

Потапов Сергей Георгиевич

аспирант

ГБОУ ВПО «Самарская государственная

областная академия (Наяновой)»

г. Самара, Самарская область

## РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ В ОСНОВНОЙ КАПИТАЛ

*Аннотация: в работе рассмотрено прогнозирование как одна из самых востребованных задач экономики. Автором были исследованы модели наименьших квадратов и скользящего среднего. По данным моделям были построены прогнозы объема инвестиций в основной капитал в миллиардах рублей на 2014 год по исходным данным с 2000 по 2013 года за каждый месяц.*

*Ключевые слова: прогнозирование, экономика, инвестиции, основной капитал, временные ряды, регрессия, метод наименьших квадратов, метод скользящего среднего.*

Жизнь общества в современном мире невозможно представить без прогнозирования ее процессов развития. В экономической сфере жизни общества прогнозы необходимы для определения всевозможных целей и выявления новых тенденций развития общества и обеспечивающих их достижение экономических ресурсов, для выявления наиболее вероятных и экономически эффективных вариантов долгосрочных, среднесрочных и текущих планов, обоснования основных направлений экономической и технической политики, предвидения последствий принимаемых решений и осуществляемых в каждый данный момент мероприятий. Поэтому прогнозирование является одним из важных научных факторов разработки стратегии и тактики общественного развития.

Управляя производством необходимо принимать только самые оптимальные решения, поскольку размер потенциального ущерба от принятия необоснованных решений сегодня возрастает многократно.

В связи с этим, современные условия ведения хозяйства требуют максимального расширения границ прогнозирования дальнейшего совершенствования методологии и методики разработки прогнозов. От уровня прогнозирования процессов зависит эффективность планирования и управления этими процессами в современном обществе.

Под термином «прогноз» понимается научное обоснование суждения о возможных состояниях объекта в будущем времени, об альтернативных вариантах и сроках его развития. Сам же процесс построения прогнозов называется прогнозированием [1].

Продажи, поставки, заказы – это процессы, которые распределены во времени. Данные, которые собираются и используются для разработки прогнозов, представляют собой временные ряды, описывающие развитие конкретного процесса во времени. Следовательно, создание прогнозов в области продаж, сбыта и спроса, управление материальными запасами и потоками обычно связано напрямую с анализом временных рядов. Это объясняет, почему обработке данных временных рядов в бизнес-аналитике и в интеллектуальном анализе данных уделяется такое большое внимание [7].

Одним из основных направлений в прогнозировании развития общества выступает экономическое прогнозирование – это научная экономическая дисциплина, которая имеет своим объектом процесс конкретного расширенного воспроизводства, а предметом – познание всевозможных состояний функционирующих экономических объектов в будущем, исследование закономерностей и методов разработки экономических прогнозов. Важнейшую роль в повышении точности прогнозов, совершенствовании способов прогнозирования развития экономических процессов занимает изучение закономерностей и способов разработки прогнозов развития состояний исследуемых объектов [1].

В интеллектуальном анализе главным инструментом прогнозирования являются прогностические модели. От адекватности модели прогноза условиям, в которых работает компания, насколько полно в ней учитываются внешние и

внутренние факторы, воздействующие определенные бизнес-процессы, зависит точность и достоверность прогноза [7].

Из большинства методов, которые применяются сегодня в прогнозировании временных рядов, рассмотрим два метода на примере задач прогнозирования инвестиций в основной капитал – метод наименьших квадратов и метод скользящего среднего.

Метод наименьших квадратов основан на минимизации суммы квадратов определенных функций от искомых переменных. Его можно использовать для «решения» переопределенных систем уравнений, то есть когда количество уравнений больше количества неизвестных, а также для поиска решения в случае обычных непереопределенных нелинейных систем уравнений, для аппроксимации точечных значений некоторой функцией [2].

Эту модель можно представить формулой [3]:

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x,$$

где

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}, \quad \hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}.$$

Математический смысл скользящего среднего заключается в том, что этот метод является одним из видов *свёртки*, и именно поэтому его можно рассматривать как фильтр низких частот, которые используются в обработке сигналов.

Простое(арифметическое) скользящее среднее численно равно *среднему арифметическому* значений исходной функции за установленный период и вычисляется по формуле [4]:

$$\hat{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} y_{t-n}.$$

Применим эти методы к данным объема инвестиций в основной капитал в миллиардах рублей каждого месяца с 2000 по 2013 год [5] и сделаем прогноз на 2014 год с помощью описанных выше методов. Проведя все необходимые расчеты, получим графики, которые приведены на рис. 1 и рис. 2.

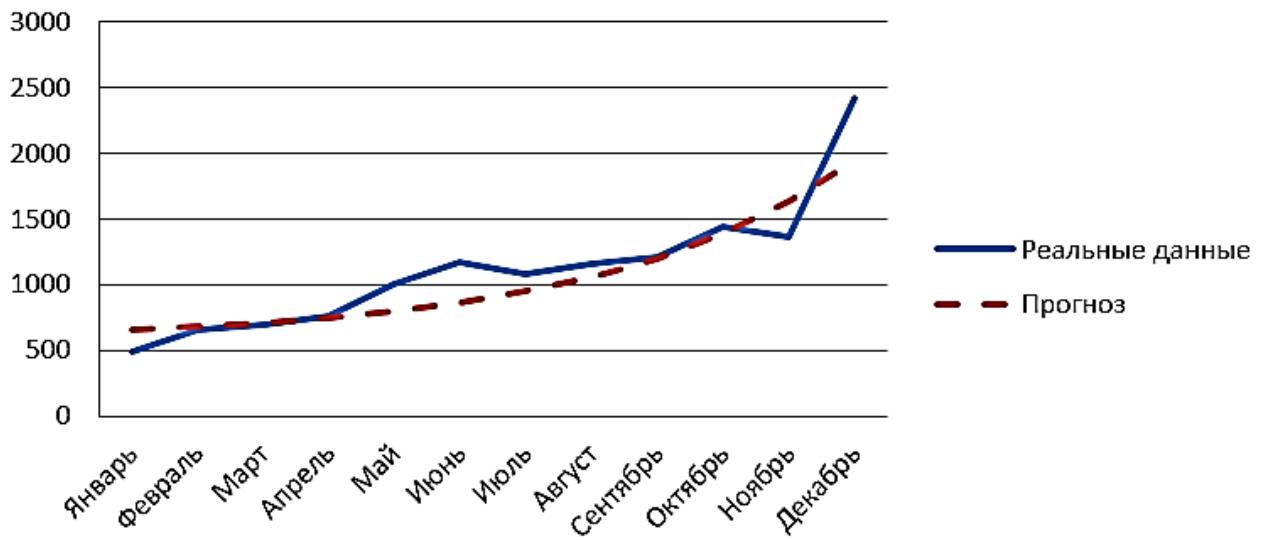


Рис. 1. Прогнозирование методом наименьших квадратов

Несмотря на схожесть прогноза и реальных данных, метод наименьших квадратов следует применять с осторожностью, поскольку построенные с его использованием модели прогнозирования могут не удовлетворять целому ряду требований к качеству их параметров и поэтому недостаточно точно отображать развитие процесса  $y_t$ . Свое название этот метод получил из-за основного принципа, которому должны удовлетворять оценки параметров, полученные на его основе: *сумма квадратов ошибки модели должна быть минимальной* [6].

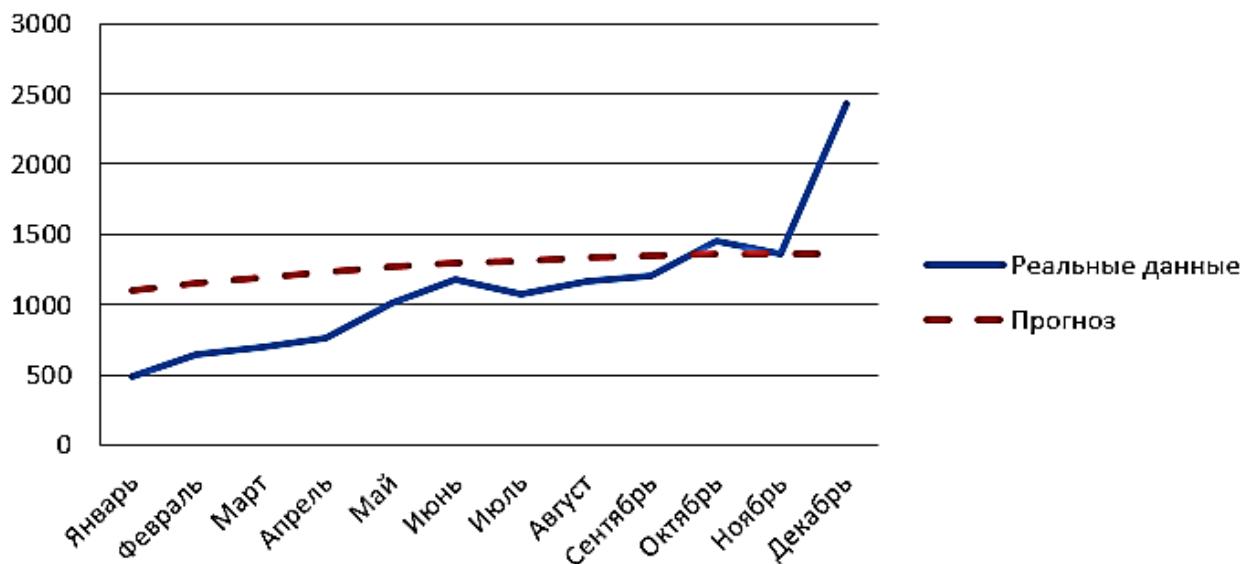


Рис. 2. Прогнозирование методом скользящего среднего

Как видно из графика, метод скользящего среднего можно использовать только с *данными временных рядов* для сглаживания краткосрочных колебаний и выделения *основных тенденций* или циклов.

Кроме рассмотренных выше методов, существует огромное множество других методов прогнозирования, каждый из которых эффективно применяется к конкретным наборам данных, поскольку, зная пусть даже с определенной погрешностью, характер развития событий в будущем, можно увереннее принимать более обоснованные управленческие решения, планировать деятельность, разрабатывать соответствующие комплексы мероприятий, эффективно распределять ресурсы и т. д.

### ***Список литературы***

1. Монографии – Российская Академия Естествознания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rae.ru/monographs/10–151>
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Том 2 / С.А. Айвазян. – М.: Юнити-Дана, 2001. – 432 с.
3. OTexts [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.otexts.org/fpp/4/2>
4. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. / К. Доугерти. – М.: Инфра-М, 1999. – 402 с.
5. Единый архив экономических и социологических данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sophist.hse.ru/exes/tables/INVFC\\_M.html](http://sophist.hse.ru/exes/tables/INVFC_M.html)
6. Энциклопедия экономиста [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/metod-naimenshih-kvadratov.html>
7. Паклин Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: Учебное пособие. 2-е изд., испр. / Н.Б. Паклин, В.И. Орешков. – СПб.: Питер, 2013. – С. 514–537.