УДК 330.341

В.И.НАЗАРОВ, *д-р экон. наук, профессор, stv_mail@mail.ru*
О.С.КРАСНОВ, *д-р экон. наук, профессор, okrasnov@vnigri.ru*
Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт, Санкт-Петербург

V.I.NAZAROV, *Dr. in ec., professor, stv_mail@mail.ru*
O.S.KRASNOV, *Dr. in ec., professor, okrasnov@vnigri.ru*
All Russia Petroleum Research Exploration Institute, Saint Petersburg

МЕТОДИКА УЧЕТА ИНФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ОТРАСЛИ

В условиях высоких темпов инфляции необходимо сопоставление затрат на геологоразведочные работы, произведенные в разные годы. Разработана методика учета инфляционных процессов в геологоразведочной отрасли на основе статистических методов. Методика позволяет обеспечить сопоставимость разновременных затрат на геофизические работы, поисково-разведочное бурение и их результатов в условиях высоких темпов инфляции, что повышает надежность плановых расчетов и снижает риски.

***Ключевые слова*:** геологоразведочная отрасль, инфляция, индекс-дефлятор, индексы цен, метод сглаживания.

TECHNIQUE OF THE ACCOUNTING OF INFLATIONARY PROCESSES IN PROSPECTING BRANCH

In the conditions of high rates of inflation it is necessary to provide comparability of expenses for the prospecting works made in different years. The technique of the accounting of inflationary processes in prospecting branch on the basis of statistical methods is developed. The technique allows to provide comparability of expenses occurring at different times for geophysical works, explorative drilling and their results in the conditions of high rates of inflation that increases reliability of planned calculations and reduces risks.

***Key words*:** prospecting branch, inflation, index deflator, price indexes, smoothing method.

Необходимость учета инфляционных процессов в геологоразведочной отрасли в современных экономических условиях обусловлена высокими темпами инфляции. По этой причине текущая и реальная стоимость геологоразведочных работ, выполненных в разные годы, существенно различны, что не позволяет иметь объективные представления о выгодности программ геологоразведочных работ (ГРР), эффективности проектов подготовки запасов и разработки месторождений углеводородного сырья и целесообразности приобретения прав на лицензионные участки. Применительно к геологоразведке инфляцию можно рассматривать как процесс роста во времени средней стоимости поисково-разведочного бурения, геофизических и других видов работ в условиях относительной стабильности горно-геологических и экономико-географических условий в пределах регионов.

Для сопоставления затрат на тот или иной вид ГРР, проведенных в различные периоды времени, необходимо выполнять корректировку этих затрат с помощью индексов-дефляторов, учитывающих темпы инфляции в данной отрасли.

В целом по промышленности индексы-дефляторы рассчитываются специальными государственными органами и приводятся в

Таблица 1

Индексы цен производителей по отраслям промышленности в Российской Федерации

Отрасль	Индекс	Год											
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Производство промышленных товаров	Цепной	131,9	108,3	117,7	112,5	128,8	113,4	110,4	125,1	93,0	113,9	116,7	112,0
	Базисный	100,0	108,3	127,5	143,4	184,7	209,5	231,2	289,3	269,0	306,4	313,8	400,4
Добыча полезных ископаемых	Цепной	149,1	104	125,8	101,8	164,7	131,0	101,6	152,3	61,6	149,2	117,1	135,7
	Базисный	100,0	104	130,8	133,2	219,4	287,4	292,0	444,7	273,9	408,7	478,5	643,7
Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых	Цепной	155,7	101,0	127,3	97,9	169,7	135,3	96,4	158,1	57,8	161,0	116,1	138,5
	Базисный	100,0	101,0	128,6	125,9	213,6	289,0	278,6	440,5	254,6	409,9	475,8	653,3
В том числе:													
нефть	Цепной	155,9	92,1	126,4	100,7	166,2	140,9	91,3	166,1	46,1	199,3	114,7	129,2
	Базисный	100,0	92,1	116,4	117,2	194,8	274,5	250,6	416,3	191,9	191,9	438,7	561,9
газ горючий природный	Цепной	162,4	163,2	135,9	70,5	211,5	118,6	113,5	114,4	123,1	96,0	114,4	127,6
	Базисный	100,0	163,2	221,8	156,4	330,7	392,2	445,2	509,3	626,9	601,8	688,5	870,8

статистических справочниках. Темпы инфляции, характеризуются индексами цен производителей (табл.1). Как видно из табл.1, темпы инфляции в отраслях существенно отличаются. Наибольшие изменения отмечены для добычи нефти и газа. Существенно различны и темпы инфляции в добыче нефти и газа и разведке их запасов. Поэтому составленные по данным статистических справочников сводные таблицы индексов цен в нефтедобывающей и газовой промышленности не могут быть использованы для расчетов аналогичных индексов на отдельные виды геологоразведочных работ.

Государственное статистическое изучение динамики темпов инфляции в этой отрасли в настоящее время отсутствует.

В связи с этим для геологоразведочной отрасли следует рассчитывать отраслевые индексы-дефляторы, инфляционные изменения стоимости по каждому виду ГРР. Использование таких индексов позволит привести в сопоставимый вид затраты на отдельные работы за различные временные периоды.

Общепринятой методики расчета индексов сопоставимости затрат на геологоразведочные работы в настоящее время не существует. Из официальных документов известны лишь «Методические положения по индексации единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы, скважины на нефть и газ», утвержденные Геолкомом России еще в 1992 г. [2]. Анализ этого документа показывает, что он рассчитан на применение в условиях плановой экономики и для практических расчетов стоимости геофизических работ и поисково-разведочного бурения с учетом инфляции использован быть не может. В связи с этим для сопоставления произведенных в разные годы затрат на поиски и разведку месторождений углеводородного сырья с учетом инфляции требуется разработка специальной методики, которая будет сформирована на общей методологической базе статистического анализа, но с учетом специфических условий геологоразведочной деятельности.

Основные положения общей методологии учета инфляции, которые можно использовать в качестве основы для разработки методических рекомендаций по оценке индексов сопоставимости затрат на ГРР, изложены в зарубежных и отечественных монографиях, учебниках и справочниках [1, 3].

Решение задач измерения инфляции базируется на различных видах индексов цен. По степени охвата их делят на индивидуальные и агрегатные. Индивидуальные индексы – это индексы, которые характеризуют изменение только одного элемента совокупности, например, одного вида ГРР, производимых одним предприятием. Индивидуальный индекс цен

$$i = p_1 / p_0,$$

где p_1 и p_0 – цена единицы продукции (метров проходки, единицы сейсморазведочных работ) в отчетном и базисном периодах.

Если необходимо определить изменение стоимости данного вида работ по группе предприятий или географо-экономической зоне (району), используются средневзвешенные индивидуальные индексы.

Агрегатными называют индексы, которые применительно к геологоразведочной отрасли позволяют привести в сопоставимый вид затраты на геолого-геофизические и буровые работы за анализируемый период по всему комплексу ГРР.

По моменту приведения затрат индексы цен делятся на базисные и цепные. При расчетах базисных индексов роста цен данные за выбранный начальный момент времени принимаются за базу, а индексы роста определяются делением показателя цены в каждый момент времени на показатель в момент времени, принятый за базу. Базисные индивидуальные индексы цен

$$i_1 = \frac{p_1}{p_0};\ i_2 = \frac{p_2}{p_0};\ i_3 = \frac{p_3}{p_0};\ \ldots$$

При расчете цепных индивидуальных индексов показатель цены в последующий момент времени делят на соответствующий показатель в предыдущий момент времени, при этом база сравнения постоянно меняется

$$i_1 = \frac{p_1}{p_0};\ i_2 = \frac{p_2}{p_1};\ i_3 = \frac{p_3}{p_2};\ \ldots$$

Произведение цепных индексов цен равно последнему базисному индексу.

Для приведения разновременных затрат на ГРР к конкретному году в практических расчетах следует рассчитывать базисные индексы цен.

Приведение цен ресурса j (вид ГРР) в базисный момент времени к ценам того же ресурса в t-м году, т.е. применительно к геологоразведке пересчет объемов финансирования каждого вида работ в цены t-го года, может производиться по формуле

$$Ц_{jt} = Ц_{j0} i_{jt},$$

где $Ц_{jt}$ – цена ресурса j в t-м году (текущая цена); $Ц_{j0}$ – цена того же ресурса в ценах базового года (базисная цена); i_{jt} – индивидуальный индекс цен на ресурс j в t-м году.

Затраты на прочие виды ГРР, для которых сложно рассчитать индивидуальные индексы в силу незначительной их доли в общем объеме финансирования и недостатка данных, можно пересчитывать без учета инфляции.

Для актуализации затрат на геологоразведочные работы за определенный период рекомендуется использовать базисные индивидуальные, средневзвешенные индивидуальные и агрегатные индексы (табл.2). С помощью индивидуальных индексов обеспечивается сопоставимость затрат разных лет по отдельным видам работ в рамках предприятия или лицензионного участка. Средневзвешенные индивидуальные индексы предназначены для пересчета затрат на отдельные виды работ по группе предприятий или географо-экономической зоне. Агрегатные индексы применяются для обеспечения сопоставимости затрат за рассматриваемый период по комплексу работ в целом по предприятию, географо-экономическому региону или компании.

Достоверность результатов расчета индексов затрат на геологоразведочные работы обеспечивается при выполнении определенных требований по обработке исходной информации, ее структуризации и последовательности выполняемых статистических расчетов.

Для расчета индексов необходимо создание исходной информационной базы, включающей объемы различных видов работ по предприятиям. Исходными данными для расчета индексов затрат по видам ГРР для предприятия являются стоимость 1 м проходки, стоимость 1 км сейсморазведки 2Д и стоимость 1 км^2 сейсморазведки 3Д, которые компонуются по годам в таблицу или размещаются на графике. Эта информация представляет собой временные ряды. Специальные приемы позволяют выделить тренд и аномальные отклонения в условиях локального непостоянства горно-геологических условий.

ISSN 0135-3500. Записки Горного института. Т.208

Таблица 2

Виды и способы расчета базисных индексов сопоставимости затрат на геологоразведочные работы в зависимости от поставленных задач и пересчета разновременных затрат в сопоставимый вид

Задачи	Применяемые индексы	Расчет индексов персчета затрат	Пересчет разновременных затрат в сопоставимый вид
Приведение разновременных затрат на отдельные виды геологоразведочных работ по предприятию в сопоставимый вид	Индивидуальные индексы пересчета затрат для каждого вида ГРР в рамках одного предприятия в сопоставимый вид	$i_{бt} = \frac{s_{бt}}{s_{б0}}100$; $i_{2Дt} = \frac{s_{2Дt}}{s_{2Д0}}100$; $i_{3Дt} = \frac{s_{3Дt}}{s_{3Д0}}100$, где $i_{бt}$, $i_{2Дt}$, $i_{3Дt}$ – индивидуальный индекс изменения затрат на поисково-разведочное бурение, сейсморазведку 2Д, 3Д, выполненных предприятием в t-м году; $s_{бt}$, $s_{2Дt}$, $s_{3Дt}$ – сметные цены на поисково-разведочное бурение, сейсморазведку 2Д, 3Д, выполненные предприятием в t-м году; $s_{б0}$, $s_{2Д0}$, $s_{3Д0}$ – сметные цены на поисково-разведочное бурение, сейсморазведку 2Д, 3Д, выполненные предприятием в базовом году; t – год приведения затрат	$S_{бt} = \frac{S_{б0}i_{бt}}{100}$; $S_{2Дt} = \frac{S_{2Д0}i_{2Дt}}{100}$; $S_{3Дt} = \frac{S_{3Д0}i_{3Дt}}{100}$, где $S_{б0}$, $S_{2Д0}$, $S_{3Д0}$ – объем финансирования работ по поисково-разведочному бурению, сейсморазведке 2Д, 3Д в ценах базового года, млн руб.; $S_{бt}$, $S_{2Дt}$, $S_{3Дt}$ – объем финансирования работ по поисково-разведочному бурению, сейсморазведке 2Д, 3Д в ценах t-го года, млн руб.
Приведение разновременных затрат на отдельные виды ГРР по группе предприятий (или экономико-географическим регионам) в сопоставимый вид	Средневзвешенные индивидуальные индексы пересчета затрат по группе предприятий (или экономико-географическому региону) в сопоставимый вид	$\bar{i}_{N6t} = \frac{(i_{б1t}S_{б1t}) + (i_{б2t}S_{б2t}) + ... + (i_{бjt}S_{бjt})}{(S_{б1t} + S_{б2t} + ... + S_{бjt})}$, % $\bar{i}_{N2Дt} = \frac{(i_{2Д1t}S_{2Д1t}) + (i_{2Д2t}S_{2Д2t}) + ... + (i_{2Дjt}S_{2Дjt})}{(S_{2Д1t} + S_{2Д2t} + ... + S_{2Дjt})}$, % $\bar{i}_{N3Дt} = \frac{(i_{3Д1t}S_{3Д1t}) + (i_{3Д2t}S_{3Д2t}) + ... + (i_{3Дjt}S_{3Дjt})}{(S_{3Д1t} + S_{3Д2t} + ... + S_{3Дjt})}$, % где $\bar{i}_{N6t}$, $\bar{i}_{N2Дt}$, $\bar{i}_{N3Дt}$ – средневзвешенный индивидуальный индекс пересчета затрат на поисково-разведочное бурение, сейсморазведку 2Д, 3Д по группе предприятий (или географо-экономической зоне) в t-м году; $i_{б1t}$, …, $i_{бjt}$, $i_{2Д1t}$, …, $i_{2Дjt}$, $i_{3Д1t}$,…, $i_{3Дjt}$ – индивидуальный индекс изменения затрат на поисково-разведочное бурение, сейсморазведку 2Д, 3Д по предприятиям 1, 2, …, j в t-м году; $S_{б1t}$,…, $S_{бjt}$, $S_{2Д1t}$, …, $S_{2Дjt}$, $S_{3Д1t}$,…, $S_{3Дjt}$ – объем финансирования работ по поисково-разведочному бурению, сейсморазведке 2Д, 3Д на предприятиях 1, 2,…, j в t-м году, млн руб.; N – количество предприятий в группе (географо-экономической зоне); j – порядковый номер предприятия	$S_{N6t} = \frac{S_{N6б0}\bar{i}_{N6t}}{100}$; $S_{N2Дt} = \frac{S_{N2Д0}\bar{i}_{N2Дt}}{100}$; $S_{N3Дt} = \frac{S_{N3Д0}\bar{i}_{N3Дt}}{100}$, где S_{N6t}, $S_{N2Дt}$, $S_{N3Дt}$ – объем финансирования работ по поисково-разведочному бурению, сейсморазведке 2Д, 3Д по группе предприятий (или географо-экономической зоне) в ценах t-го года, млн руб.; $S_{N6б0}$, $S_{N2Д0}$, $S_{N3Д0}$ – соответствующий объем финансирования работ по поисково-разведочному бурению, сейсморазведке 2Д, 3Д по группе предприятий (N) в ценах базового года, млн руб.
Приведение разновременных затрат на ГРР в целом по предприятию в сопоставимый вид	Агрегатные индексы пересчета затрат на ГРР в целом по предприятию в сопоставимый вид	$J_t = \frac{((i_{бt}S_{б0}) + (i_{2Дt}S_{2Д0}) + (i_{3Дt}S_{3Д0}) + (i_{прt}S_{пр0}))}{(S_{б0} + S_{2Д0} + S_{3Д0} + S_{пр0})}$, где J_t – агрегатный индекс изменения затрат на геологоразведочные работы, выполненные предприятием в t-м году; $S_{пр0}$ – затраты на прочие виды геологоразведочных работ предприятия в ценах базового года, млн руб.; $i_{прt}$ – индекс пересчета затрат на прочие виды ГРР, $i_{прt}$ = 100 %	$S_{ГРРt} = \frac{S_{ГРР0}J_t}{100}$, где $S_{ГРРt}$, $S_{ГРР0}$ – суммарный объем финансирования всех видов ГРР в целом по предприятию в ценах t-го и базового года соответственно, млн руб.

При определении темпов инфляции необходимо учитывать, что расчеты инфляционных индексов не могут быть абсолютно адекватны реальным инфляционным процессам в силу несовершенства моделей их построения и погрешностей в статистическом учете. Это относится как в целом к народному хозяйству, так и к геологоразведочным работам.

Для минимизации влияния случайных отклонений на выявление предполагаемого тренда временного ряда проводится процедура сглаживания. Наиболее распространен способ расчета среднего значения по совокупности точек, причем эта операция с выбранным интервалом перемещается вдоль временного ряда и обычно называется скользящей средней.

При методе сглаживания скользящим средним каждый член ряда заменяют простым или взвешенным средним из n соседних членов, где n – ширина «окна» (три, пять, семь лет). Сглаживание даже в простом линейном варианте является во многих случаях весьма эффективным средством выявления тренда временно́го ряда, который представляет собой математическую линейную или нелинейную компоненту временного ряда.

При наличии резких случайных отклонений-выбросов вместо скользящего среднего рекомендуется использовать медианное сглаживание. При медианном сглаживании в скользящем «окне» выбирается центральное значение из показателей, упорядоченных по возрастанию. Сглаживающее «окно» может включать три года и более. Основное преимущество медианного сглаживания по сравнению со сглаживанием скользящим средним состоит в том, что результаты становятся более устойчивыми к аномальным отклонениям. Таким образом, если в числовом ряду имеются существенные положительные или отрицательные отклонения, то сглаживание медианой обычно приводит к выделению более гладкого и более «надежного» тренда по сравнению со скользящим средним. Поэтому временные ряды стоимости единиц измерения по видам ГРР рекомендуется сглаживать, сочетая методы скользящего среднего и медианного сглаживания.

В результате сглаживания выявляются гладкие тренды во временных рядах стоимости 1 м проходки, 1 км сейсморазведки 2Д и 1 км^2 сейсморазведки 3Д. Расчеты индексов затрат проводятся по стоимости, со-

Таблица 3

Пример расчета индивидуальных индексов изменения затрат по годам и по видам геологоразведочных работ по одному из предприятий ОАО «Газпром»

Показатель	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Базисные индексы изменения затрат в ценах 2001 г., %:									
Поисковое и разведочное бурение	100,0	106,0	112,2	122,3	135,9	144,7	208,0	242,0	261,1
Сейсморазведка 2Д	100,0	115,4	115,4	120,2	125,8	137,8	146,0	171,6	175,5
Сейсморазведка 3Д	100,0	113,6	113,6	183,3	205,1	210,1	216,7	230,9	241,5
Базисные индексы изменения затрат в ценах 2009 г., %:									
Поисковое и разведочное бурение	38,3	40,6	43,0	46,9	52,1	55,4	79,7	92,7	100,0
Сейсморазведка 2Д	57,0	65,7	65,9	68,5	71,7	78,5	83,2	97,8	100,0
Сейсморазведка 3Д	41,4	47,0	68,4	75,9	85,0	87,0	89,7	95,6	100,0
Агрегатные индексы изменения затрат на ГРР, %:									
2001 г.	100,0	106,3	112,7	122,6	135,7	144,2	203,3	235,8	253,8
2009 г.	41,0	43,9	48,1	52,2	57,5	60,8	81,4	93,4	100,0
Учет затрат на 1 т запасов*, руб./тыс.м^3	19,5 8,0	34,0 15,0	–	37,1 19	113,0 65,0	176,3 113,0	166,7 136,0	127,0 119,0	87,8 87,8

* В числителе – в ценах 2009 г.; в знаменателе – в ценах соответствующих лет.

Таблица 4

Результаты пересчета затрат на ГРР по лицензионным участкам в сопоставимые цены 2009 г.

Площадь	Вид ГРР	Период проведения работ	Затраты на ГРР в ценах, млн руб.		Измененое, %
			текущих	сопоставимых	
Северо-Парусовая	Поисковое и разведочное бурение	2007-2009	355,06	381,19	7,4
	Сейсморазведка 3Д	2008-2009	393,30	409,36	4,1
Северо-Самбургская	Поисковое и разведочное бурение	2001-2002, 2004-2005, 2007-2009	1 408,22	1 960,53	39,2
	Сейсморазведка 3Д	2001-2002	123,93	268,96	117,0
Песчаная	Поисковое и разведочное бурение	2001-2002, 2004-2009	715,54	1253,75	75,2
	Сейсморазведка 3Д	2002	24,00	42,00	75,0
Акобинская	Поисковое и разведочное бурение	2004-2009	1 632,50	2188,60	34,1
	Сейсморазведка 2Д	2004	27,46	28,63	4,3
	Сейсморазведка 3Д	2009	10,80	10,80	0,0
Чиканская	Поисковое и разведочное бурение	2008-2009	1 133,03	1137,51	0,4
	Сейсморазведка 2Д	2008-2009	73,90	73,90	0,0
Кутымская	Поисковое и разведочное бурение	2004-2006, 2008-2009	364,01	678,35	86,4
	Сейсморазведка 3Д	2006	120,70	201,75	67,1

ответствующей выявленному тренду каждого временного ряда.

В табл.3 демонстрируются результаты расчетов индивидуальных базисных индексов изменения затрат по годам и видам ГРР на газ в одном из северных регионов Западной Сибири. В целом от 2001 к 2009 г. произошло значительное инфляционное удорожание как буровых, так и сейсморазведочных работ. Это подтверждается расчетами базисных агрегатных индексов изменения затрат на ГРР. Так, с 2001 по 2009 г. инфляционное удорожание в целом по ГРР составило 2,5 раза, по бурению 2,6 раза, по сейсморазведке 2D и 3D соответственно 1,8 и 2,4 раза.

Учет фактора удорожания ГРР существенно меняет представление о динамике эффективности ГРР. Так, расчеты стоимости 1 тыс $м^3$ прироста запасов углеводородов по исследуемому району указывают на существенное удорожание «дешевых» приростов запасов при переходе на сопоставимые цены.

Показательны также изменения оценок затрат на геологоразведочные работы, проведенные на лицензионных участках в разные годы (табл.4). Чем отдаленней период проведения ГРР на лицензионном участке, тем больше отличается оценка затрат в текущих ценах от оценки в сопоставимых ценах путем расчета их с использованием индексов-дефляторов. Для некоторых лицензионных участков расхождения достигают 70-80 %.

Таким образом, разработанная методика учета инфляционных процессов в геологоразведочной отрасли является достаточно надежным статистическим инструментом, позволяющим обеспечить сопоставимость разновременных затрат на геофизические работы и поисково-разведочное бурение, а также их результатов в условиях высоких темпов инфляции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васнев С.А.* Статистика: Учеб. пособие. М., 2001. 170 с.

2. Методические положения по индексации единых районных единичных расценок на строительные конструкции и работы, скважины на нефть и газ. М., 1992. 81 с.

3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / А.Г.Шахназаров, Г.Г.Азгальдов, Н.Г.Алешинская и др. М., 1994. 80 с.

REFERENCES

1. *Vasnev S.A.* Statistics: Manual. Moscow, 2001. 170 p.

2. Methodical positions on indexation of single district single rates on building constructions and works, mining holes on oil and gas. Moscow, 1992. 81 p.

3. Methodical recommendations about an assessment of efficiency of investment projects / A.G.Shakhnazarov, G.G.Azgaldov, N.G.Aleshinsky, a.o. Moscow, 1994. 80 p.