

Применение генетического программирования для прогнозирования состояний нефтехимических предприятий

Важными аспектами прогнозирования состояния предприятий являются выбор математического аппарата прогнозирования и предобработка входных данных. В статье приводятся методика подготовки данных (получения безразмерных балансовых коэффициентов) для прогнозирования состояния предприятия с помощью генетического программирования и анализ результатов прогнозирования состояния трех нижегородских нефтехимических предприятий.

В условиях рыночной экономики роль финансового прогнозирования состояния промышленного предприятия не только усилилась, но и качественно изменилась. Это связано, прежде всего, с тем, что прогнозирование из рядового звена экономического анализа превратилось в один из важнейших источников информации для принятия стратегических решений [3].

Нефтехимический комплекс России, представляя собой один из сложнейших комплексов народного хозяйства, является стратегической отраслью нашей экономики, поскольку в определенной мере связан с национальной экономической безопасностью, а также с охраной окружающей среды и рядом других социально-экономических показателей устойчивого развития экономических систем. Именно поэтому разработке новых и эффективных методов прогнозирования состояния предприятий нефтехимического комплекса должно уделяться самое пристальное внимание [5].

Проведение анализа непосредственно по данным российской бухгалтерской отчетности в их типовой номенклатуре статей представляется неэффективным. В связи с этим возникает необходимость перед проведением анализа уплотнить исходные формы отчетности путем объединения однородных по составу балансовых статей для получения сравнительного аналитического баланса, состоящего из безразмерных коэффициентов.

В соответствии с принятой практикой, перед получением таких коэффициентов бывает удобно перейти к агрегированной форме представления баланса, описываемой укрупненными статьями, объединяющими целые группы исходных балансовых статей.

Группа балансовых коэффициентов	Состав группы
I группа «Быстрореализуемые активы»	касса (балансовая строка 261); расчетный счет (стр. 262); прочие счета в банках (стр. 263, 264)
II группа «Среднереализуемые активы»	расчеты с дебиторами и краткосрочные финансовые вложения (стр. 215, 241, 242, 245, 246, 250); Статья «товары отгруженные» (стр. 215)
III группа «Медленнореализуемые активы»	Производственные запасы (стр. 211, 212); незавершенное производство (стр. 213); расходы будущих периодов (стр. 216); готовая продукция и товары для перепродажи (стр. 214, 220); прочие оборотные активы (стр. 270)
IV группа – «Труднореализуемые активы»	основные средства (стр. 120); нематериальные активы (стр. 110); незавершенные капитальные вложения (стр. 130); доходные вложения в материальные ценности (стр. 135); долгосрочные финансовые вложения (стр. 140, 231, 232, 234, 235); прочие внеоборотные активы (стр. 150)

Таблица 1. Разбиение статей актива бухгалтерского баланса на укрупненные группы

Группа балансовых коэффициентов	Состав группы
I группа – «Краткосрочные пассивы»	краткосрочные кредиты (стр. 611); краткосрочные займы (стр. 612)
II группа – «Среднесрочные пассивы»	расчеты и прочие пассивы (стр. 621, 622, 624, 625, 626, 627, 628, 660)
III группа – «Долгосрочные пассивы»	долгосрочные кредиты (стр. 511); долгосрочные займы (стр. 512); прочие долгосрочные обязательства (стр. 520)
IV группа – «Постоянные пассивы (капитал)»	уставный фонд (разница стр. 410 и 244); специальные фонды и целевое финансирование (стр. 420, 430, 440, 450); резервы предстоящих расходов и платежей и задолженность по дивидендам (стр. 630, 650);

	доходы будущих периодов (стр. 640); нераспределенная прибыль (убыток) прошлых лет (разница стр. 460 и 650); нераспределенная прибыль (убыток) отчетного года (разница стр. 470 и 475)
--	---

Таблица 2. Разбиение статей пассива бухгалтерского баланса на укрупненные группы

На основании выделенных укрупненных статей баланса можно сформулировать различные безразмерные балансовые коэффициенты, такие как коэффициент оперативной (срочной) ликвидности, промежуточный коэффициент покрытия, вычисляемый как отношение быстрореализуемых активов (I группа активов) к краткосрочным обязательствам (I и II группы пассивов), коэффициент соотношения собственных и заемных средств и другие.

Для прогнозирования выделенных балансовых коэффициентов применялся авторский метод на основе генетического программирования. Генетическое программирование (genetic programming, GP) — одна из методик решения задач оптимизации. Оно применяется для решения широкого круга проблем: символьной регрессии, анализа данных и др. Генетическое программирование относится к классу технологий, называемых эволюционными алгоритмами. Эволюционные алгоритмы основаны на понятиях, используемых при изучении естественного отбора и эволюции. Генетическое программирование представляет собой модификацию генетических алгоритмов с учетом возможностей и структуры компьютерных программ. Оно использует дарвинистский принцип, т.е. реализуемые в генетическом программировании процедуры поиска основываются на механизмах естественного отбора и наследования. В них используется эволюционный принцип выживания наиболее приспособленных особей [1, 2, 4].

Для верификации метода производилось прогнозирование состояния следующих нефтехимических предприятий нижегородской области:

- ОАО “Лукойл-Нижегороднефтеоргсинтез” (данные 2002-2006 гг.);
- ООО “Нефтемаслозавод Варя” (данные 2003-2006 гг.);
- ЗАО “Авиационные и технические масла” (данные 2000-2006 гг.).

Ниже приводятся результаты прогнозирования коэффициента соотношения собственных и заемных средств ЗАО “Авиационные и технические масла” на начало 2006 года.

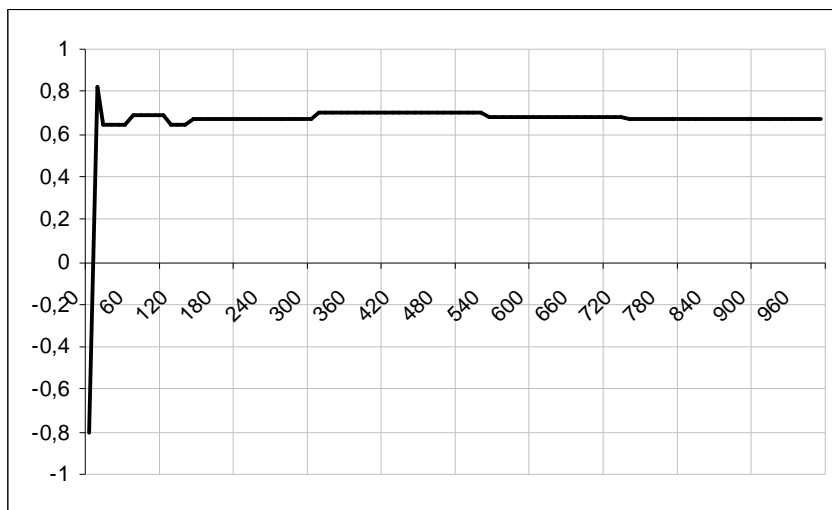


Рис 1. График сходимости прогноза коэффициента

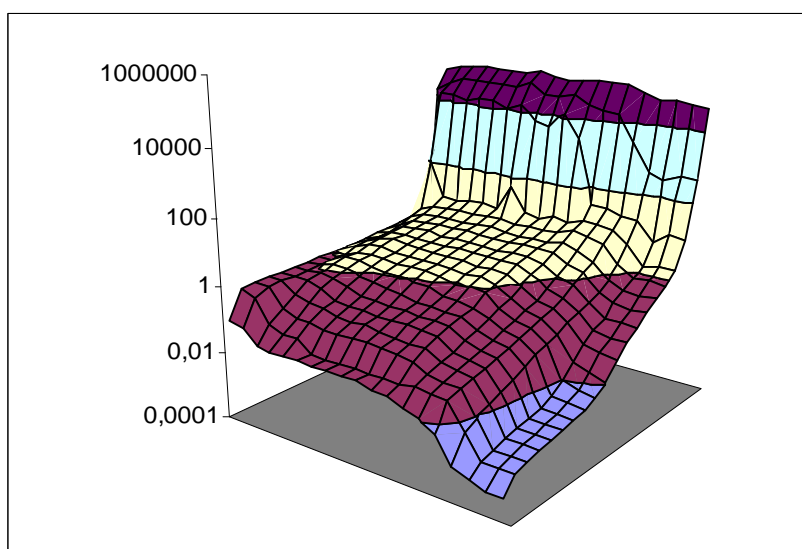


Рис 2. Изменение структуры популяции в процессе поиска решения.

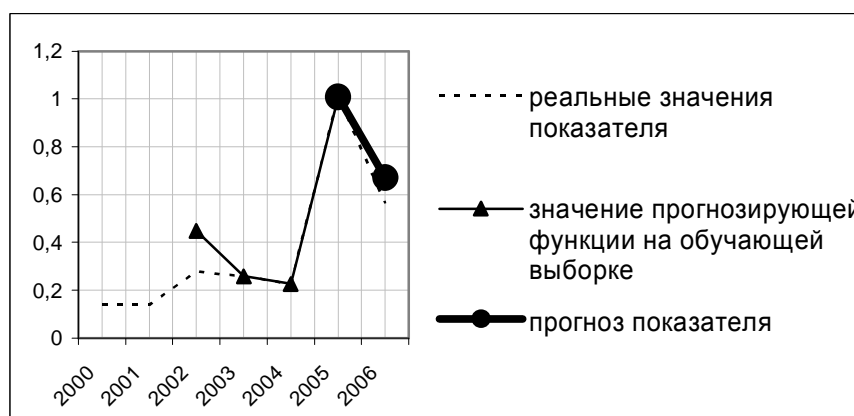


Рис 3. Сравнение прогноза с реальными значениями.

По результатам прогнозирования по всем трем предприятиям была получена следующая оценка:

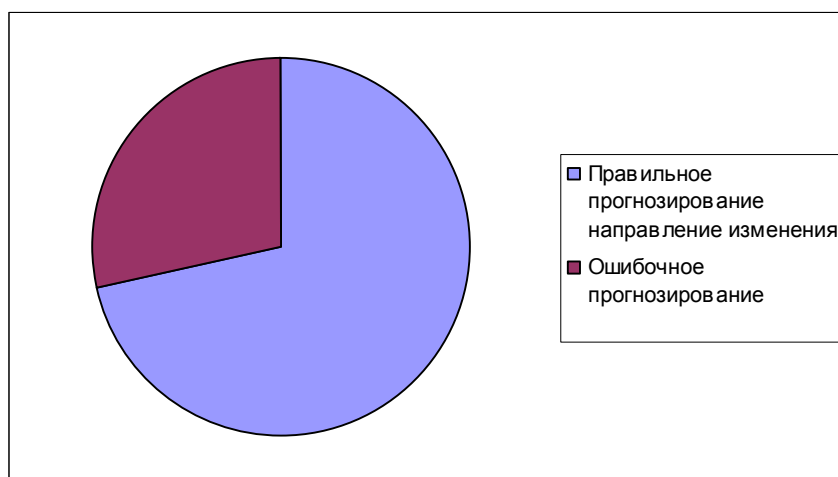


Рис 4. Соотношение правильных и неправильных прогнозов направления изменения балансовых показателей трех предприятий нефтехимического комплекса нижегородской области на начало 2006 года.

Полученные результаты говорят о практической применимости разработанного метода. Метод демонстрирует стабильную сходимость, экономное использование вычислительных ресурсов и позволяет получить качественные прогнозы, допуская высокую степень автоматизации исследовательского процесса.

На основании проведенного анализа можно сделать вывод о применимости разработанного метода для прогнозирования состояния нефтехимических предприятий.

Список литературы

1. Рутковская Н. Д., Пилиньский Д. М., Рутковский М. В. – Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.- Горячая линия-телеком-2006
2. D. C. Dracopoulos and Simon Kent. Genetic Programming for Prediction and Control. *Neural Computing and Applications*, 6(4):214-228, 1997.
3. Гречин С.Б., Трифионов Ю.В. Применение генетического программирования для прогнозирования состояния предприятий / Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. №5. – Н. Новгород: Издательство ННГУ им Н.И. Лобачевского, 2007.
4. Романов В.П. Интеллектуальные информационные системы в экономике: Учебное пособие. М.: Издательство “Экзамен”, 2003.
5. Акчурина А.М. Применение экономико-математических методов в управлении использованием капитала предприятий нефтехимической и химической промышленности. *Нефтегазовое дело*, 2006