

Статистический анализ динамики и прогнозирования добычи нефти предприятия ООО «ТатАвтоматизация»

Николаева Светлана Глебовна, доцент, канд. техн. наук

Рахимов Ильдар Маратович, студент

КГЭУ, г. Казань

Аннотация. В данной статье проведен статистический анализ динамики добычи нефти предприятия ООО «ТатАвтоматизация», а также на основе уравнения тренда осуществлен прогноз развития на следующие 3 года.

Ключевые слова: статистический анализ, добыча нефти, прогноз развития, уравнения тренда, нефтяная скважина.

Нефтяная промышленность традиционно занимает ведущее место в экономике России, дальнейшее развитие которого затруднено рядом существенных проблем: истощение запасов и повышение доли низкорентабельных месторождений, продолжение выборочного освоения нефтяных ресурсов, недостаток добывающих и перерабатывающих мощностей.

Поэтому необходимо статистическое измерение и количественная характеристика закономерностей развития нефтяной компании. Имеется много подходов к комплексной оценке развития отрасли. В связи с внедрением Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД) традиционные отрасли нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности не имеют ныне информационного обеспечения, все реже применяются в анализе и прогнозировании. В связи с этим особую актуальность приобретает статистическое исследование развития нефтяной компании.

Задача данной работы - провести статистический анализ динамики и прогнозирования добычи нефти на следующие 3 года на основе уравнения тренда.

Объектом нашего исследования являются нефтяные скважины предприятия ООО «ТатАвтоматизация». Добыча нефти (тыс. т.) предприятия ООО «ТатАвтоматизация» характеризуется следующими данными:

Таблица 1. Показатели добычи нефти предприятия ООО «ТатАвтоматизация»

	2010г	2011г	2012г	2013г	2014г	2015г	2016г	2017г	2018г
№ скважины	Добыча нефти, тыс. т.								
1	116	141	152	167	183	198	222	187	157
2	124	149	160	175	191	206	230	195	165
3	104	129	140	155	171	186	210	175	145
4	139	165	176	191	207	222	246	211	181
5	119	144	155	170	186	202	225	190	160
6	107	133	144	159	175	191	214	179	149
7	141	166	177	192	208	224	247	212	182
8	115	140	151	166	182	198	221	186	157
9	121	147	158	173	189	205	227	192	163
10	123	148	159	174	190	206	228	193	164
11	137	163	174	189	205	221	243	208	179
12	125	150	161	176	192	208	230	195	166
13	134	159	170	185	201	217	239	204	176
14	103	129	142	157	175	181	211	176	148
15	139	164	175	189	206	221	244	209	181
Общая	1 847	2 227	2 394	2 618	2 861	3 094	3 437	2 912	2 472

По данным статистического ряда проанализируем динамику добычи нефти предприятия ООО «ТатАвтоматизация», например, скважины № 12 (см. табл. 1), рассчитав следующие показатели: абсолютные приросты, темпы роста и темпы прироста цепным и базисным способом, абсолютный размер одного процента прироста [1].

Определяем цепные и базисные показатели ряда динамики по формулам

Абсолютные приросты цепные:

$$\Delta y_n^{\text{ц}} = y_n - y_{n-1}$$

где Δy – абсолютный прирост ($\Delta y_n^{\text{ц}}$ – цепной, $\Delta y_n^{\text{б}}$ – базисный);

y_n – уровень ряда за отчетный период;

y_{n-1} – уровень ряда предыдущего периода;

y_0 – уровень ряда начальный.

Темпы роста цепные:

$$T_n^{\text{ц}} = y_n / y_{n-1} \cdot 100$$

Абсолютные приросты базисные:

$$\Delta y_n^{\text{б}} = y_n - y_0$$

Темпы роста базисные:

$$T_n^{\text{б}} = y_n / y_0 \cdot 100$$

Темпы прироста цепные:

$$\Delta T_n^{\text{ц}} = \Delta y_n^{\text{ц}} / y_{n-1} \cdot 100$$

Темпы прироста базисные:

$$\Delta T_n^{\text{б}} = \Delta y_n^{\text{б}} / y_0 \cdot 100$$

Определяем средние показатели ряда динамики

Средний уровень исследуемого динамического ряда найдем по формуле средней арифметической:

$$\bar{y} = \frac{\sum y}{n} = 178.11 \text{ тыс. т.}$$

Среднегодовой абсолютный прирост:

$$\Delta \bar{y} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = 5.13 \text{ тыс. т.}$$

Среднегодовой темп роста:

$$\bar{T} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \cdot 100 = 103.61\%$$

Среднегодовой темп прироста:

$$\Delta \bar{T} = \bar{T} - 100 = 3.61\%$$

Таблица 2. Показатели динамики добычи нефти скважины № 12.

Год	Добыча нефти, тыс. т.	Абсолютный прирост, тыс. т.		Темп роста, %		Темп прироста, %		Абсолютный размер одного процента прироста, тыс. т.
		Цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный	
2010	125	-	-	100	100	-	-	-
2011	150	25	25	120	120	20	20	1.5
2012	161	11	36	107.33	129.62	7.33	28.8	1.61
2013	176	15	51	109.31	141.74	9.31	40.8	1.76
2014	192	16	67	109.09	154.9	9.09	53.6	1.92
2015	208	16	83	108.33	167.51	8.33	66.4	2.08
2016	230	22	105	110.57	186.09	10.57	84	2.30
2017	195	-35	70	84.78	157.66	-15.21	56	1.95
2018	166	-29	41	84.12	133.84	-14.87	32.8	1.66
Динамическая средняя	178.11	5.13	-	103.61	-	3.61	-	-

На рисунке 1 представлен график динамики объема добычи нефти скважины № 12 в период с 2010 г. по 2018 г.

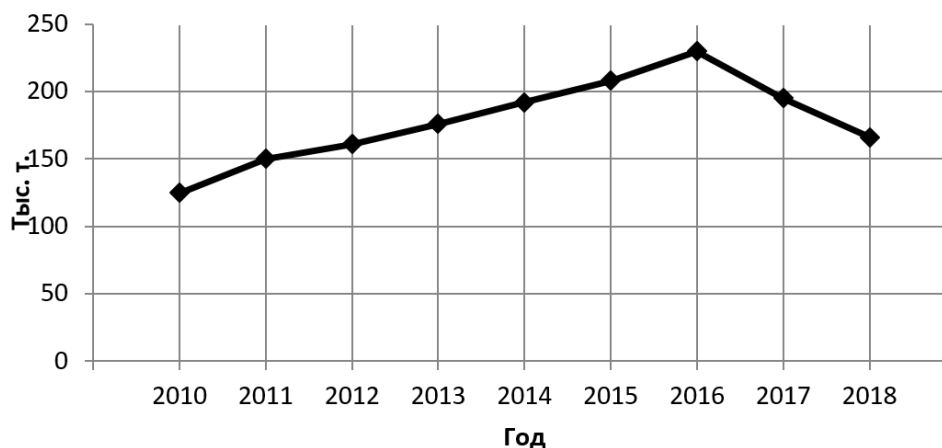


Рис. 1. График динамики объема добычи нефти скважины № 12

Среднегодовой объем добычи нефти скважины № 12 за 2010-2018 гг. составляет 178,11 тыс. т. Всего за анализируемый период было добыто 23862 тыс. т. нефти. Максимальный рост по сравнению с 2010г. (базисным годом) наблюдается в 2016 г. и составляет 84%. С помощью метода цепных подстановок был определен ряд промежуточных значений результативного показателя, таким образом, наибольший прирост наблюдается в 2011 г. и составляет 25 тыс. т. нефти. Затем, за счет увеличения эксплуатационного бурения и формирования системы поддержания пластового давления, прирост добычи в 2012-2016 гг. варьировался в диапазоне 7,33-10,57 %. Однако, с 2017 г. тенденция роста прекращается, и добыча нефти резко идет на спад.

Прогнозирование возможных в будущем показателей исследуемого признака — одна из основных задач статистических методов исследования. Ведущую роль здесь играет расчет прогнозов на основе тренда и колеблемости динамического ряда [2].

Таблица 3. Точечные прогнозы тенденции добычи нефти скважины № 12

Прогноз добычи нефти	По кривым роста			Порядковый номер года
	Линейная	Степенная	Полиномиальная	
на 1 шаг (на 2019 г.)	240.64	228.74	158.67	14
на 2 шага (на 2020 г.)	248.46	233.13	112.53	15
на 3 шага (на 2021 г.)	256.28	237.32	99.97	16

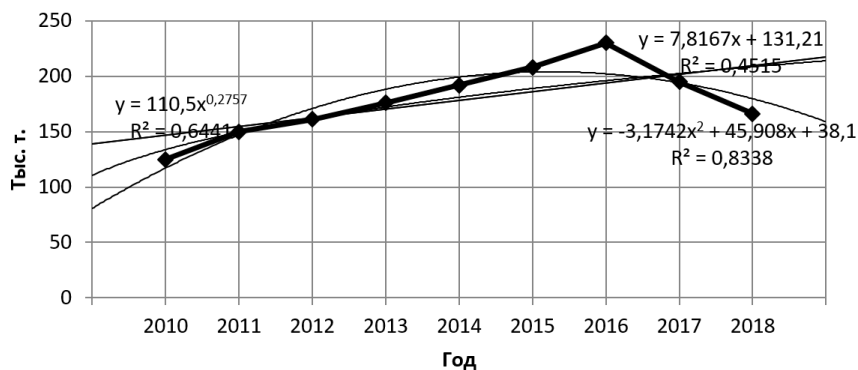


Рис. 2. График динамики добычи нефти скважины № 12 с различными моделями аппроксимации

В итоге статистический анализ динамики добычи нефти скважины № 12 показывает, что показатели ряда претерпевают самые различные изменения (см. рис. 2.). Уровни динамического ряда на протяжении всего рассматриваемого периода то возрастают, то убывают. В данном случае можно говорить лишь об общей тенденции к снижению показателей добычи нефти. Наиболее вероятный прогноз развития, был определен с помощью полиномиальной аппроксимации. Близкое к единице значение $R^2 = 0,83$ свидетельствует о хорошем совпадении кривой с данными. Использование линейной и степенной линии тренда, хоть и показывает более позитивный прогноз динамики добычи нефти, но дает низкую достоверность.

Полученные результаты исследования позволяют повысить эффективность использования нефтяной скважины для дальнейшей добычи нефти.

Литература:

1. Гусаров В.М. Статистика: Учеб. пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. - 463 с.
2. Теория статистики: учебно-методический комплекс / под ред. В.В. Глинского, В.Г. Ионина, Л.И. Яковенка. - Новосибирск, НГУЭУ, 2007. - 108 с.