

УДК 338.984

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ БИЗНЕС–ПРОЦЕССОВ

Ильин А.А., Цветков В.А.

(Костромской государственный технологический университет)

В работе рассматривается структура и порядок формирования системы комплексного прогнозирования бизнес-процессов, позволяющей снизить величину ошибки прогнозирования. В качестве основного инструмента для построения прогнозной модели рассматривается применение многослойных нейронных сетей.

Ключевые слова: комплексное прогнозирование, бизнес-процесс, нейронные сети.

Ускоренное движение информационных потоков, динамично изменяющиеся условия внешней среды, большие массивы информации и кардинально трансформирующиеся бизнес-процессы значительно усложнили прогнозирование и планирование развития современных предприятий в различных сферах бизнеса.

Такую задачу, как планирование продаж, в настоящее время нельзя решить составлением прогноза, опирающегося лишь на один из известных методов, т.к. предприятие рискует столкнуться с значительным отклонением прогнозируемых показателей от реальных. Решение этой проблемы возможно при комплексном подходе к прогнозированию развития бизнес-процессов. При условии достаточной достоверности исходной статистической информации именно комплексный подход позволяет снизить ошибку прогнозирования, т.к. учитывает анализ множества факторов, влияющих на основной прогнозируемый показатель.

Любой системе прогнозирования, присущ вероятностный характер получаемого прогнозного показателя, что значительно снижает ценность

прогноза. Прогнозирование на основе нейронной сети, которое имеет высокую вероятность подтверждения результата прогноза [3], может отслеживать тенденции и циклические изменения, а также их силу, но не может учитывать ряд факторов, в частности:

1. Изменение характеристик спроса (например, увеличение целевого рынка предприятия, вызванное повышением уровня доходов населения)
2. Изменение параметров сбытовой системы (например, географическое расширение рынков сбыта).
3. Изменение в прогнозируемом периоде (например, при прогнозировании объёмов продаж на февраль месяц текущего года, в качестве входных данных анализируются в том числе данные по феврялям прошлых лет, но если предположить, что текущий год високосный, то продолжительность периода возрастёт, а значит возрастёт и объём продаж в текущем феврале по отношению к предшествующим).
4. Глубина (ассортимент) прогнозирования – представляет собой разделение объекта прогнозирования на несколько обособленных составляющих, имеющих только присущие им характеристики, с последующим прогнозированием этих составляющих и объединением их в единую систему. Например, предприятие имеет несколько видов продукции, одним из которых характерна цикличность спроса, другим – нет. Ассортимент продукции разделяется на две группы, каждая из которых прогнозируется отдельно. Затем прогнозы этих групп накладываются друг на друга, формируя тем самым общий прогноз.
5. Горизонт прогнозирования. В случае, если замечено увеличение ошибки прогноза по мере отдаления от начальной точки прогнозирования, целесообразно уменьшить горизонт прогнозирования, увеличив количество этапов прогнозирования.

Данные факторы отражены в структуре и порядке формирования системы комплексного прогнозирования (рис.1), представляющей собой процесс комплексного прогнозирования объемов продаж предприятия сферы торговли.

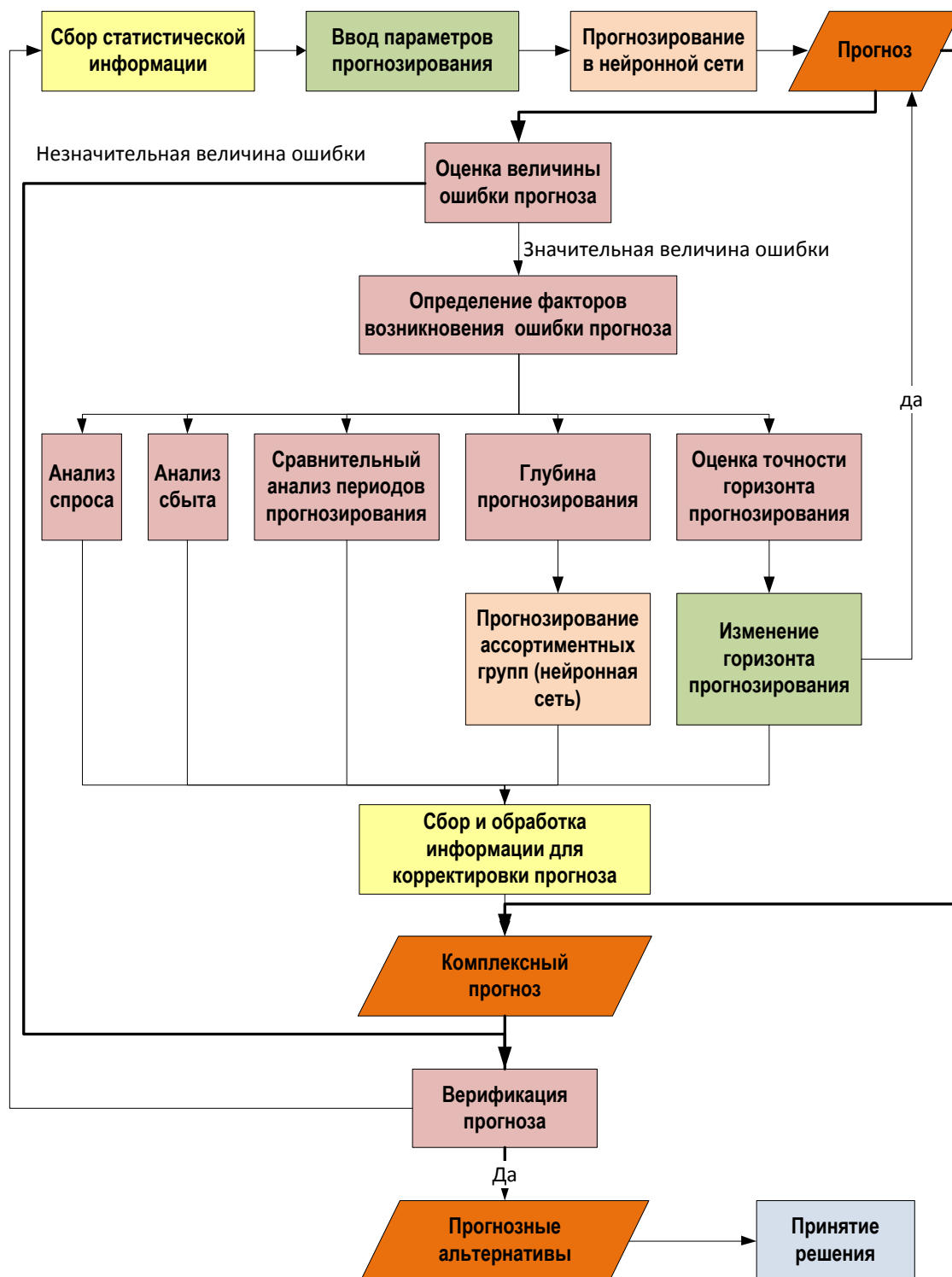


Рис. 1. Процесс комплексного прогнозирования объёма продаж

Процесс комплексного прогнозирования представляет собой замкнутый цикл. Статистическая информация из внешней среды – это информация от пользователя (пользователей), который также участвует в процессе при выборе и анализе факторов возникновения ошибок прогнозирования. Таким образом, учитывается индивидуальная или групповая экспертная оценка факторов, оказывающих влияние на корректность результатов прогнозирования, что и позволяет снизить уровень ошибки прогноза.

В качестве основного инструмента прогнозирования рассматривается алгоритм прогнозирования на основе нейронных сетей, представленный на рисунке 2 [3].

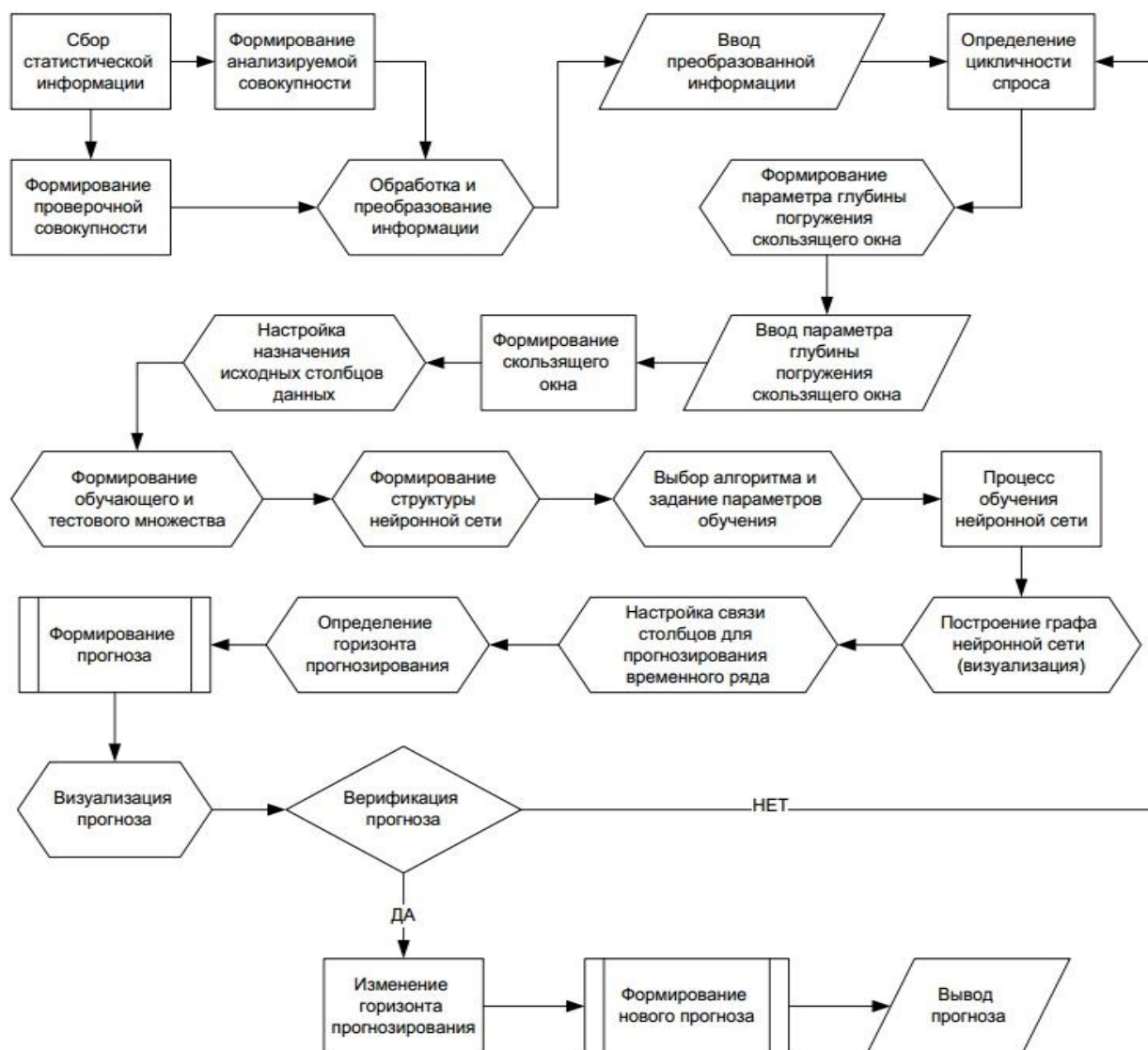


Рис. 2. Алгоритм прогнозирования на основе нейронной сети

Алгоритм, представленный на рисунке 2, является частью процесса комплексного прогнозирования и его основой.

Рассмотрим применение данного алгоритма на примере объёмов продаж одного из предприятий сферы торговли Костромской области. На рисунке 3 представлены результаты прогнозирования на основе нейронных сетей. Как видно, ошибка относительно невелика, но для некоторых процессов эта величина может быть критичной.

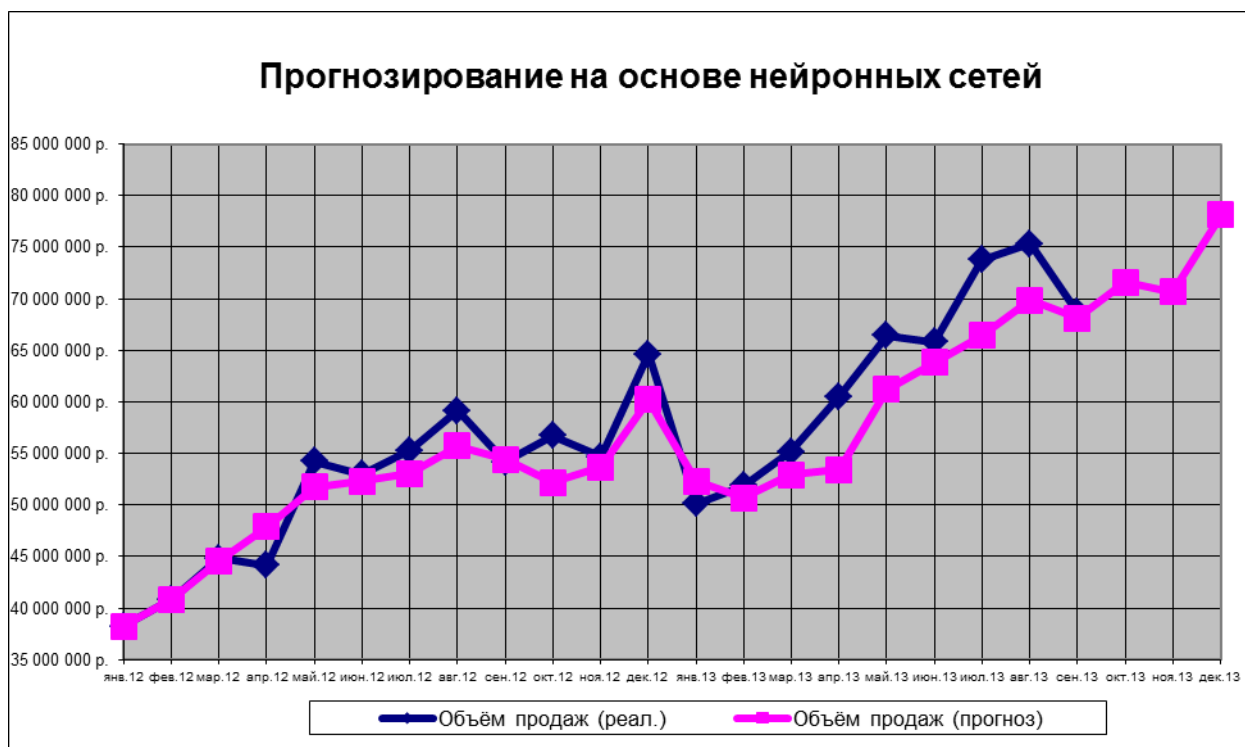


Рис. 3. Прогнозирование объёмов продаж предприятия сферы торговли на основе нейронной сети

Общая ошибка прогноза за исследуемый период составляет 3,89% (таблица 1). Минимальная ошибка – 2,28 %, максимальная – 11,75 %. Для того, чтобы определить источники возникновения таких ошибок проанализируем показатели по фактору «изменение в прогнозируемом периоде» на примере апреля 2013 года. Т.к. предприятие осуществляет продажу продукции шесть дней в неделю, кроме воскресенья, в апреле 2013 года рабочих дней было 26, в апреле 2012 года – 25, т.е. на один рабочий день больше, что и стало одним из факторов ошибки прогноза. Для того, чтобы избежать её возникновения достаточно рассчитать средний дневной

оборот и скорректировать на его основе прогноз. В марте 2013 года компания расширила список своих клиентов, увеличив географию продаж. Предполагаемые объёмы поставок могли быть определены, а в дальнейшем учтены в прогнозировании.

Таблица 1.

Оценка ошибки прогнозирования на основе нейронной сети

Прогнозируемый период (месяц)	Ошибка прогноза в натуральной величине (руб.)	Ошибка прогноза (%)	Накопительная ошибка прогноза (руб.)	Общая ошибка за исследуемый период (%)
Январь 2013	-2 183 267,09р.	-4,35%	-2 183 267,09р.	3,89%
Февраль 2013	1 185 352,36р.	2,28%	-997 914,73р.	
Март 2013	2 253 554,50р.	4,08%	1 255 639,77р.	
Апрель 2013	7 111 917,38р.	11,75%	8 367 557,15р.	
Май 2013	5 217 350,29р.	7,85%	13 584 907,44р.	
Июнь 2013	2 024 867,61р.	3,08%	15 609 775,05р.	
Июль 2013	7 347 273,43р.	9,95%	22 957 048,48р.	
Август 2013	2 000 402,94р.	2,66%	24 957 451,42р.	
Сентябрь 2013	-2 888 853,61р.	-4,21%	22 068 597,80р.	

Кроме того, замечен рост благосостояния жителей Костромской области с февраля 2013 года, следствием чего явилось увеличение численности населения, относящейся к целевым аудиториям со средним и высоким достатком. При этом, данная компания работает в среднем ценовом сегменте. Для учёта данного фактора необходима статистическая информация, позволяющая определить приблизительные значения роста численности потребителей целевых сегментов.

Представленные данные свидетельствуют о том, что рассматриваемая в настоящей статье система комплексного прогнозирования должна быть не только адаптивной, но и интерактивной, т.е. позволяющей оперативно вносить в неё новые факторы и изменять текущие условия. Только это позволит оперативно реагировать на изменяющиеся условия внешней среды.

Таким образом, система комплексного прогнозирования даёт возможность сократить отклонения в прогнозе до величины в 1–1,5%, что снижает риск принятия управленческих решений, а также значительно повышает качество планирования на предприятии.

Список литературы:

1. Федосеев В.В., Гармаш А.Н., Дайитбегов Д.М. и др.; Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. пособ. для вузов. / Под редакцией В.В. Федосеева – М.: ЮНИТИ, 1999. – 319 с.
2. Рябушкин Б.Т. Применение статистических способов в экономическом анализе и прогнозировании. / М.: Деньги и статистика, 1987. – 75 с.
3. Ильин А.А., Цветков В.А. Применение многослойных нейронных сетей в прогнозировании бизнес-процессов на примере объёмов продаж промышленного предприятия. / Научный вестник Костромского государственного технологического университета, 2012. – 13 с.

Ilyin A.A.

Tsvetkov V.A.