

Статистический анализ структурных сдвигов в распределении объемов добычи и экспорта нефти и газа стран - членов ОПЕК

© 2009 Т.А. Дуброва
доктор экономических наук
© 2009 Д.Ш. Ботани

Московский государственный университет экономики,
статистики и информатики (МЭСИ)

В статье представлен статистический анализ структурных сдвигов в распределении объемов добычи и экспорта нефти и газа стран - членов ОПЕК с помощью линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов (цепные и базисные).

Ключевые слова: страны - члены ОПЕК, нефть, газ, добыча, экспорт, структурные сдвиги.

При исследовании состояния и тенденций развития нефтегазового сектора стран - членов ОПЕК¹ большой практический интерес вызывает анализ структурных сдвигов в распределении объемов добычи и экспорта нефти и газа этих стран. Оценка степени устойчивости или подвижности имеющейся структуры может быть произведена с помощью индивидуальных и обобщающих показателей структурных сдвигов. Для этого в статье предлагается использовать линейные и квадратические коэффициенты абсолютных структурных сдвигов с переменной и постоянной базой сравнения (цепные и базисные, соответственно)²:

$$\bar{\Delta}_j = \frac{\sum_{i=1}^n |d_{ij} - d_{ij-1}|}{n}, \quad (1)$$

где $\bar{\Delta}_j$ - линейный коэффициент “абсолютных” структурных сдвигов;
 d_{ij} - доля i -го элемента структуры в j -й период;
 n - число структурных составляющих.

$$\bar{S}_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (d_{ij} - d_{ij-1})^2}{n}}, \quad (2)$$

где \bar{S}_j - квадратический коэффициент “абсолютных” структурных сдвигов.

К преимуществам первого коэффициента $\bar{\Delta}_j$ следует отнести простоту и ясность его интерпретации, именно поэтому он широко исполь-

¹ ОПЕК = OPEC: Organization of Petroleum Exporting Countries.

² Дуброва Т.А. Прогнозирование развития промышленности России: методы и модели. М., 2003.

зуется в статистической практике. Данный коэффициент характеризует общее совокупное изменение всех структурных частей без учета направлений частных сдвигов.

Несмотря на это, при анализе неоднородных совокупностей значение этой характеристики может иметь формальный характер за счет осреднения структурных изменений различных порядков.

В данном случае целесообразно применять среднеквадратическую оценку. При других равных условиях для совокупности, в которой имеют место структурные сдвиги разного порядка, ее величина будет больше. В связи с этим при анализе структурных изменений в добыче и экспорте нефти и газа стран - членов ОПЕК данный коэффициент имеет преимущество в тех случаях, когда структура совокупности меняется из-за резкого увеличения или уменьшения структурной части - доли даже одной страны в суммарном объеме добычи или экспорта нефти и газа.

Также можно использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена при проведении сравнительного анализа двух структур. Данный индикатор служит непараметрическим тестом, который используется с целью изучения связи между явлениями в порядковой шкале³. Проведение статистического анализа изменений структурных сдвигов с использованием порядковой шкалы и шкалы отношений позволяет придать исследованию системный характер.

Изменения весомости отдельных стран - членов ОПЕК в совокупном объеме добычи нефти и газа влияет на объемы экспорта и должно

³ Mason R.D., Lind D.A. Statistical techniques in business and economics / Irwin/McGraw Hill. 10th ed. Boston, 1999.

учитываться при разработке стратегии и тактики деятельности этой организации по регулированию мирового рынка нефти. Результаты структурного анализа также полезны для прогнозирования добычи и экспорта нефти и газа из стран - членов ОПЕК.

Для проведения статистического анализа структурных сдвигов были взяты данные по добыче и экспорту нефти, добыче и экспорту газа в странах - членах ОПЕК за 20 лет (с 1989 г. по 2008 г.)⁴. Далее были рассчитаны относительные характеристики структуры, представленные в виде элементов матрицы

$$D_k = \{d_{ij}^k\},$$

где $k=1, 2$ - соответственно, для добычи и экспорта нефти стран - членов ОПЕК;
 $k=3, 4$ - соответственно, для добычи и экспорта газа стран - членов ОПЕК;

d_{ij}^k - удельный вес i -й страны в суммарном объеме добычи (экспорта) стран - членов ОПЕК в j -й период ($i=1, 2, \dots, 13$ и $j=1, 2, \dots, 20$).

В табл. 1 показаны дескриптивные статистики, отражающие вариацию удельного веса стран - членов ОПЕК в суммарном объеме добычи и экспорта нефти. В данной таблице видно, что самая высокая вариация удельного веса в добыче нефти среди стран - членов ОПЕК в этот период наблюдалась у Ирака (коэффици-

ент вариации - 49,9%). Это следствие нестабильной ситуации в Ираке. Отсюда, минимальная доля добычи нефти у Ирака очень маленькая (1,2%), а максимальная доля очень высокая (13,2%). Такая же ситуация у Кувейта в связи с тем, что в 1991 г. его доля в добыче нефти составляла лишь 0,8%. Это был самый маленький процентный показатель для Кувейта за последние 20 лет. Высокое значение коэффициента вариации удельного веса Анголы (34,6%) связано с увеличением добычи нефти в последние 7 лет по сравнению с 1990-ми гг. Самая большая доля добычи нефти среди стран - членов ОПЕК приходится на Саудовскую Аравию, в отдельные годы ее вклад превышал 1/3.

На основе анализа цепных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов в совокупном объеме добычи нефти в странах - членах ОПЕК можно сделать вывод, что за период с 1989 по 2008 г. прослеживались малые структурные сдвиги в добыче нефти этих стран (рис. 1). Значения линейных коэффициентов структурных сдвигов составили менее 2%.

Следует отметить, что интерпретация результатов значений линейных коэффициентов структурных сдвигов выглядит следующим образом⁵:

- малые структурные сдвиги - менее 2 %;
- существенные структурные сдвиги - от 2 до 10 %;

Таблица 1. Дескриптивные статистики удельного веса стран - членов ОПЕК в суммарном объеме добычи и экспорта нефти в 1989-2008 гг., %

Страна ОПЕК	Добыча нефти				Экспорт нефти			
	Минимум	Максимум	Размах	Коэффициент вариации	Минимум	Максимум	Размах	Коэффициент вариации
Алжир	2,7	4,3	1,6	16,2	1,5	5,1	3,6	39,4
Ангола	2,0	5,7	3,7	34,6	2,4	4,8	2,4	20,5
Эквадор	1,3	1,6	0,4	7,8	1,1	1,6	0,6	12,2
Индонезия	2,6	6,3	3,7	23,6	1,2	4,6	3,4	35,6
Иран	12,3	14,8	2,5	5,2	10,0	14,1	4,2	12,4
Ирак	1,2	13,2	12,0	49,9	0,2	14,7	14,5	76,6
Кувейт	0,8	8,2	7,4	26,4	0,5	7,7	7,3	27,2
Ливия	4,7	6,1	1,4	7,6	4,7	7,0	2,3	9,9
Нигерия	6,1	8,2	2,1	7,3	8,4	10,7	2,3	6,9
Катар	1,5	2,6	1,2	20,1	1,7	3,0	1,3	18,7
Саудовская Аравия	24,0	35,2	11,3	8,3	21,7	37,4	15,7	10,9
ОАЭ	7,4	9,0	1,7	6,0	8,4	11,6	3,2	8,3
Венесуэла	8,3	10,9	2,6	6,1	6,4	10,9	4,5	14,1

⁴ Annual statistical bulletin 2008, organization of the petroleum exporting countries, Ueberreuter Print und Digimedia, 2009.

⁵ Казинец Л.С. Темпы роста и структурные сдвиги в экономике. М., 1981.

- большие структурные сдвиги - более 10 %.

Из рис. 1 видно, что отмечены усиления структурных сдвигов в 1991 и 1998 гг., а также в 2003 г. Ясно, что в 1991 г. некоторые изменения в распределении объемов добычи произошли из-за войны в Персидском заливе, а в 1998 г. возник Азиатский экономический кризис. Также на изменения в 2003 г. оказали влияние война в Ираке и беспорядки в Венесуэле.

На основании рассчитанных базисных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов (с постоянной базой сравнения 1989 г.) в совокупном объеме добычи нефти из стран - членов ОПЕК следует, что только в 1991 и 1992 гг. наблюдались значимые структурные сдвиги, а в остальных годах отсутствовали, как показано на рис. 2. Это является следствием того, что в 1991-1992 гг. была

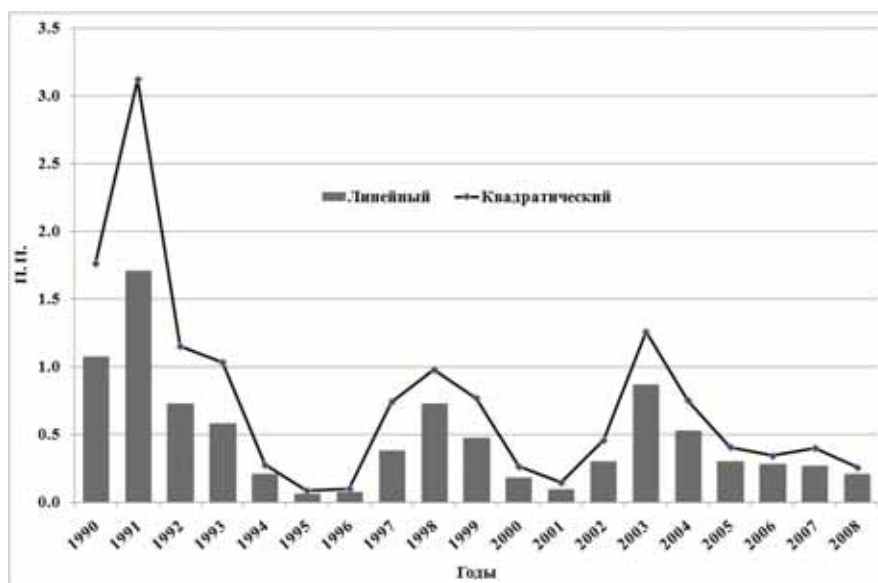


Рис. 1. Динамика значений цепных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов в распределении совокупного объема добычи нефти в странах - членах ОПЕК

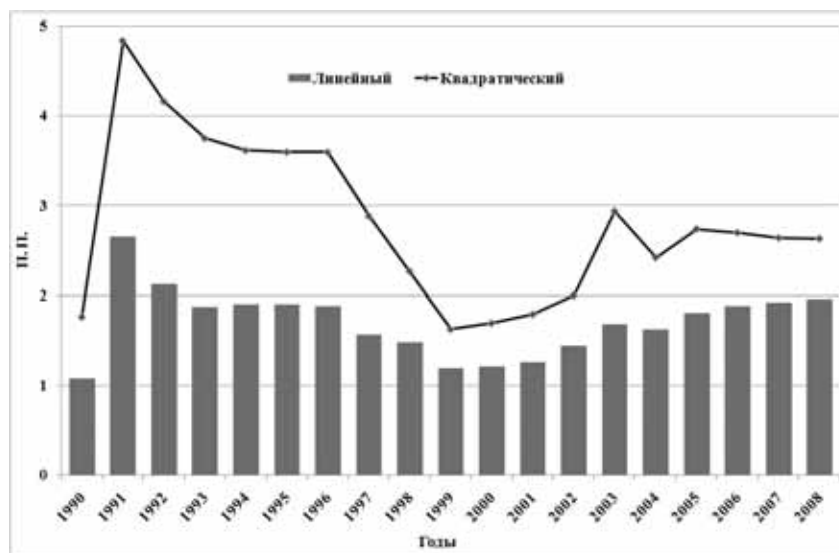


Рис. 2. Динамика значений базисных⁶ линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов в распределении совокупного объема добычи нефти в странах - членах ОПЕК

⁶ По отношению к 1989 г.

война между Ираком и Кувейтом. В результате в 1991-1992 гг. доля добычи нефти в Ираке и Кувейте по сравнению с 1989 г. снизилась почти на 12 процентных пунктов (п.п.) и 4 п.п., соответственно. Наряду с этим, доля Саудовской Аравии возросла почти на 11 п.п. по сравнению с 1989 г.

Что касается структурных сдвигов в распределении совокупного объема экспорта нефти, то они похожи на ранее выявленные структурные сдвиги в добыче нефти. Самая высокая вариация удельного веса в совокупном объеме экспорта нефти в этом периоде также у Ирака: ко-

эффициент вариации составил 76,6%. Таким образом, на рис. 3 видно, что результаты расчетов цепных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов для экспорта нефти похожи на те, что на рис. 1, т.е. имеются относительно малые структурные сдвиги в распределении совокупного объема экспорта нефти стран - членов ОПЕК.

Анализ динамики базисных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов (по сравнению с 1989 г.) в распределении объемов экспорта нефти в странах - членах ОПЕК показал, что структурные

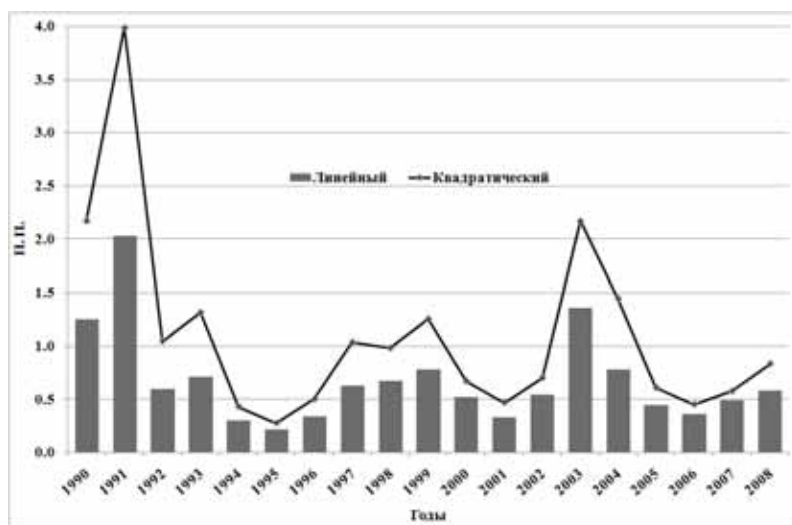


Рис. 3. Динамика значений цепных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов в распределении совокупного объема экспорта нефти в странах - членах ОПЕК

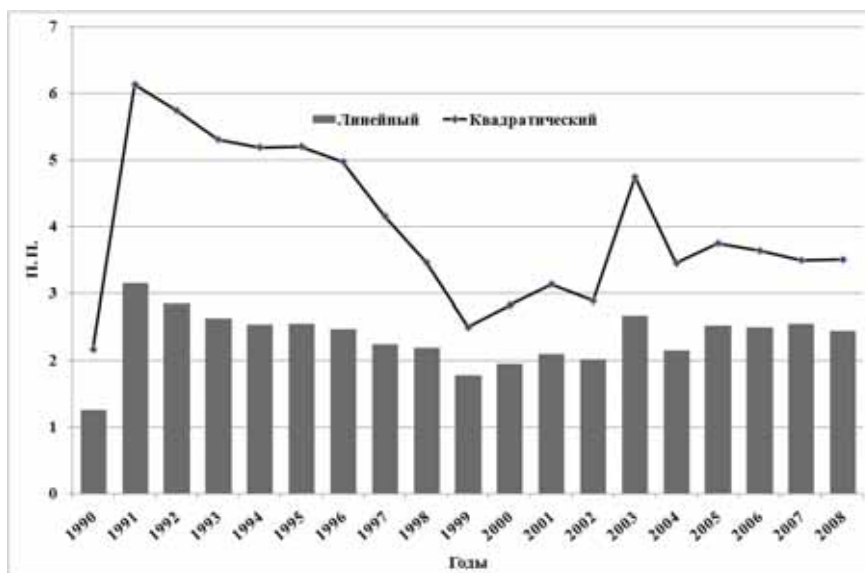


Рис. 4. Динамика значений базисных⁷ линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов в распределении совокупного объема экспорта нефти в странах - членах ОПЕК

⁷ По отношению к 1989 г.

сдвиги в совокупном объеме экспорта нефти имеют более существенный характер, чем в совокупном объеме добычи нефти. Как показано на рис. 4, лишь в 1990, 1999 и 2000 гг. линейные коэффициенты абсолютных структурных сдвигов не достигали 2 п.п.

В результате можно сделать вывод, что распределение совокупного объема добычи и экспорта нефти из стран - членов ОПЕК достаточно устойчиво. Следовательно, доли стран в общем объеме добычи и экспорта нефти ОПЕК изменяются слабо и несущественно. Наряду с этим особая ситуация складывалась в Индонезии, так как потребление нефти внутри данной страны значительно увеличивалось, а разведанные запасы нефти были не столь масштабны. Исследование выявило характерные особенности в развитии нефтяного сектора Ирака. У этой страны существенно изменялась доля экспорта нефти в связи с тем, что с 1990 по 2004 г. была нестабильная ситуация внутри страны.

С переходом к анализу структурных изменений в совокупном объеме добычи и экспорта природного газа стран - членов ОПЕК необходимо отметить, что у *Анголы, Эквадора, Ирака⁸, Кувейта, Саудовской Аравии и Венесуэлы* отсутствует экспорт природного газа. Однако у всех стран - членов ОПЕК существует добыча газа.

Алжир занимает первое место по добыче и экспорту газа (с долей 19% и 43,2%, соответственно) среди стран - членов ОПЕК в период 1989 - 2008 гг. Далее, Индонезия занимает второе место также и по добыче газа (17,3%), и по экспорту газа (30,2%) в тот же самый период. У Эквадора самая низкая доля добычи газа (0,04%).

В табл. 2 видно, что у Ирака, Нигерии и Катара высокие значения коэффициента вариации для распределения долей добычи газа. А для распределения долей экспорта газа у Ирана, Ливии, Нигерии и Катара высокие значения коэффициента вариации (114,3%, 74,6%, 115,3%, 104,5%, соответственно). В последние 8 лет данные страны начали увеличивать и регулировать свои объемы экспорта газа, поэтому наблюдаются высокие значения коэффициента вариации (более 74%). Обращая внимание на Нигерию и Катар, необходимо отметить, что у этих стран вообще отсутствовал экспорт газа до 1996 г., а после они увеличивали доли экспорта за счет снижения веса Алжира и Индонезии.

Анализ структурных изменений в распределении совокупных объемов добычи газа с помощью цепных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов (табл. 3) свидетельствует о незначительных изменениях в устойчивости исследуемой структуры, соответствующие цепные коэффициенты не превышали 1 п.п. Что касается базисных линейных и квадратических коэффициентов абсолютных структурных сдвигов (по сравнению с 1989 г.), то наблюдается тенденция к более существенному увеличению структурных изменений с 2002 по 2008 г. в распределении совокупных объемов добычи газа в странах - членах ОПЕК (см. табл. 3). Пик значений обобщающих показателей приходился на 2008 г., в котором наметились некоторые изменения в распределении добычи газа нескольких стран: Алжира, Индонезии, Ирана, Нигерии, Катара и Венесуэлы.

Таблица 2. Дескриптивные статистики удельного веса стран - членов ОПЕК в суммарном объеме добычи газа в 1989-2008 гг., %

Страна ОПЕК	Добыча газа			Коэффициент вариации
	Минимум	Максимум	Размах	
Алжир	15,3	22,8	7,5	10,7
Ангола	0,1	0,2	0,1	20,7
Эквадор	0,0	0,1	0,0	21,3
Индонезия	12,4	22,5	10,1	17,4
Иран	10,2	21,0	10,9	21,0
Ирак	0,2	3,0	2,7	72,0
Кувейт	0,2	3,7	3,5	30,9
Ливия	1,3	3,1	1,9	25,3
Нигерия	1,6	6,1	4,5	50,9
Катар	2,8	13,6	10,8	43,4
Саудовская Аравия	12,6	15,1	2,6	4,8
ОАЭ	8,6	11,2	2,6	7,4
Венесуэла	3,7	9,7	6,0	27,6

⁸ Ирак экспортировал газ только в период 1986 - 1990 гг.

Аналогично выполнен анализ структурных сдвигов по линейным и квадратическим показателям.

Таблица 3. Линейные и квадратические коэффициенты абсолютных структурных сдвигов (цепные и базисные) в распределении совокупного объема добычи газа в странах - членах ОПЕК, п.п.

Год	Добыча газа				Экспорт газа			
	Цепные		Базисные (1989)		Цепные		Базисные (1989)	
	Линейные коэфф.	Квадрат. коэфф.	Линейные коэфф.	Квадрат. коэфф.	Линейные коэфф.	Квадрат. коэфф.	Линейные коэфф.	Квадрат. коэфф.
1990	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	1,1	0,7	1,1
1991	0,6	1,0	1,0	1,5	0,6	0,9	1,2	1,9
1992	0,6	0,9	1,4	1,7	1,2	1,9	0,4	0,7
1993	0,3	0,5	1,3	1,7	0,3	0,4	0,7	0,9
1994	0,5	0,7	1,6	2,1	1,6	2,5	1,9	3,3
1995	0,5	0,7	1,2	1,6	1,8	2,9	0,9	1,5
1996	0,2	0,3	1,1	1,5	0,3	0,5	0,8	1,2
1997	0,5	0,7	1,0	1,5	1,6	2,4	1,9	2,5
1998	0,3	0,5	1,2	1,7	0,7	0,9	2,3	3,2
1999	0,6	0,8	1,3	2,0	0,8	1,2	2,8	4,2
2000	0,4	0,6	1,6	2,2	2,3	3,0	4,6	6,9
2001	0,6	0,8	2,0	2,6	1,5	1,9	6,1	8,4
2002	0,4	0,6	2,1	3,0	0,9	1,2	6,1	8,1
2003	0,3	0,4	2,4	3,3	1,1	1,4	7,1	8,9
2004	0,5	0,7	2,8	3,8	0,9	1,2	7,9	10,0
2005	0,5	0,7	3,1	4,3	1,3	1,6	8,2	10,8
2006	0,3	0,5	3,4	4,7	1,9	2,3	10,1	12,7
2007	0,4	0,7	3,7	5,1	2,0	2,7	12,0	15,1
2008	0,3	0,6	3,9	5,4	1,6	2,3	12,9	16,8

телям для распределения экспорта газа. В табл. 3 видно, что прослеживались более заметные структурные сдвиги, чем в структуре добычи газа. Высокие значения данных показателей являются подтверждением существенных структурных изменений, особенно в период 1998 - 2008 гг.

Таким образом, мы смогли узнать, что в динамике распределения добычи и экспорта нефти в период 1989 - 2008 гг. прослеживались малые структурные сдвиги в странах - членах ОПЕК. Однако при сопоставлении результатов значений базисных абсолютных структурных сдвигов в экспорте нефти наблюдается тенденция к увеличению структурных сдвигов больше, чем в добыче нефти (по сравнению с 1989 г.). Что касается добычи и экспорта газа, то здесь, как и в распреде-

лении нефти, наблюдаются малые структурные сдвиги. Распределение экспорта газа претерпело более существенные изменения, чем распределение добычи газа. Однако в зависимости от базисных коэффициентов (по сравнению с 1989 г.) существуют структурные сдвиги в добыче и экспорте газа в период с 1999 по 2008 г. Следовательно, эти результаты подтверждают, что доля добычи и экспорта нефти (и газа) в каждой стране ОПЕК существенно не изменяется, а в совокупном объеме добычи и экспорта нефти (и газа) стран - членов ОПЕК изменяется. Также структуры добычи и экспорта для нефти в этих странах очень похожи друг на друга. Поэтому можно рассмотреть и спрогнозировать динамику добычи и экспорта нефти (и газа) в будущем времени.

Поступила в редакцию 07.08.2009 г.