

Прогнозирование добычи
газа из месторождений
ОАО «Газпром» в
Тюменской области



А.А. Афанасьев

*Центральный экономико-математический
институт РАН*

г. Ухта, 23 сентября 2010 г.

Forecasting of Natural Gas
Production from
GAZPROM Fields in
Tyumen Region



A.A. Afanasyev

*Central Economics and Mathematics Institute of
Russian Academy of Sciences*

Ukhta, 2010, September, 23

Методология исследования

Methodology of Research

Факторы производства газа

Factors of Gas Production

- ❖ *Среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов в сопоставимых ценах 1990 г.*
(Average annual value of fixed industrial assets in comparative 1990 prices)
- ❖ *Накопленная добыча природного газа с начала промышленной добычи (1963 г.) по год $t-1$*
(Cumulative gas production since start-up point (1963) till year $t-1$)

Источники данных

Data sources

Показатель (Indicator)	Источник (Source)
1. Валовая добыча газа (Gross gas production)	<i>Отраслевая статистика (Industrial Data)</i>
2. Основные фонды (Fixed Assets)	<i>1. Форма № 11 Росстата до 1998 г. по крупным предприятиям Газпрома (Rosstat Form № 11 up to 1998 for large-scale Gazprom enterprises) 2. Отраслевая статистика с 1999 г. по крупным предприятиям Газпрома (Industrial data from 1999 for large-scale Gazprom enterprises)</i>
4. Накопленная добыча (Cumulative gas production)	<i>Рассчитана на основе валовой добычи</i>

Методика учета ДО Газпрома на территории области за 1984-2009 гг.
(Gazprom Methodology Guidelines for Tyumen Region in 1984-2009)

1. ООО “Газпром добыча Надым” (Gazprom Dobycha Nadym)
2. ООО “Газпром добыча Ноябрьск” (Gazprom Dobycha Noyabrsk)
3. ООО “Газпром добыча Уренгой” (Gazprom Dobycha Urengoy)
4. ООО “Газпром добыча Ямбург” (Gazprom Dobycha Yamburg)
5. ООО “Тюментрансгаз”, бывш. ГПУ Игримгаз (Tyumentransgaz, former GPU Igrimgaz)*
6. ЗАО “Пургаз” (100 % с 1998 г.) (Purgaz: 100% since 1998)
7. ООО “Пургаздобыча” до 2008 г. (Purgazdobycha up to 2008)
8. ОАО “Севернефтегазпром” (Severneftegazprom)

* Добыча, без основных фондов с 1993 г. (Gas output, without fixed assets s. 1993)

Выбор функций для эконометрического исследования МНК

❖ *Линейная*

$$\Gamma_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \bar{\Phi}_{t-1} + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}$$

❖ *Трансцендентная*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1}$$

❖ *Степенная*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1} \cdot G_{1963,t-2}^{\alpha_2}$$

❖ *Степенно-показательная*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1 + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}}$$

Γ_t - добыча газа в году t ;

$\bar{\Phi}_{t-1}$ - среднегодовая стоимость основных промышленно-производственных фондов в ценах 1990 г. в году $t-1$;

$G_{1963,t-2}$ - накопленная добыча газа с 1963 г. по год $t-2$.

Choice of Production Functions for econometric study by Least Squares

❖ *Linear*

$$\Gamma_t = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \bar{\Phi}_{t-1} + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}$$

❖ *Trancendendential*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1}$$

❖ *Power*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1} \cdot G_{1963,t-2}^{\alpha_2}$$

❖ *Power-exponential*

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1 + \alpha_2 \cdot G_{1963,t-2}}$$

Γ_t - gross natural gas production in year t;

$\bar{\Phi}_{t-1}$ - average annual value of fixed industrial assets (in constant 1990 prices) in year t-1;

$G_{1963,t-2}$ - cumulative gas production since 1963 r. till year t-2.

Выбор наилучшей функции для прогнозирования

- ❖ Функция с минимальной ретроспективной оценкой абсолютной величины средней относительной ошибки прогноза $\Delta(\tau)$ на τ лет вперед

$$\Delta(\tau) = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \left| \frac{\hat{\Gamma}_{t_{ob} + i - 1 + \tau}}{\Gamma_{t_{ob} + i - 1 + \tau}} - 1 \right| \times 100\%$$

$$n = 2006 - t_{ob} - \tau + 1$$

- ❖ где $\hat{\Gamma}$ - прогноз добычи газа, Γ - фактическая добыча, n - число наблюдений, t_{ob} - минимальный конечный год обучающей выборки, t_0 - начальный год обучающей выборки.

Choosing the best Functions for Gas Production Forecasting

- ❖ Functions with minimal ex-post forecast average error $\Delta(\tau)$ for τ years ahead

$$\Delta(\tau) = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \left| \frac{\hat{\Gamma}_{t_{ob} + i - 1 + \tau}}{\Gamma_{t_{ob} + i - 1 + \tau}} - 1 \right| \times 100\%$$

$$n = 2006 - t_{ob} - \tau + 1$$

- ❖ where $\hat{\Gamma}$ is gas production forecast, Γ - actual gas production, n - number of observations, t_{ob} - minimal end-year of a training sample, t_0 - initial year of common sample.

Часть I.

Вся Тюменская область
(Газпром и независимые
производители газа)

Part I.

Entire Tyumen Region
(Gazprom & Independent Gas
Producers)

Тюменская область (вся): функция,

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \Phi_{t-1}^{\alpha_1} e^{\alpha_2 G_{1963,t-2}}$$

иссл. с 1987 по 1993-2008

Годы	α_0	α_1	α_2	$r(\ln \Phi_{t-1}, G_{1963,t-2})$	R^2	DW
1987-1993	5,61 (10)	0,49 (12)	$-7,19 \cdot 10^{-8}$ (-6)	0,96	0,99	1,63
1987-1994	5,63 (13)	0,49 (17)	$-7,13 \cdot 10^{-8}$ (-9)	0,95	0,99	1,93
1987-1995	5,55 (16)	0,50 (21)	$-7,33 \cdot 10^{-8}$ (-13)	0,94	0,99	1,97
1987-1996	5,83 (15)	0,48 (19)	$-6,71 \cdot 10^{-8}$ (-12)	0,94	0,99	1,92
1987-1997	5,35 (8)	0,51 (12)	$-7,76 \cdot 10^{-8}$ (-9)	0,94	0,96	2,28
1987-1998	5,39 (9)	0,51 (13)	$-7,67 \cdot 10^{-8}$ (-10)	0,95	0,96	2,85
1987-1999	5,48 (10)	0,50 (14)	$-7,48 \cdot 10^{-8}$ (-11)	0,95	0,96	2,73
1987-2000	5,50 (11)	0,50 (15)	$-7,44 \cdot 10^{-8}$ (-13)	0,95	0,96	2,74
1987-2001	5,47 (11)	0,50 (16)	$-7,51 \cdot 10^{-8}$ (-14)	0,96	0,96	2,74
1987-2002	5,46 (12)	0,50 (17)	$-7,52 \cdot 10^{-8}$ (-15)	0,96	0,96	2,74
1987-2003	5,45 (12)	0,50 (17)	$-7,51 \cdot 10^{-8}$ (-15)	0,97	0,96	2,72
1987-2004	5,46 (13)	0,50 (18)	$-7,50 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,74
1987-2005	5,58 (13)	0,50 (18)	$-7,43 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,57
1987-2006	5,58 (14)	0,50 (19)	$-7,43 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,64
1987-2007	5,63 (14)	0,49 (19)	$-7,41 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,57
1987-2008	5,61 (14)	0,49 (18)	$-7,39 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,99	0,96	2,60

Tyumen Region: function: $\Gamma_t = e^{\alpha_0} \Phi_{t-1}^{\alpha_1} e^{\alpha_2 G_{1963,t-2}}$

estimated from 1987 up to 1993-2008

<i>Годы</i>	α_0	α_1	α_2	$r(\ln \Phi_{t-1}, G_{1963,t-2})$	R^2	DW
1987-1993	5,61 (10)	0,49 (12)	$-7,19 \cdot 10^{-8}$ (-6)	0,96	0,99	1,63
1987-1994	5,63 (13)	0,49 (17)	$-7,13 \cdot 10^{-8}$ (-9)	0,95	0,99	1,93
1987-1995	5,55 (16)	0,50 (21)	$-7,33 \cdot 10^{-8}$ (-13)	0,94	0,99	1,97
1987-1996	5,83 (15)	0,48 (19)	$-6,71 \cdot 10^{-8}$ (-12)	0,94	0,99	1,92
1987-1997	5,35 (8)	0,51 (12)	$-7,76 \cdot 10^{-8}$ (-9)	0,94	0,96	2,28
1987-1998	5,39 (9)	0,51 (13)	$-7,67 \cdot 10^{-8}$ (-10)	0,95	0,96	2,85
1987-1999	5,48 (10)	0,50 (14)	$-7,48 \cdot 10^{-8}$ (-11)	0,95	0,96	2,73
1987-2000	5,50 (11)	0,50 (15)	$-7,44 \cdot 10^{-8}$ (-13)	0,95	0,96	2,74
1987-2001	5,47 (11)	0,50 (16)	$-7,51 \cdot 10^{-8}$ (-14)	0,96	0,96	2,74
1987-2002	5,46 (12)	0,50 (17)	$-7,52 \cdot 10^{-8}$ (-15)	0,96	0,96	2,74
1987-2003	5,45 (12)	0,50 (17)	$-7,51 \cdot 10^{-8}$ (-15)	0,97	0,96	2,72
1987-2004	5,46 (13)	0,50 (18)	$-7,50 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,74
1987-2005	5,58 (13)	0,50 (18)	$-7,43 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,57
1987-2006	5,58 (14)	0,50 (19)	$-7,43 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,64
1987-2007	5,63 (14)	0,49 (19)	$-7,41 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,98	0,96	2,57
1987-2008	5,61 (14)	0,49 (18)	$-7,39 \cdot 10^{-8}$ (-16)	0,99	0,96	2,60

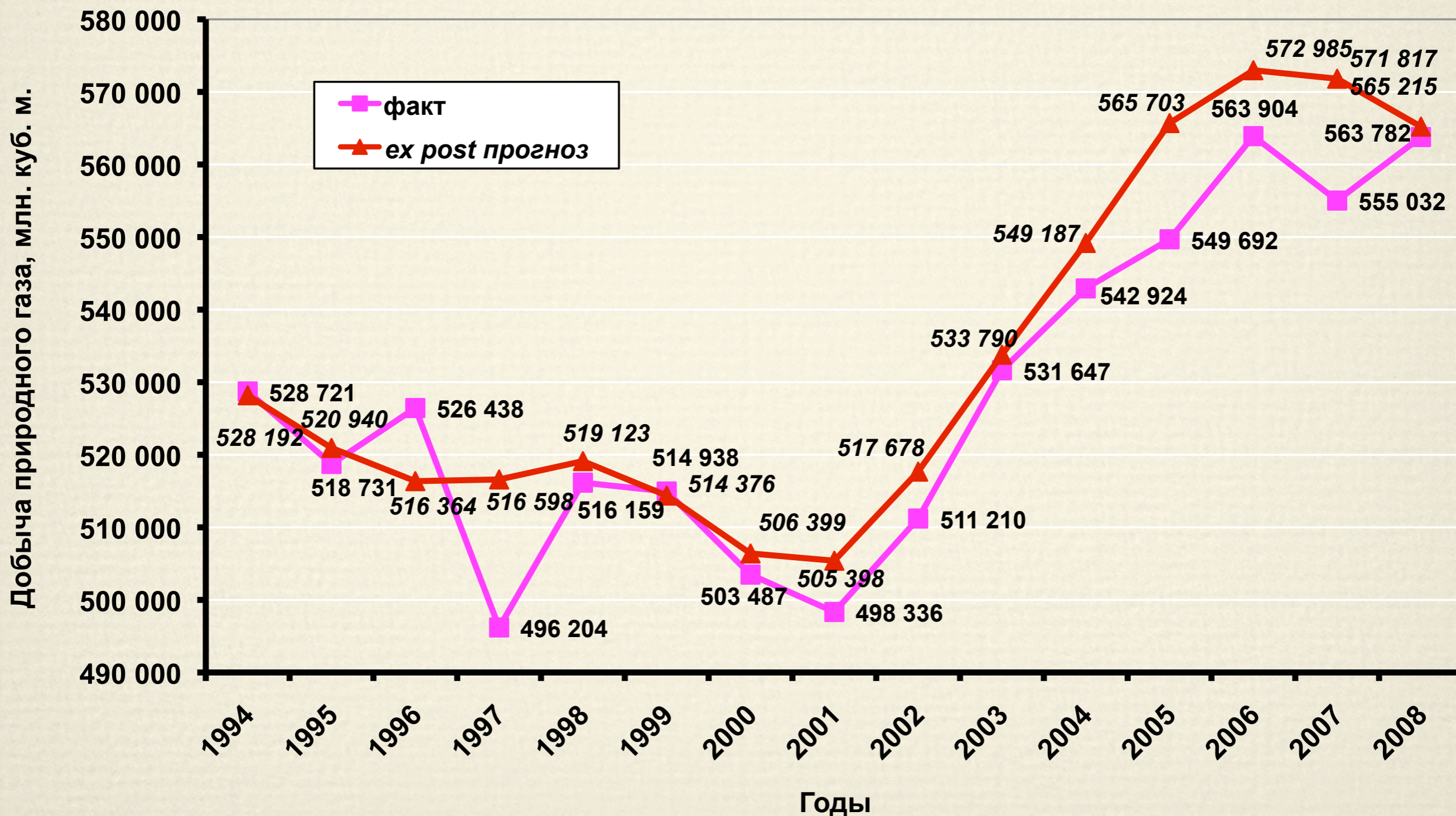
Ретроспективная оценка абсолютной величины средней за m лет относительной ошибки прогноза на n лет вперед по обучающим выборкам с 1987 по 1993-2007, %

Годы <i>ex post</i> прогноза	Лет вперед $n=$														
	16-м	15-м	14-м	13-м	12-м	11-м	10-м	9-м	8-м	7-м	6-м	5-м	4-м	3-м	2-м
1994-2008 (m=15)	1.1														
1995-2008 (m=14)	1.2	1.2													
1996-2008 (m=13)	1.1	1.2	1.2												
1997-2008 (m=12)	1.1	1.1	1.2	1.1											
1998-2008 (m=11)	1.0	0.9	0.8	1.0	0.8										
1999-2008 (m=10)	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8									
2000-2008 (m=9)	1.2	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8								
2001-2008 (m=8)	1.2	1.2	1.4	1.2	0.8	0.8	0.8	0.8							
2002-2008 (m=7)	1.4	1.2	1.2	1.4	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9						
2003-2008 (m=6)	1.7	1.4	1.1	1.3	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					
2004-2008 (m=5)	2.5	1.9	1.6	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0				
2005-2008 (m=4)	2.4	2.9	2.1	1.9	0.9	1.2	1.3	1.2	1.2	1.4	1.3	1.2			
2006-2008 (m=3)	1.8	2.2	2.8	2.0	0.9	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1	1.3	1.1	1.0		
2007-2008 (m=2)	1.8	1.9	2.4	3.7	1.2	1.1	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.7	1.4	1.5	
2008 (m=1)	0.3	0.5	0.4	2.4	2.3	1.8	1.1	1.0	1.2	1.3	1.0	1.1	1.6	1.6	1.8

Ex post forecast average (for m years) error for n years ahead based on learning samples from 1987 up to 1993-2007, %

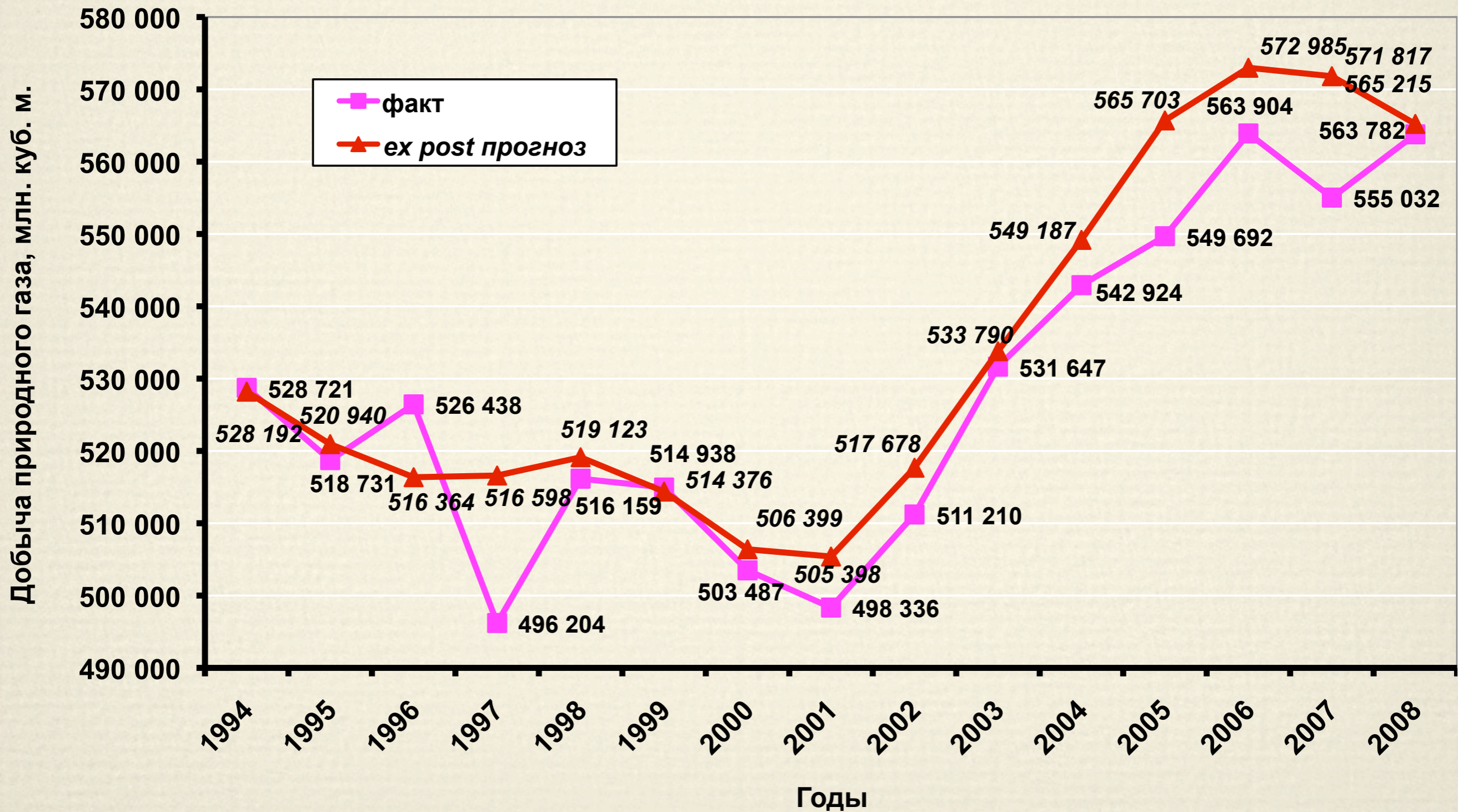
<i>Ex post</i> forecast years	Years ahead n =														
	16-m	15-m	14-m	13-m	12-m	11-m	10-m	9-m	8-m	7-m	6-m	5-m	4-m	3-m	2-m
1994-2008 (m=15)	1.1														
1995-2008 (m=14)	1.2	1.2													
1996-2008 (m=13)	1.1	1.2	1.2												
1997-2008 (m=12)	1.1	1.1	1.2	1.1											
1998-2008 (m=11)	1.0	0.9	0.8	1.0	0.8										
1999-2008 (m=10)	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8									
2000-2008 (m=9)	1.2	1.3	1.1	0.9	0.8	0.8	0.8								
2001-2008 (m=8)	1.2	1.2	1.4	1.2	0.8	0.8	0.8	0.8							
2002-2008 (m=7)	1.4	1.2	1.2	1.4	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9						
2003-2008 (m=6)	1.7	1.4	1.1	1.3	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0					
2004-2008 (m=5)	2.5	1.9	1.6	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	1.1	1.0	1.0				
2005-2008 (m=4)	2.4	2.9	2.1	1.9	0.9	1.2	1.3	1.2	1.2	1.4	1.3	1.2			
2006-2008 (m=3)	1.8	2.2	2.8	2.0	0.9	1.0	1.2	1.2	1.0	1.1	1.3	1.1	1.0		
2007-2008 (m=2)	1.8	1.9	2.4	3.7	1.2	1.1	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.7	1.4	1.5	
2008 (m=1)	0.3	0.5	0.4	2.4	2.3	1.8	1.1	1.0	1.2	1.3	1.0	1.1	1.6	1.6	1.8

Фактическая и ex post прогнозная (на основе функции $\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1} \cdot G_{1963,t-2}^{\alpha_2}$, иссл. в 1987-1993 гг.) добыча газа в Тюменской области на 1994-2008 гг. (максимальная ошибка 3%)



Actual u ex post forecast (based on function

$\Gamma_t = e^{\alpha_0} \cdot \bar{\Phi}_{t-1}^{\alpha_1} \cdot G_{1963,t-2}^{\alpha_2}$, *estimated for 1987-1993) gas production in the Tyumen Region for 1994-2008 (maximal error 3%)*



Часть II.
Тюменская область:
ОАО “Газпром”

Part II.
Tyumen Region:
Gazprom

Тюменская область (Газпром) ст.-пок. ф-я

$\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 N_{t-1}} \left(\Phi_{t-1(1990)} \right)^{\alpha_1}$, иссл. с 1984 по 1997-2008 гг.

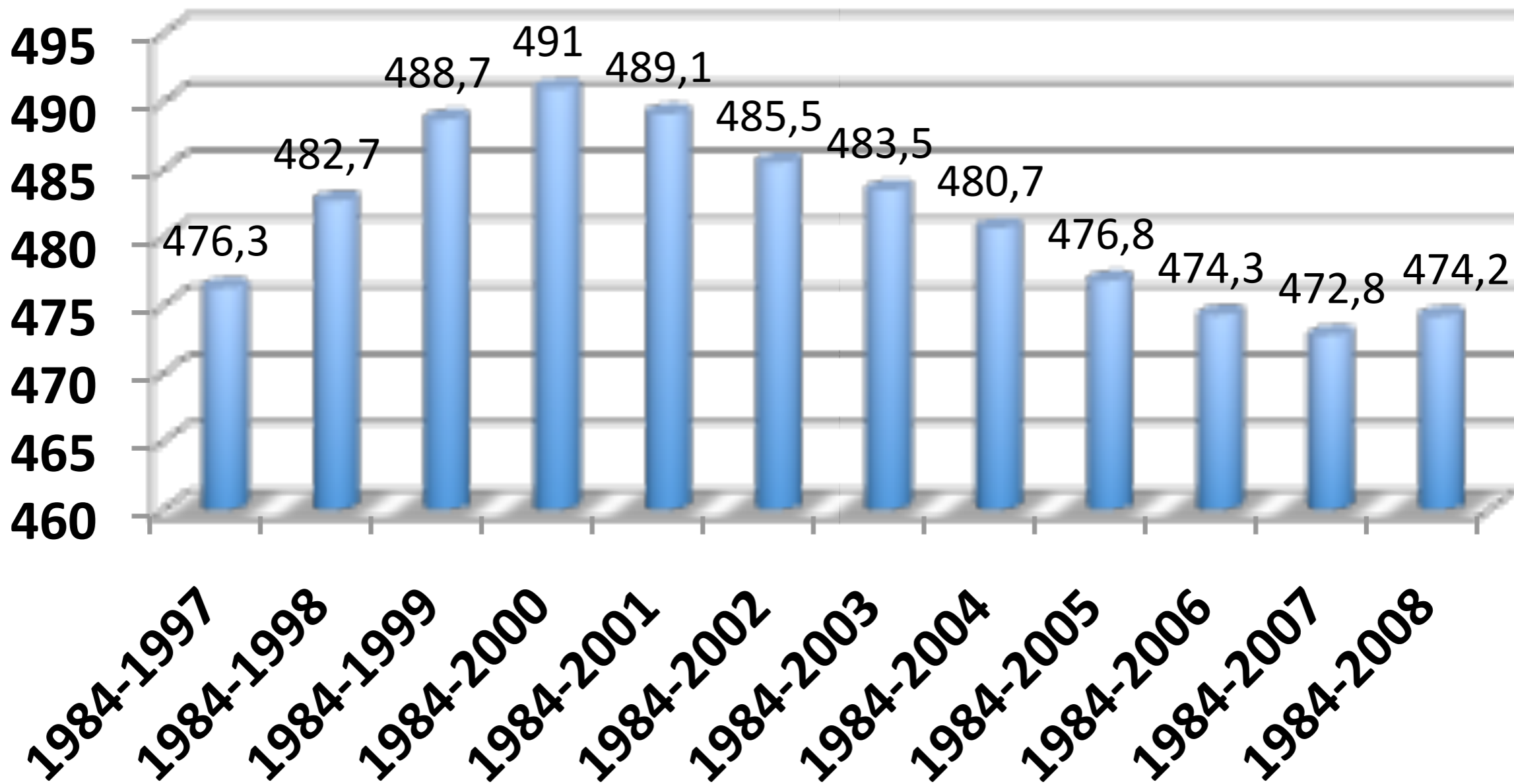
Годы	α_0	α_1	α_2	R^2	DW	Прогноз на 2010 г., млрд м ³
1984-1997	4,01 (10)	0,60 (22)	$-5,58^*10^{-9}$ (-12)	0,99	1,52	476,3
1984-1998	4,08 (11)	0,59 (24)	$-5,46^*10^{-9}$ (-14)	0,99	1,75	482,7
1984-1999	4,15 (12)	0,59 (26)	$-5,35^*10^{-9}$ (-15)	0,99	1,70	488,7
1984-2000	4,18 (13)	0,59 (28)	$-5,31^*10^{-9}$ (-17)	0,99	1,69	491,0
1984-2001	4,15 (14)	0,59 (30)	$-5,35^*10^{-9}$ (-20)	0,99	1,71	489,1
1984-2002	4,10 (14)	0,59 (31)	$-5,42^*10^{-9}$ (-21)	0,99	1,66	485,5
1984-2003	4,08 (15)	0,59 (32)	$-5,45^*10^{-9}$ (-23)	0,99	1,63	483,5
1984-2004	4,06 (15)	0,59 (33)	$-5,51^*10^{-9}$ (-24)	0,99	1,58	480,7
1984-2005	4,02 (14)	0,60 (32)	$-5,58^*10^{-9}$ (-24)	0,99	1,44	476,8
1984-2006	4,00 (14)	0,60 (32)	$-5,62^*10^{-9}$ (-25)	0,99	1,37	474,3
1984-2007	3,98 (15)	0,60 (33)	$-5,66^*10^{-9}$ (-26)	0,99	1,34	472,8
1984-2008	4,01 (15)	0,60 (34)	$-5,62^*10^{-9}$ (-27)	0,99	1,39	474,2

GAZPROM in Tyumen Region: function

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 N_{t-1}} \left(\Phi_{t-1(1990)} \right)^{\alpha_1} \text{ from 1984 up to 1997-2008}$$

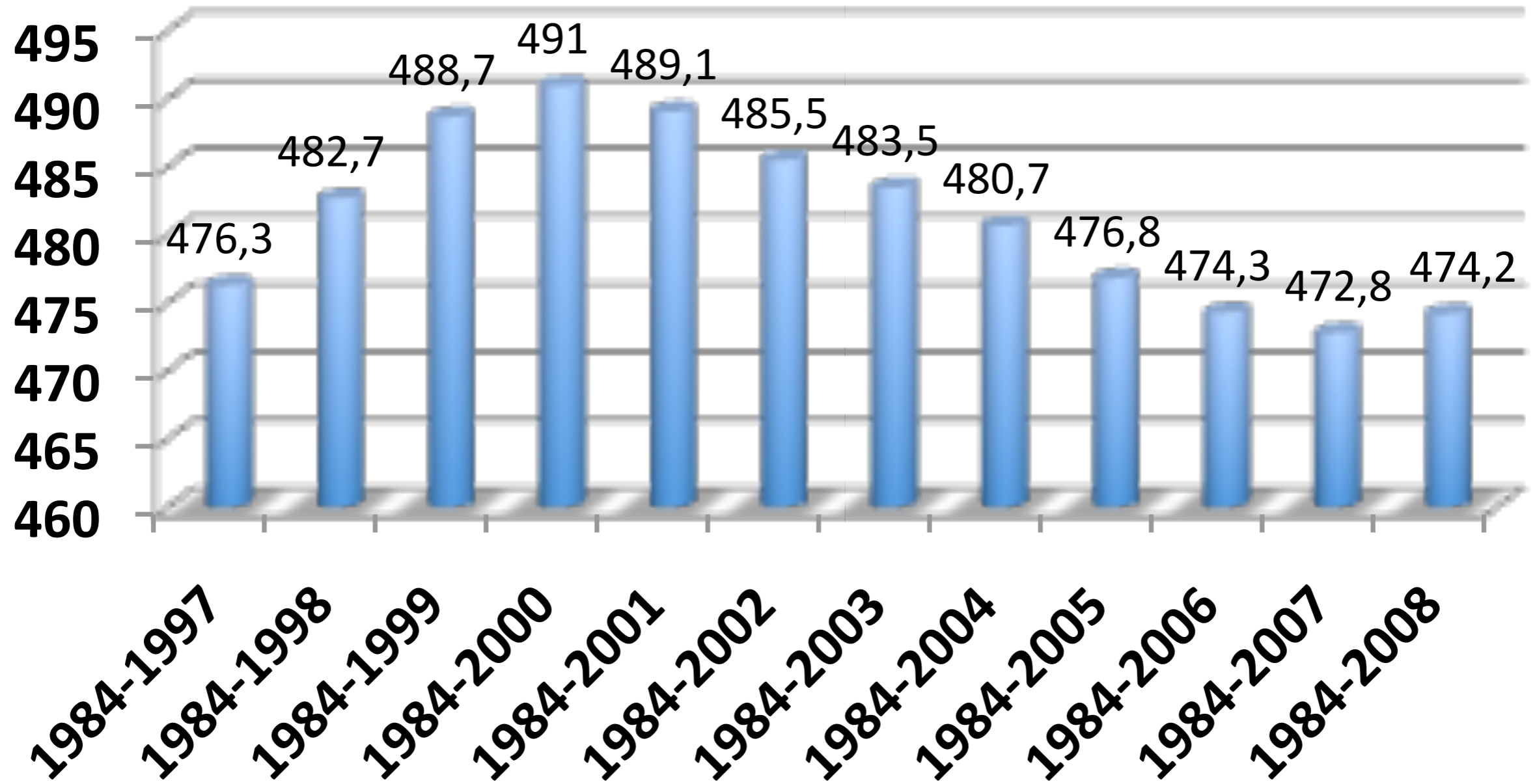
<i>Years</i>	α_0	α_1	α_2	R^2	DW	<i>2010 forecast, bln m³</i>
1984-1997	4,01 (10)	0,60 (22)	-5,58*10 ⁻⁹ (-12)	0,99	1,52	476,3
1984-1998	4,08 (11)	0,59 (24)	-5,46*10 ⁻⁹ (-14)	0,99	1,75	482,7
1984-1999	4,15 (12)	0,59 (26)	-5,35*10 ⁻⁹ (-15)	0,99	1,70	488,7
1984-2000	4,18 (13)	0,59 (28)	-5,31*10 ⁻⁹ (-17)	0,99	1,69	491,0
1984-2001	4,15 (14)	0,59 (30)	-5,35*10 ⁻⁹ (-20)	0,99	1,71	489,1
1984-2002	4,10 (14)	0,59 (31)	-5,42*10 ⁻⁹ (-21)	0,99	1,66	485,5
1984-2003	4,08 (15)	0,59 (32)	-5,45*10 ⁻⁹ (-23)	0,99	1,63	483,5
1984-2004	4,06 (15)	0,59 (33)	-5,51*10 ⁻⁹ (-24)	0,99	1,58	480,7
1984-2005	4,02 (14)	0,60 (32)	-5,58*10 ⁻⁹ (-24)	0,99	1,44	476,8
1984-2006	4,00 (14)	0,60 (32)	-5,62*10 ⁻⁹ (-25)	0,99	1,37	474,3
1984-2007	3,98 (15)	0,60 (33)	-5,66*10 ⁻⁹ (-26)	0,99	1,34	472,8
1984-2008	4,01 (15)	0,60 (34)	-5,62*10 ⁻⁹ (-27)	0,99	1,39	474,2

Прогнозы добычи газа на 2010 г. по обучающим выборкам с 1984 по 1997-2008 гг.



■ Прогнозная добыча природного газа в 2010 г., млрд м3

Gas production forecasts for 2010 based on learning samples from 1984 up to 1997-2008



■ Natural gas production forecast for 2010, bln. m3

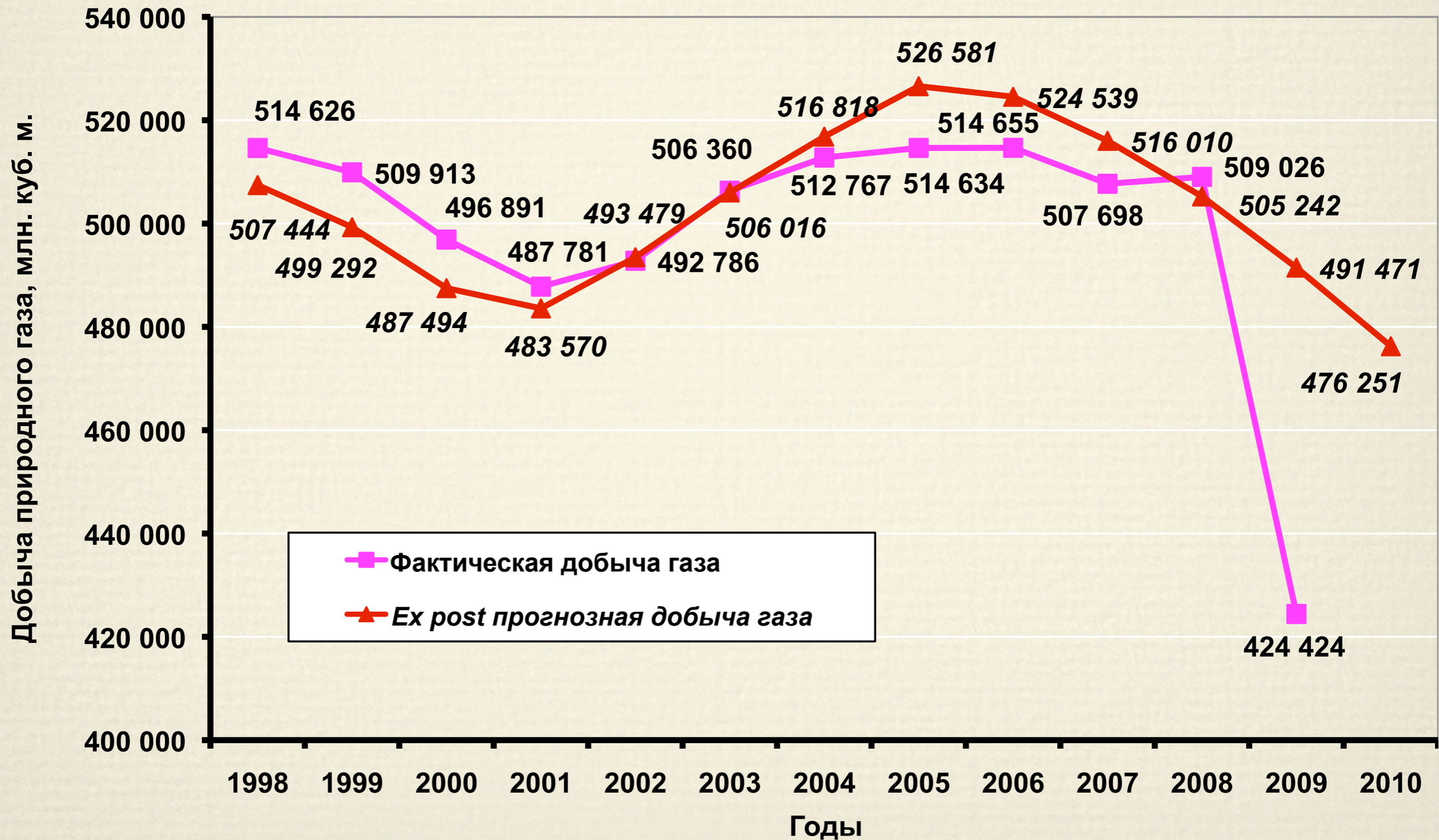
Ретроспективная оценка абсолютной величины средней за m лет относительной ошибки прогноза на n лет вперед по обучающим выборкам с 1984 по 1997-2007, %

Годы <i>ex post</i> прогноза	Лет вперед $n=$										
	12- m	11- m	10- m	9- m	8- m	7- m	6- m	5- m	4- m	3- m	2- m
1998-2008 ($m=11$)	1,5										
1999-2008 ($m=10$)	1,8	1,5									
2000-2008 ($m=9$)	2,0	1,8	1,5								
2001-2008 ($m=8$)	2,1	2,0	1,8	1,6							
2002-2008 ($m=7$)	2,2	2,2	2,2	2,0	1,7						
2003-2008 ($m=6$)	2,5	2,6	2,5	2,3	2,1	1,8					
2004-2008 ($m=5$)	2,7	3,0	2,9	2,7	2,5	2,2	1,9				
2005-2008 ($m=4$)	2,7	3,2	3,3	3,0	2,6	2,5	2,2	1,9			
2006-2008 ($m=3$)	2,1	2,9	3,2	3,0	2,6	2,1	2,0	1,8	1,6		
2007-2008 ($m=2$)	1,0	2,1	2,8	2,8	2,4	1,9	1,5	1,5	1,4	1,3	
2008 ($m=1$)	0,7	0,4	1,5	1,9	1,6	0,9	0,6	0,1	0,6	1,1	1,3

Ex post forecast average (for m years) error for n years ahead based on learning samples from 1984 up to 1997-2007, %

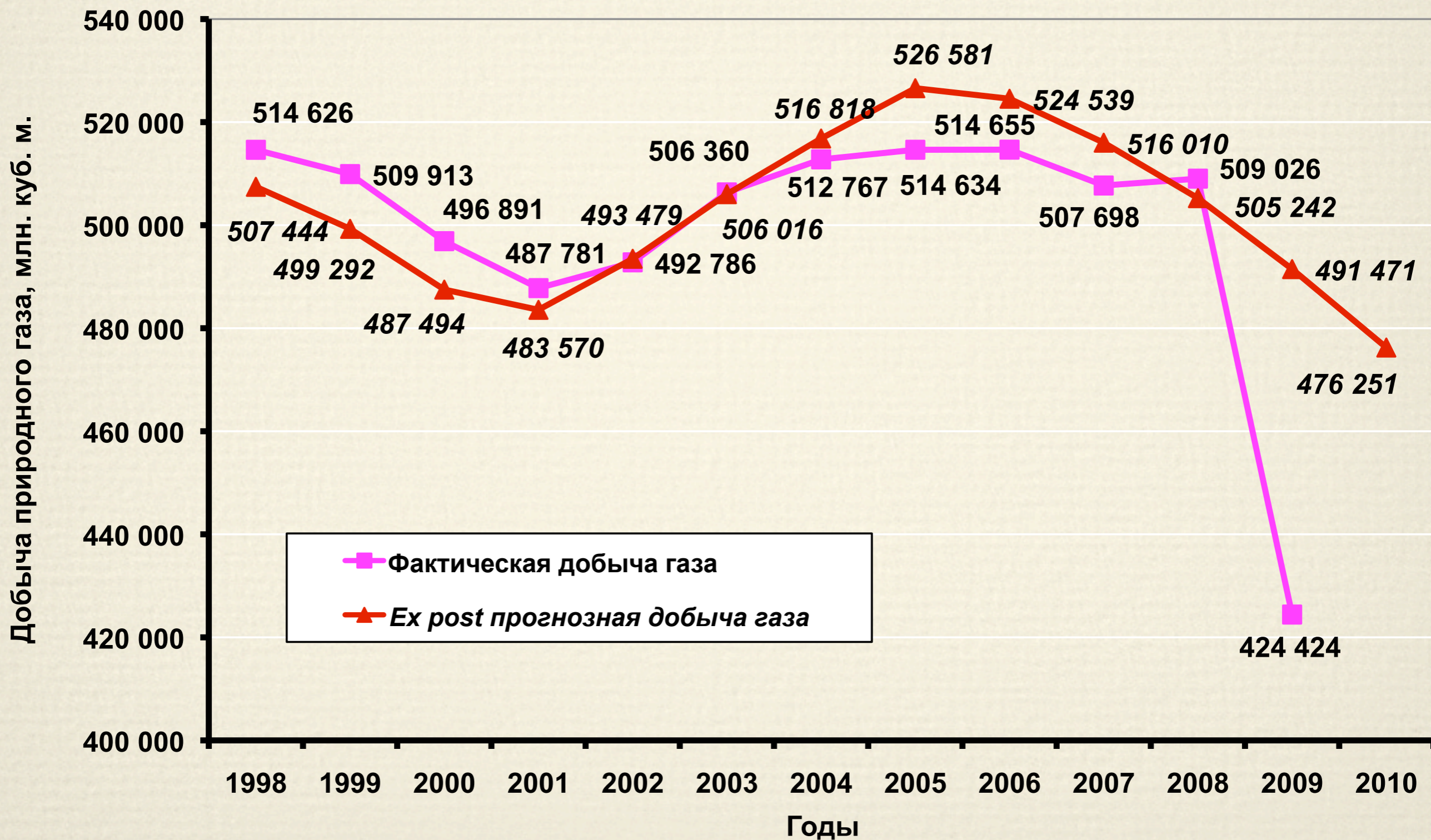
<i>Ex post</i> forecast years	Years ahead $n=$										
	12-m	11-m	10-m	9-m	8-m	7-m	6-m	5-m	4-m	3-m	2-m
1998-2008 (m=11)	1,5										
1999-2008 (m=10)	1,8	1,5									
2000-2008 (m=9)	2,0	1,8	1,5								
2001-2008 (m=8)	2,1	2,0	1,8	1,6							
2002-2008 (m=7)	2,2	2,2	2,2	2,0	1,7						
2003-2008 (m=6)	2,5	2,6	2,5	2,3	2,1	1,8					
2004-2008 (m=5)	2,7	3,0	2,9	2,7	2,5	2,2	1,9				
2005-2008 (m=4)	2,7	3,2	3,3	3,0	2,6	2,5	2,2	1,9			
2006-2008 (m=3)	2,1	2,9	3,2	3,0	2,6	2,1	2,0	1,8	1,6		
2007-2008 (m=2)	1,0	2,1	2,8	2,8	2,4	1,9	1,5	1,5	1,4	1,3	
2008 (m=1)	0,7	0,4	1,5	1,9	1,6	0,9	0,6	0,1	0,6	1,1	1,3

Фактическая и ex post прогнозная на 13 лет вперед (1998–2010 гг.) добыча природного газа из месторождений ОАО «Газпром» в Тюменской области на основе функции $\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 N_{t-1}} \left(\Phi_{t-1(1990)} \right)^{\alpha_1}$, исследованной в 1984–1997 гг.



Actual and ex post forecast (for 13 years ahead 1998–2010) natural gas production from GAZPROM fields in Tyumen Region based on function

$$\Gamma_t = e^{\alpha_0 + \alpha_2 N_{t-1}} \left(\Phi_{t-1(1990)} \right)^{\alpha_1} \text{ estimated for } 1984-1997$$



Выводы по ОАО “Газпром”

- ❖ Степенно-показательные производственные функции, исследованные во временных промежутках с 1984 г. по 1997-2008 гг., наиболее пригодны (с точки зрения принципа ретроспективных расчетов) для прогнозирования добычи природного газа из месторождений ОАО “Газпром” в Тюменской области, т.к. средняя ошибка *ex post* прогноза на 1 год и далее до 11 лет вперед *не превышает 3,3%*, а у функции 1984-1997 гг. ошибки на 11 лет вперед *не превышают 2,3%*.
- ❖ Модели производственных функций наряду с другими моделями, методиками и методами могут быть использованы профильными департаментами ОАО «Газпром», его дочерними обществами, независимыми производителями газа, федеральными и региональными министерствами и ведомствами в качестве действенного инструмента для краткосрочного и среднесрочного прогнозирования добычи природного газа из месторождений Тюменской области.

Conclusions on GAZPROM

- ❖ Power-exponential production functions estimated from 1984 to 1997-2008 are most useful (according to the *ex post* forecast principle) for natural gas production forecasting from Gazprom fields in Tyumen region, since the averages ex post forecast errors for 1 up to 11 years ahead *do not exceed 3,3%*; furthermore, the *ex post* forecast errors of the function estimated throw 1984-1997 *do not exceed 2,3%*.
- ❖ Econometric models of gas production functions along with other methods and models may be used by Gazprom departments, its subsidiaries, independent gas producers, federal and regional ministries and agencies of Russia as a effective tool of West Siberian gas production forecasting in short-run and medium-run.

Дальнейшие направления исследования

- ❖ Включение в производственные функции в качестве аргументов показателей *среднегодовой* загрузки производственных мощностей в газодобывающей промышленности таких как:
- ❖ доля дающих продукцию скважин в эксплуатационном фонде газовых скважин
- ❖ средний диаметр штуцеров, при помощи которых регулируется давление в пласте.

*БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ!*

*THANK YOU FOR YOUR
ATTENTION!*
