энергопотребления .....	16
Основные направления использования газа .....	24
Определение нефтеемкости нефтегазодобычи .....	26
Заключение .....	43
Литература .....	44