

УДК: 338.2

DOI: 10.53816/20753608_2021_3_13

**К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АППАРАТА ИСКУССТВЕННЫХ
НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ
ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

**ON THE ISSUE OF USING THE APPARATUS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS
FOR ASSESSING AND PREDICTING THE FINANCIAL STABILITY OF ENTERPRISES
OF THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX**

А.В. Швырков, чл.-корр. РАН С.И. Боков

46 ЦНИИ МО РФ

A.V. Shvyrkov, S.I. Bokov

В статье рассматривается возможность использования нейросетевых технологий для оценки и прогнозирования финансовой устойчивости предприятий оборонно-промышленного комплекса в интересах снижения рисков нереализации программ и планов оборонной направленности.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, оборонно-промышленный комплекс, финансово-экономический риск, финансово-экономическое состояние.

The article considers the possibility of using neural network technologies to assess and predict the financial stability of enterprises of the military-industrial complex in the interests of reducing the risks of non-implementation of defense-oriented programs and plans.

Keywords: artificial neural networks, military-industrial complex, financial and economic risk, financial and economic condition.

На сегодняшний день в Министерстве обороны Российской Федерации в процессе формирования различных программ и планов оборонной направленности остро встает вопрос о возможности достижения планируемых показателей развития системы вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) со стороны предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Это обусловлено:

— с одной стороны — необходимостью планомерного развития технических возможностей вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ) для получения ВС РФ адекватных возможностей по парированию возможных угроз безопасности государства в плановом периоде;

— с другой стороны — наличием целого спектра факторов различного рода — как внешних (включая политическое и экономическое в т.ч. санкционное давление со стороны ряда государств), так и внутренних (определяющих социально-экономическую обстановку внутри государства), — потенциально оказывающих влияние на качественное функционирование и развитие предприятий ОПК в интересах разработки, производства и ремонта ВВСТ.

Наличие широкого спектра различных факторов, способных в текущих и прогнозных условиях развития геополитической и финансово-экономической обстановки оказать негативное воздействие на реализацию запланированных со стороны Минобороны России мероприятий

развития системы вооружения ВС РФ, влечет за собой определенные риски [1, 2]. Так, в частности, в качестве одной из разновидностей видов риска можно рассматривать финансово-экономический риск, обусловленный возможностью недостаточного финансирования разработок и закупок ВВСТ и превышения фактических затрат над запланированными. Важнейшим фактором, способствующим возникновению финансово-экономического риска, является способность предприятий ОПК к полноценному функционированию, выражаемую, в том числе, их финансовой устойчивостью. Учитывая, что подавляющая часть предприятий ОПК России являются монополистами в своих областях, одним из этапов определения возможностей таких предприятий по участию в мероприятиях программ и планов оборонной направленности является оценка и прогнозирование их финансовой устойчивости на кратко-среднесрочную перспективу.

Для решения данной задачи в Российской Федерации и в других странах, помимо нормативно утвержденных процедур¹, традиционно используются различные методы и модели множественного дискриминантного анализа, позволяющие определить интегральный показатель финансовой устойчивости предприятия, вычисляемый на основе совокупности показателей его финансово-хозяйственной деятельности. В целом, все подобные методы группируются на [3, 4]:

- субъективные (*A*-модели), основанные на экспертной, часто балльной оценке;
- объективные (*Z*-модели), базирующиеся на расчете определенных соотношений между отдельными статьями финансовой отчетности (финансовых коэффициентов);
- комбинированные, использующие балльные оценки для градации результатов *Z*-методов и получения определенных агрегированных суждений о финансово-экономическом состоянии предприятия.

Большой опыт разработки *A*- и *Z*-моделей имеется в зарубежных странах (качественная *A*-модель оценки предприятия Аргенти, *Z*-модели Э. Альтмана, У. Бивера, Г. Спрингей-

та, Р. Эдмистера, Д. Чессера, Таффлера-Тишоу, Дж. Ольсона и др.) [5, 6]. В России с 90-х годов XX века также проводились исследования по разработке подобных моделей, среди авторов которых следует отметить Г. Давыдову, А. Беликова, Р. Сайфуллина, Г. Кадыкова, В. Ковалева, О. Зайцеву, М. Федотову, Г. Хайдаршину, Т. Богданову, Ю. Алексееву и ряд других специалистов [4, 7–9].

В то же время, использование *A*- и *Z*-моделей имеет целый ряд ограничений:

- использование моделей позволяет отнести каждое из исследуемых предприятий только к двум категориям («банкрот»/«не банкрот»);
- значения коэффициентов, которые используются в моделях, рассчитаны в условиях конкретной страны в определенный период, поэтому могут не соответствовать современным условиям;
- использование одних и тех же моделей для разных отраслей промышленности предполагает, что, независимо от отрасли, предприятия функционируют в одних и тех же финансовых условиях и оптимальные значения коэффициентов для всех отраслей одинаковы, что в целом не соответствует реальной ситуации и делает такие модели негибкими.

Попытки устранения указанных ограничений (на примере семифакторной модели Э. Альтмана) хоть и повышали точность моделей, но приводили к их существенному усложнению, в результате чего, к настоящему времени на практике они практически не используются [7].

С учетом этого, к настоящему времени широкое распространение получили подходы к оценке финансово-экономического состояния предприятий, основанные на использовании комбинированных (так называемых, «скоринговых») моделей, позволяющих оценить степень вероятности банкротства предприятий путем отнесения их к различным категориям финансовой устойчивости.

Сущность подобных моделей заключается в классификации предприятий по степени риска исходя из фактического уровня их финансовых показателей и рейтинга каждого показателя

¹ В частности, имеется в виду: приказ Федеральной службы России по финансовому оздоровлению и банкротству от 23 января 2001 года № 16, Федеральный закон РФ от 26 октября 2002 года № 127-ФЗ, приказ Минэкономразвития России от 21 апреля 2006 года № 104.

в баллах. Получаемые балльные оценки суммируются, а итоговый результат сравнивается с рекомендуемыми нормативными величинами, играющими роль пороговых нормативов. В результате анализируемое предприятие однозначно относится к определенному классу, в целом характеризующему его финансово-экономическую состоятельность. В развитие данного класса моделей внесли свой вклад такие отечественные специалисты как Л. Донцова, Н. Никифорова и Г. Савицкая [10].

Несмотря на большое количество исследований, проведенных за последние 80 лет, необходимо отметить, что практически все разработанные модели и методы на их основе были созданы и апробированы в относительно стабильных макроэкономических условиях, что благоприятно сказывалось на отраслевых рынках, и на деятельности предприятий соответственно. Учитывая это, в силу относительной неизменности макроэкономических факторов они не включались в модели оценки финансовой устойчивости предприятий. Подобные выводы в целом подтверждаются практикой использования этих моделей за рубежом и высокой точностью получаемых с их использованием результатов (к примеру, в моделях Альтмана точность прогноза финансовой неустойчивости промышленных предприятий США в год банкротства составляла порядка 90%–95%). Однако зарубежные модели на практике оказались недостаточно точными для российских условий функционирования предприятий промышленности. С учетом этого, модели отечественных ученых, направленные на более глубокий учет специфических черт российской экономики, дают им потенциальное преимущество по сравнению с зарубежными моделями.

В то же время необходимо учитывать, что для российской экономики за последние 30 лет были характерны довольно серьезные потрясения, во многом породившие экономическую нестабильность, на фоне которой работали отечественные предприятия ОПК. Так, в частности, в результате реформ, проведенных в России в начале 1990-х годов, потенциал ОПК, наименее ориентированный на запросы рынка, без адекватной поддержки со стороны государства подвергся разрушению и существенному сокращению. Тот факт, что предприятия ОПК в технологическом и кадровом отношении были ос-

нащены лучше, чем в других обрабатывающих отраслях, во многом обусловил сохранение на минимально-достаточном уровне потенциала ОПК в нестабильных финансово-экономических условиях последующих 10 лет.

В данный период частичное перепрофилирование избыточных оборонных мощностей, диверсификация предприятий ОПК путем освоения ими широкого круга гражданской продукции (в первую очередь производственного назначения) обеспечили сохранение «ядра» ОПК, существенно снизили угрозы дальнейшей потери его кадрового и научно-производственного потенциалов [11]. Подобный высокий уровень адаптивных способностей отраслей ОПК предопределил то, что в начале 2000-х годов он вновь стал явным лидером всей отечественной экономики, значительно опережая темпы общепромышленного роста. Вклад ОПК являлся самым значительным не только в высокотехнологичном, но и во всем машиностроительном экспорте отечественной экономики. Это, в том числе, положительно сказалось и на экспорте продукции военного назначения.

Вместе с тем, прогрессивные тенденции развития ОПК оставались весьма неустойчивыми, так как отмеченный результат в определяющей степени обусловлен ростом его гражданской и экспортной составляющей [12]. Это, в частности, подтвердилось по результатам воздействия мирового финансово-экономического кризиса 2008–2009 годов и последствий санкционного режима, введенного в 2014 году со стороны США, стран Евросоюза и ряда других государств как по отношению к Российской Федерации в целом, так и непосредственно к целому ряду российских оборонных предприятий.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что несмотря на то, что ОПК является относительно самостоятельной системой, его функционирование невозможно без наличия тесных межсистемных взаимосвязей с внешней политикой, национальной экономикой, военной организацией. Процессы, протекающие в этих сферах жизнедеятельности государства, оказывают решающее влияние на функционирование оборонной промышленности [13].

В подобных условиях точность прогнозирования упомянутых моделей оценки финансово-экономического состояния предприятий является

недостаточной для оценки состояния предприятий ОПК и принятия соответствующих управленческих решений в области его улучшения или выбора финансово устойчивых предприятий, способных без дополнительных финансовых вложений выполнить запланированные мероприятия развития системы вооружения. О корректности подобных утверждений можно судить, в частности, по результатам применения отдельных моделей по данным финансового состояния более чем 50 предприятий оборонной промышленности за 2014 год (табл. 1).

Приведенные модели показывают низкую прогностическую способность. Зарубежные модели множественного дискриминантного анализа оказались непригодными для прогнозирования финансовой устойчивости отечественных предприятий. Модель Савицкой, адаптированная под условия функционирования российской экономики, показала более высокую, но, тем не менее, недостаточную точность прогнозирования.

На основе изложенного можно сделать вывод о том, что к настоящему времени у Минобороны России (и других государственных заказчиков) практически отсутствует какой-либо механизм, позволяющий с определенной долей уверенности принимать суждения о прогнозировании финансовой устойчивости предприятий ОПК в интересах снижения рисков нереализации программ и планов оборонной направленности.

Учитывая сложность и нелинейность происходящих в ОПК процессов, для оценки и прогнозирования финансовой устойчивости предприятий ОПК предлагается использовать аппарат искусственных нейронных сетей (ИНС), которые хорошо зарекомендовали себя в качестве альтернативного средства для исследования данных, получаемых в ходе проведения различного рода экспериментов, в том числе [16, 17]:

- для аппроксимации экспериментальных функций нескольких переменных;
- при создании многофакторных вычислительных моделей экспериментальных данных;
- в качестве инструмента, позволяющего в процессе анализа использовать разнородные (как качественные, так и количественные) данные, непредставительные (неполные) выборки, анализировать сильно нелинейные связи между исследуемыми объектами и явлениями.

Кроме того, ИНС имеют неоспоримые преимущества по сравнению с классическими математическими методами вычислений в целом ряде случаев, во многом схожих с рассматриваемой в рамках настоящей статьи [18]:

- отсутствует алгоритм или неизвестны принципы решения задачи, но накоплено достаточное число примеров с известными входными и выходными данными;
- решение задачи связано с обработкой больших объемов входной информации;
- данные, используемые в процессе решения задачи, неполны или избыточны, зашумлены, частично противоречивы.

Также необходимо отметить, что преимуществом использования ИНС при решении рассматриваемой в статье задачи является отсутствие существенных требований к данным (нормальность распределения, «проклятие размерности», мультиколлинеарность и др.). Учитывая это, а также основываясь на результатах исследований целого ряда отечественных специалистов в области функционирования и развития ОПК (к примеру, [12, 13, 19]), для оценки финансовой устойчивости предприятий ОПК в рамках модели, основанной на ИНС, предлагается рассматривать целый спектр различных факторов, оказывающих влияние на показатели функционирования предприятий ОПК, включающих как внутренние

Таблица 1

Характеристики точности отдельных моделей прогнозирования финансового состояния предприятий ОПК*

Модель	Точность модели
2-факторная модель Альтмана	35,42 %
5-факторная модель Альтмана	18,25 %
Модель Таффлера-Тишоу	29,78 %
Модель Савицкой	62,13 %

* составлено автором на основе [13–15].

(связанные с осуществлением финансово-хозяйственной деятельности на предприятиях), так и внешние по отношению к ОПК (оказывающие опосредованное влияние на показатели деятельности предприятий) факторы.

В качестве показателей, используемых в модели, приняты:

1. Агрегированные показатели функционирования предприятия, оказывающие влияние на его финансово-экономическое состояние:

а) текущий объем взятых предприятием кредитных обязательств — X1²;

б) характеристики производимой предприятием продукции военного назначения, включая:

– суммарный годовой объем финансирования заказов (в млн рублей) по линии силовых ведомств РФ — X2;

– уровень загрузки производственных мощностей предприятия производством продукции (в %), заказываемый по линии силовых ведомств РФ — X3;

в) характеристики производимой предприятием продукции, поставляемой на экспорт по линии военно-технического сотрудничества (ВТС) с иностранными государствами, включая:

– суммарный годовой объем финансирования заказов (в млн рублей) по линии ВТС — X4;

– уровень загрузки производственных мощностей предприятия производством продукции (в %), заказываемый по линии ВТС — X5;

г) характеристики производимой предприятием продукции гражданского и двойного назначения, включая:

– суммарный годовой объем прибыли (в млн рублей) от производства и реализации товаров гражданского и двойного назначения на мировом рынке — X6;

– суммарный годовой объем прибыли (в млн рублей) от производства и реализации товаров гражданского и двойного назначения на внутреннем (российском) рынке — X7;

– уровень загрузки производственных мощностей предприятия производством продукции (в %) гражданского и двойного назначения — X8.

2. Показатели, характеризующие внешнюю по отношению к предприятию среду его функционирования³:

а) уровень цен (в долл. США) на энергоносители (в качестве основного вида энергоносителей определена нефть марки Brent, добываемая на территории Российской Федерации и торгуемая на международных биржах) — X9;

б) биржевой курс доллара США (в рублях) — X10;

в) биржевой курс евро (в рублях) — X11;

г) ставка рефинансирования (в %) Центрального Банка РФ (определяет средний уровень процентной ставки по кредитам, в том числе выдаваемым предприятиям ОПК) — X12;

д) среднегодовой уровень инфляции (в %) — X13;

е) уровень конкуренции⁴:

– на мировом рынке вооружения (в части продукции, производимой предприятием) — X14;

– на мировом рынке товаров гражданской продукции и продукции двойного назначения (в части продукции, производимой предприятием) — X15;

– на внутреннем (российском) рынке товаров гражданской продукции и продукции двойного назначения (в части продукции, производимой предприятием) — X16.

3. Агрегированные финансово-экономические показатели функционирования предприятия⁵:

а) коэффициент текущей ликвидности (CR⁶) — X17;

б) коэффициент средней ликвидности (QR) — X18;

² Здесь и далее показатели представлены по правилу «наименование показателя – условное обозначение показателя».

³ Данные из ежегодных статистических сборников, составляемых Росстатом.

⁴ Определяется на основе данных SIPRI экспертно по шкале: 0 — «низкий», 1 — «средний», 2 — «высокий».

⁵ Значения показателей рассчитаны на основе информации, отраженной в специализированных справочниках Информационного агентства ТС ВПК.

⁶ Представлены показатели, традиционно используемые в международном финансовом менеджменте.

- в) коэффициент абсолютной ликвидности (CaR) — X19;
- г) коэффициент финансовой независимости (ER) — X20;
- д) коэффициент оборачиваемости оборотных средств (CATR) — X21;
- е) коэффициент обеспеченности собственным капиталом (SECA) — X22;
- ж) рентабельность продаж (OPM) — X23;
- з) рентабельность активов (ROA) — X24;
- и) индекс доходности (IP) — X25.

В качестве критериев отнесения предприятий ОПК к различным категориям финансово-экономического состояния взяты агрегированные финансово-экономические показатели функционирования предприятия и их граничные значения, представленные в табл. 2 [19].

С учетом изложенного, в качестве механизма оценки и прогнозирования финансово-экономического состояния предприятий ОПК предлагается четырехслойная рекуррентная ИНС с сигмоидной (логистической) функцией активации⁷ (рисунок). Метод обучения ИНС — метод обратного распространения ошибки [16, 18].

Предложенная рекуррентная ИНС обладает следующими характеристиками:

1. Входной слой ИНС обеспечивает сбор исходных данных, которые далее с использованием нейронов двух скрытых слоев и соот-

ветствующих им весовым коэффициентам обеспечивают преобразование данных таким образом, чтобы во втором скрытом слое значения нейронов соответствовало значениям агрегированных финансово-экономических показателей функционирования предприятия в последующем году;

2. Для обеспечения прогностического функционала ИНС значения нейронов сети снова поступают на входной слой, где используются уже с новыми значениями показателей X1–X16;

3. Выходной слой ИНС содержит 5 нейронов, характеризующих различные состояния финансовой устойчивости предприятия, указанные в табл. 2.

С использованием разработанной ИНС автором на основании статистической информации по 42 предприятиям ОПК⁸ были проведены экспериментальные исследования по оценке возможности сети по:

- точности отнесения предприятий к различным состояниям финансовой устойчивости;
- точности прогнозирования значений финансовой устойчивости предприятий на срок до 5 лет.

Результаты проведенных экспериментов представлены в табл. 3 и 4.

Полученные результаты позволяют судить о следующем:

Таблица 2

Градации возможных состояний предприятия

Состояние предприятия	По ликвидности активов			По финансовой независимости	По платежеспособности	По рентабельности		
	CR	QR	CaR	ER	IP	OPM	CATR	ROA
Абсолютно устойчивое	2	> 1	0,2	0,5	0,3	0,2	2	> 0,1
Устойчивое	1–2	1	< 0,2	0,3–0,5	0,1–0,3	0,1–0,2	> 1	0,05–0,01
Неустойчивое	1–2	< 1	< 0,2	0,1–0,2	0–0,1	< 0,1	0,8–1,0	0–0,05
Предкризисное	1–2	< 1	< 0,2	0,1–0,2	< 0	< 0,1	< 0,8	> 0
Кризисное	< 1	< 1	< 0,2	< 0,1	< 0	< 0,1	< 0,8	< 0

⁷ Вид, структура и тип функций активации нейронов ИНС определены автором статьи по результатам проведения самостоятельных экспериментальных исследований.

⁸ На основании информации о предприятиях ОПК, отраженной в отчетах эмитентах и данных бухгалтерской отчетности, указанной в специализированных справочниках Информационного агентства ТС ВПК за период 2005–2014 гг.

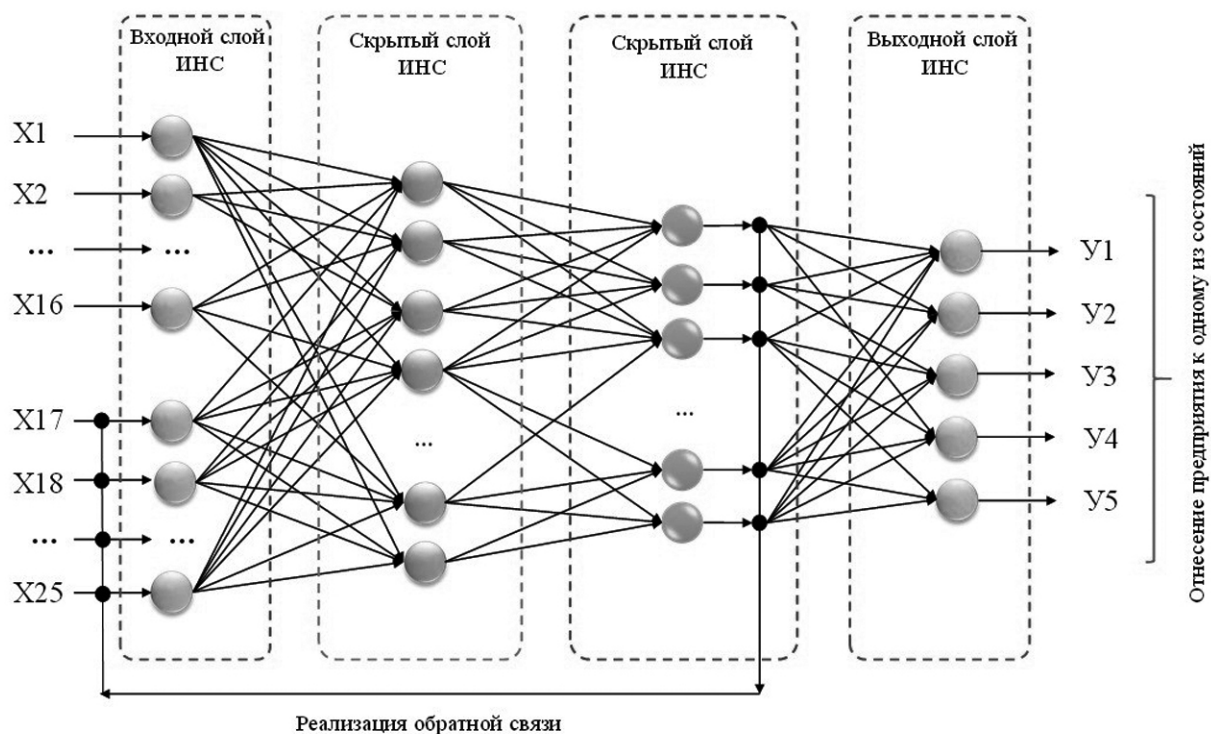


Рис. Структура предлагаемой ИНС

Таблица 3

Характеристика проведенных экспериментов по точности отнесения предприятий к различным состояниям финансовой устойчивости с использованием разработанной ИНС

Анализируемый временной период	Точность отнесения предприятий к различным состояниям финансовой устойчивости
2005–2007 гг. (отсутствие существенных кризисных явлений в экономике)	83,8 %
2008–2009 гг. (основной период действия мирового финансово-экономического кризиса)	71,3 %
2010–2013 гг. (посткризисный период)	79,1 %
2014 г. (начальный период действия санкционного режима)	70,6 %

Таблица 4

Характеристика проведенных экспериментов по точности прогнозирования значений финансовой устойчивости предприятий на срок до 5 лет с использованием разработанной ИНС (усредненные значения)

t -й (текущий) год	$(t+1)$ -й год	$(t+2)$ -й год	$(t+3)$ -й год	$(t+4)$ -й год	$(t+5)$ -й год
76,2 %	69,8 %	61,1 %	47,3 %	29,4 %	12,6 %

1. Использование аппарата искусственных нейронных сетей для текущей оценки финансовой устойчивости предприятий ОПК обеспечивает точность не хуже традиционно используемых для этих целей моделей и методов, о чем, к примеру, говорят результаты, представленные в табл. 3.

2. Прогностические возможности ИНС существенно зависят от объемов и качества статистической информации (т.н. обучающей выборки), на которой производится настройка сети. Так, в частности, разработанная автором ИНС демонстрирует достаточно посредственные возможности уже для второго года прогнозирования (см. табл. 4). Однако, как видится, это связано в большей степени с качеством статистических данных, использованной для обучения сети.

Литература

1. Лавринов Г.А. Управление рисками в системе государственного оборонного заказа: монография / Г.А. Лавринов, М.Н. Козин. — Саратов: Научная книга. 2010. 240 с.
2. Козин М.Н. Управление рисками в системе конкурсного размещения оборонного заказа: Монография. — Саратов: «Научная книга». 2004. 49 с.
3. Бобылева А.З. Финансовые управленческие технологии: учеб. пособие / А.З. Бобылева. — М.: ИНФРА-М. 2004. 491 с.
4. Ковалев В.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учеб. пособие / В.В. Ковалев, О.Н. Волкова. — М.: Проспект. 2000. 395 с.
5. Beaver W.H. Financial ratios as predictors of failure. Empirical research in accounting selected studies // Supplement to Journal of Accounting Research. 1966. No. 40. P. 71–111.
6. Altman E.I. Financial ratios. Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy // The Journal of Finance. 1968. No. 20. P. 589–609.
7. Парушина Н.В. Экономический анализ: учеб. пособие / Н.В. Парушина и др. — М.: КНОРУС. 2013. 304 с.
8. Войтоловский Н.В. Экономический анализ. Основы теории. Комплексный анализ хозяйственной деятельности организации: учеб. пособие, 2-е изд., перераб. и доп. / Н.В. Войтоловский, А.П. Калинина, И.И. Мазурова. — М.: Высшее образование. 2007. 513 с.
9. Богданова Т.К., Алексеева Ю.А. Прогнозирование вероятности банкротства с учетом изменений финансовых показателей в динамике // Бизнес-информатика. 2011. № 1 (15). С. 50–60.
10. Никольская Э.В. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности промышленных предприятий: учеб. пособие / Э.В. Никольская. — М.: Изд-во МГУП. 2002. 351 с.
11. Кузык Б.Н. Россия и мир в 21 веке / Б.Н. Кузык. — М.: Ин-т экон. стратегий. 2006. 640 с.
12. Викулов С.Ф., Хрусталева Е.Ю. Российский оборонно-промышленный комплекс: финансово-экономический и институциональный анализ // Аудит и финансовый анализ. 2010. № 1. С. 97–111.
13. Хрусталева Е.Ю. Оборонно-промышленный комплекс России: предназначение, состояние и перспективы развития // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. Т. 7. № 35 (128). С. 61–71.
14. Биджоян Д.С., Богданова Т.К. Моделирование финансовой устойчивости предприятия с учетом макроэкономических показателей // Бизнес информатика. 2016. № 3 (37). С. 30–37.
15. Нуреев Р.М., Бусыгин Е.Г. Экономические санкции как фактор модернизации оборонно-промышленного комплекса России // Журнал институциональных исследований. 2017. Том 9. № 3. С. 97–118.
16. Горбань А.Н., Дунин-Барковский В.Л., Кирдин А.Н. и др. Нейроинформатика. — Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН. 1998. 296 с.
17. Ежов А.А., Шумский С.А. Нейрокомпьютинг и его применение в экономике и бизнесе. — М.: МИФИ. 1998. 224 с.
18. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. — М.: Горячая линия — Телеком. 2006. 452 с.
19. Буравлев А.И., Горчица Г.И., Саламатов В.Ю., Степановская И.А. Стратегическое управление промышленными предприятиями и корпорациями: методология и инструментальные средства. — М.: Издательство Физико-математической литературы. 2008. 176 с.