

УДК 658.14:336

С.А. ПУСТОВГАР

Сведения об авторе: Пустовгар Светлана Анатольевна, преподаватель кафедры финансов Харьковского национального экономического университета имени Семена Кузнеця, г. Харьков, Украина. E-mail: [pustovgar@mail.ru](mailto:pustovgar@mail.ru).

Detail about the author: Pustovgar Svetlana A., lecturer of the Finance department, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine. E-mail: [pustovgar@mail.ru](mailto:pustovgar@mail.ru).

## **ПЕРСПЕКТИВНАЯ ДИАГНОСТИКА НЕПЛАТЕЖЕСПОСОБНОСТИ УКРАИНСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ С УЧЕТОМ ИХ ФИНАНСОВОГО ПОТЕНЦИАЛА**

*С использованием нейросетевых технологий в статье определены уровни финансового потенциала металлургических предприятий Украины. На основе сочетания внутренних факторов финансовой деятельности предприятий и факторов внешней среды разработаны правила классификации уровней перспективной неплатежеспособности предприятий. Такой подход обеспечивают оценку неплатежеспособности предприятия с учетом его текущего состояния и резервов восстановления финансовой устойчивости.*

**Ключевые слова:** неплатежеспособность, банкротство, диагностика неплатежеспособности предприятий, финансовый потенциал, восстановление платежеспособности предприятий.

## **FUTURE DIAGNOSTICS OF UKRAINIAN ENTERPRISES' INSOLVENCY IN VIEW OF THEIR FINANCIAL POTENTIAL**

*The levels of the financial potential of the Ukrainian steel enterprises were defined using with the usage of neural network technologies. The rules of enterprise perspective insolvency levels classification were designed based on the combination of the inner factors of enterprises financial activity and the environmental factors. Such an approach provides the evaluation of an the enterprise's insolvency, taking into account its current state and the reserves for restoring financial stability.*

**Keywords:** *insolvency of steel companies, diagnostics of enterprises insolvency, enterprises financial potential, enterprises financial stability.*

Функционируя в условиях нестабильной экономической среды, значительное количество субъектов хозяйствования в Украине и мире находится в состоянии банкротства или кризисном состоянии. Так, доля предприятий, находящихся в состоянии банкротства, по отношению к общему количеству зарегистрированных предприятий в Украине, колеблется в пределах 2-3,5%, в то время, как в странах Европейского Союза эта доля не достигает 2%. Кроме этого, негативной является и динамика убыточности предприятий: в 2014 год в 26 раз выросла сумма чистых убытков предприятий по отношению к аналогичному периоду предыдущего года, достигнув рекордной с 2001 года отметки 583785,9 млн. грн.

Наиболее критическое состояние наблюдается в промышленности, в частности - в металлургической отрасли. Убытки предприятий данного вида деятельности в 2009 г. составили 70,4% совокупных убытков предприятий промышленности. В 2010-2012 гг. на фоне прибыльности предприятий промышленности, предприятия металлургии были убыточными. В 2013 году сумма убытков предприятий металлургии в 2,8 раза превышала убытки промышленных предприятий. В 2014 г. доля убытков металлургических предприятий составила 28,4% чистых убытков предприятий промышленности. Приведенная статистика свидетельствует об актуальности

проблемы диагностики и предотвращения неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли.

Анализ экономической литературы свидетельствует о достаточности работ, посвященных диагностике неплатежеспособности и банкротству предприятия [1, 3-6, 8-10, 12, 14-16]. Но все они сводятся к определению вероятности банкротства предприятий на основе статических значений финансовых показателей или экспертных оценок. Такие подходы к диагностике неплатежеспособности предприятий, во-первых, сужают предмет исследования, отождествляя неплатежеспособность с банкротством. Хотя, как было определено в результате изучения теоретических основ неплатежеспособности предприятий, банкротство является формой неплатежеспособности [17]. И, во-вторых, не позволяют оценить угрозу неплатежеспособности предприятий в будущем под деструктивным влиянием факторов внешней и внутренней среды, а также с учетом потенциала восстановления платежеспособности предприятий.

Учитывая результаты анализа научного поиска по тематике исследования, целью статьи является перспективная диагностика неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли Украины с учетом потенциала восстановления платежеспособности.

В условиях снижения или полной потере платежеспособности предприятия, обуславливается необходимость определения резервов восстановления его финансового равновесия. Основопологающим фактором в процессе определения и предотвращения финансовой неплатежеспособности любого предприятия является его финансовый потенциал. Сущностное содержание финансового потенциала предприятия выражается в том, что он выступает резервом восстановления финансовой платежеспособности предприятия. Основываясь на этом, гипотезой данного исследования служить предположение того что уровень финансового потенциала предприятий может определять и уровень его финансовой неплатежеспособности.

В рамках данного исследования на основе анализа системы показателей финансового состояния предприятий металлургической отрасли Украины за 2002-2014 года методом центр тяжести сформирована система показателей для оценки их финансового потенциала. Выявлено, что такими показателями являются показатель отношения чистых активов к зарегистрированному капиталу, коэффициент оборачиваемости активов и основных средств, коэффициент быстрой и текущей ликвидности, коэффициент Бивера, коэффициент рентабельности продаж и чистой рентабельности реализованной продукции, интегральный показатель внешней среды.

Исходя из того, что показатели для оценки составляющих финансового потенциала имеют различную степень агрегирования, необходимо отдельно оценить внутренний финансовый потенциал предприятий и возможность мобилизации финансовых ресурсов за счет внешних источников.

Для определения уровней внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли осуществлена кластеризация предприятий с использованием карт Кохонена [2]. Использование данного метода статистического анализа для определения уровней внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли обусловлено тем, что он дает возможность поиска закономерностей в больших массивах данных на основе проведения разведочного анализа [11]. То есть без задания значений или классов результирующей переменной, в данном случае - уровней финансового потенциала предприятий, которые являются неопределенными. Еще одним преимуществом использования карт Кохонена, как разновидности нейронных сетей, является высокая точность, обусловленная возможностью моделирования нелинейных зависимостей, которые более точно описывают экономические процессы. Данная прерогатива определила целесообразность использования именно карт Кохонена как базового метода определения уровней финансового потенциала предприятий металлургической отрасли. Построение карт Кохонена для определения уровней внутреннего финансового потенциала предприятий

металлургической отрасли реализовано с использованием аналитической платформы Deductor Academic на основе значений показателей финансового потенциала за период 2001-2014 гг.

Для повышения практичности полученных результатов, определены количественные критерии кластеризации предприятий металлургической отрасли по уровням показателей внутреннего финансового потенциала. Уровни показателей внутреннего финансового потенциала предприятий определены исходя из фактических значений показателей предприятий, отнесенных в результате кластеризации к каждому из классов. Поскольку значения показателей в каждом из кластеров имеют высокую степень вариации, для каждого уровня определены доверительный интервал - количественный числовой интервал, в пределах которого с заданной вероятностью варьируют значения показателей финансового потенциала предприятия. Для показателей, распределенных по закону нормального распределения, определение доверительного интервала осуществляется по формулам (1, 2) [2]

$$\bar{x} - t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq x \leq \bar{x} + t \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n}}, \quad (2)$$

где  $x$  – значения показателей финансового потенциала;

$\bar{x}$  – среднее по уровням значение показателей финансового потенциала;

$n$  – количество предприятий по уровням финансового потенциала;

$\sigma$  – среднеквадратическое отклонение показателей финансового потенциала предприятий;

$t$  – табличное значение аргумента функции Лапласа при заданной доверительной вероятности (95%).

Рассчитанные пороговые значения показателей внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли Украины представлены на рис. 1.

Уровни финансового потенциала предприятия	Значение показателей							
	ІчА/ЗК	КОА	КООЗ	КПЛ	КШЛ	КРП	КЧРП	КБ
Высокий	>8,37	>1,68	>3,03	>2,49	>1,42	>0,11	>0,02	>2,39
Средний	[3,02; 8,46]	[0,83; 1,78]	[2,37; 3,51]	[1,00; 2,52]	[0,87; 1,56]	[0,01; 0,20]	[-0,17; 0,03]	[1,46; 2,86]
Низкий	[0,31; 3,90]	[0,58; 1,19]	[1,07; 2,93]	[0,59; 1,23]	[0,46; 0,95]	[-0,16; 0,12]	[-0,43; -0,02]	[0,39; 1,76]
Критический	<0,45	<0,69	<1,15	<0,73	<0,49	<-0,18	<-0,38	<0,42

**Рис. 1. Уровни показателей внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли Украины**

Уровни показателей финансового потенциала предприятий позволяют определить уровень финансового потенциала и угрозу неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли Украины на основе расчета финансовых показателей и сравнения фактических значений с пороговыми.

Адекватность результатов моделирования уровней внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли подтверждается значением ошибки 0,02 для учебной и 0,03 для тестовой выборки и процентом распознанных объектов учебной и тестовой выборки (93,45% и 87,36% соответственно).

Выборочную совокупность кластеризации сформировали предприятия со всем спектром уровней платежеспособности. От платежеспособных, которые характеризуются высоким уровнем финансового потенциала; к предприятиям с ликвидационной неплатежеспособностью - предприятий, которые подлежат ликвидации в результате невозможности удовлетворения требований кредиторов за счет финансового потенциала. Соответственно и

выделены уровни внутреннего потенциала восстановления платежеспособности предприятий отражают всю совокупность существующих уровней.

В результате определения уровней показателей финансового потенциала предприятий металлургической отрасли Украины определено, что предприятия с высоким уровнем внутреннего финансового потенциала характеризуются высокой эффективностью деятельности, уровнем текущей и перспективной ликвидности, наличием внутренних источников самофинансирования и платежеспособностью.

Средний уровень внутреннего финансового потенциала имеют предприятия с нарушением платежеспособности, для которых состояние абсолютной платежеспособности имеет эпизодический характер. Данный уровень финансового потенциала имеют стабильно функционирующие в конкретный момент предприятия, для которых существует угроза неплатежеспособности в будущем вследствие низкой эффективности деятельности и дефицита источников самофинансирования.

Предприятия, отнесенные к классу с низким уровнем финансового потенциала, характеризуются нарушением всех характеристик финансового состояния: финансовой устойчивости, ликвидности и эффективности деятельности. Однако, несмотря на низкий уровень финансовых показателей, предприятия данного кластера имеют достаточный уровень финансового потенциала для поддержания функционирования предприятия.

Для предприятий с сверхкритической и ликвидационной финансовой неплатежеспособностью, собственных финансовых ресурсов и внутренних источников их мобилизации недостаточно для функционирования предприятия и погашения своих обязательств. Это предприятия с критическим уровнем внутреннего финансового потенциала.

Кроме внутренней составляющей финансового потенциала предприятия, которая характеризует наличие финансовых ресурсов и возможность их внутренней мобилизации, резервом восстановления

платежеспособности предприятия является возможность мобилизации финансовых ресурсов за счет внешних источников. К таким ресурсам относится увеличение зарегистрированного капитала, прирост дополнительного капитала, прирост долгосрочных и текущих обязательств. Увеличение обязательств приводит к росту суммы денежных средств предприятия за счет увеличения поступлений, а также за счет уменьшения денежных оттоков - в случае увеличения кредиторской задолженности.

Возможность такой мобилизации финансовых ресурсов определяется состоянием внешней среды - наличием временно свободных денежных средств и уровнем платежеспособности предприятия. Так как от этого зависит возможность получения банковского кредита и привлечение средств за счет выпуска облигаций, векселей, доверие контрагентов при формировании кредиторской задолженности. С учетом данных факторов при перспективной диагностике неплатежеспособности предприятия следует учитывать уровень внутреннего финансового потенциала, уровень текущей неплатежеспособности предприятия и интегральный показатель состояния внешней среды. Так как данные показатели в совокупности характеризуют платежеспособность предприятия и возможность ее восстановления.

Авторская позиция относительно подхода к перспективной диагностике неплатежеспособности предприятия представлена на рис. 2.

Согласно представленной технологии, перспективную диагностику неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли Украины представляется целесообразным осуществлять на основе построения дерева решений. Алгоритма классификации, в основе которого лежит поиск правил классификации вида «если - тогда», представленных в виде иерархической структуры. Деревья решений являются важным практическим инструментом диагностики неплатежеспособности предприятий, поскольку позволяют сочетать в анализе непрерывные (интегральный показатель внешней среды) и дискретные (уровни текущей неплатежеспособности и уровне финансового потенциала) переменные. А также, моделировать нелинейные зависимости



исследуемых объектов и процессов, имея высокую точность моделирования [13].



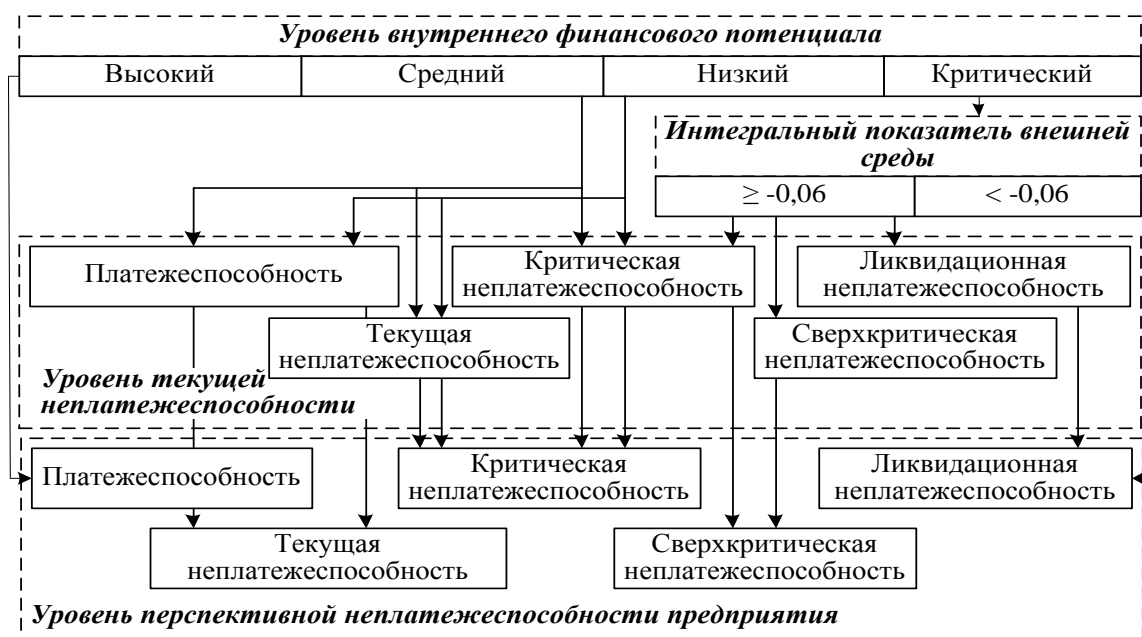
**Рис. 2. Технология диагностики неплатежеспособности предприятия**

Входной массив данных для построения дерева решений был сформирован за счет уровней текущей неплатежеспособности (Pustovgar, 2015), уровней внутреннего финансового потенциала предприятий металлургической отрасли Украины за 2001-2014 гг. и интегрального показателя состояния внешней среды за указанный период [7]. Выходной массив представлен показателем финансовой неплатежеспособности на  $(t + 1)$  период - уровнем неплатежеспособности предприятий отрасли через год.

Для перспективной диагностики неплатежеспособности предприятий на временной горизонт необходимо задать условие неизменности уровней

финансового потенциала, уровней текущей неплатежеспособности предприятий и показателя состояния внешней среды на период, на который осуществляется оценка. Но, поскольку значение, необходимых для диагностики, показателей имеют значительную степень временной вариации, модели перспективной оценки более чем на год имеют низкую точность и адекватность. Поэтому перспективную диагностику неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли предлагается осуществлять на период в один год.

Дерево решений для определения уровня перспективной неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли и правила классификации предприятий в соответствии с уровнем платежеспособности представлены на рис. 3, 4.



**Рис. 3. Концептуализация дерева решений перспективной диагностики неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли**

<i>Результаты перспективной диагностики неплатежеспособности</i>	<i>Правила классификации</i>
Платежеспособность	Высокий уровень внутреннего финансового потенциала
Текущая неплатежеспособность	Средний уровень внутреннего финансового потенциала, Платежеспособность предприятия в текущем периоде
Критическая неплатежеспособность	Низкий уровень внутреннего финансового потенциала, Платежеспособность предприятия в текущем периоде
	Средний уровень внутреннего финансового потенциала, Текущая неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
	Средний уровень внутреннего финансового потенциала, Критическая неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
Сверхкритическая неплатежеспособность	Низкий уровень внутреннего финансового потенциала, Текущая неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
	Низкий уровень внутреннего финансового потенциала, Критическая неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
	Критический уровень внутреннего финансового потенциала, Интегральный показатель внешней среды $\geq 0,06$ , Критическая неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
Ликвидационная неплатежеспособность	Критический уровень внутреннего финансового потенциала, Интегральный показатель внешней среды $\geq 0,06$ , Ликвидационная неплатежеспособность предприятия в текущем периоде
	Критический уровень внутреннего финансового потенциала, Интегральный показатель внешней среды $<-0,06$

**Рис. 4. Правила классификации уровней перспективной неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли**

Ключевым критерием определения уровня неплатежеспособности предприятия при перспективной диагностике является внутренний финансовый потенциал предприятия. Его вклад в классификацию предприятий по уровню платежеспособности составляет 68,03%. Вторым по значению фактором классификации является уровень текущей неплатежеспособности предприятия, влияние которого составляет 26,98%. Наименьшее значение для определения уровня неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли при перспективной диагностике имеет влияние внешней среды. Значимость интегрального показателя состояния внешней среды составляет 4,99%.

Таким образом, в результате построения дерева решений перспективной диагностики неплатежеспособности предприятия определено, что необходимым и достаточным условием платежеспособности предприятий металлургической отрасли является высокий уровень внутреннего финансового потенциала. Он обеспечивает платежеспособность

предприятий в текущем периоде и позволяет полностью нивелировать дестабилизирующее влияние внешней среды.

Ухудшение текущего состояния платежеспособности предприятий отрасли и переход из класса платежеспособных к предприятиям с текущей неплатежеспособностью может быть вызван снижением внутреннего финансового потенциала: с высокого до среднего и низкого уровней. Уровень критической финансовой неплатежеспособности предприятий в перспективе возникает в результате среднего или низкого финансового потенциала в сочетании с текущей и критической неплатежеспособностью в текущем периоде.

К сверхкритической и ликвидационной неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли приводит критический уровень внутреннего финансового потенциала предприятий. Такой уровень в совокупности с ликвидационной неплатежеспособностью в текущем периоде и значением интегрального показателя внешней среды (ниже  $-0,06$ ) приводит к ликвидации предприятия. При значении интегрального показателя внешней среды (не ниже  $0,06$ ) и текущем состоянии сверхкритической неплатежеспособности существует возможность восстановления нормального функционирования предприятия и его платежеспособности путем реорганизации или реализации санационных мероприятий.

О возможности практического использования разработанных правил для перспективной диагностики неплатежеспособности предприятий металлургической отрасли свидетельствует адекватность результатов моделирования: высокий процент правильной классификации учебной и тестовой выборки ( $94,67\%$  и  $88,31\%$  соответственно), уровень поддержки и достоверности правил классификации.

В рамках усовершенствования методического обеспечения диагностики неплатежеспособности предприятий, на основе использования нейросетевых технологий, определены уровни финансового потенциала металлургических предприятий Украины. На основе сочетания внутренних

факторов финансовой деятельности предприятий и факторов внешней среды разработаны правила классификации уровней перспективной неплатежеспособности предприятий, которые обеспечивают оценку неплатежеспособности предприятия с учетом его текущего состояния и резервов восстановления платежеспособности. Предложенный подход позволяет провести превентивную диагностику неплатежеспособности предприятия и определить риск ликвидации предприятия в результате его неплатежеспособности и отсутствия потенциала восстановления. Перспективами дальнейших исследований в данном направлении является разработка методического обеспечения восстановления платежеспособности субъектов хозяйствования.

### *Список литературы*

1. Бланк И. Основы финансового менеджмента. К.: Ника-Центр, Эльга, 2009. 512 с.
2. Боровиков В. Нейронные сети. STATISTICA Neural Networks: Методология и технологии современного анализа данных. М.: Горячая линия – Телеком, 2008. 392 с.
3. Домбровський В., Пластун О. Врахування фази життєвого циклу підприємства як чинника попередження його банкрутства // Актуальні проблеми економіки. 2009. №9 (99). С. 113-120.
4. Кизим Н.А., Благун И.С., Копчак Ю.С. Оценка и прогнозирование неплатежеспособности предприятий. Х.: ИД «ИНЖЕК», 2004. 144 с.
5. Клебанова Т.С., Панасенко О.В. Моделі оцінки ефективності санації підприємств на основі нечітких множин // Актуальні проблеми економіки. 2007. №7. С.158–165.
6. Ковда Н. Методичні аспекти оцінки фінансових потоків підприємства // Вісник соціально-економічних досліджень. 2010. №40. С. 47-59.

7. Пустовгар С. Визначення компліментарних та деструктивних факторів зовнішнього середовища й оцінка їх впливу на ризик фінансової неплатоспроможності металургійних підприємств в Україні // Бізнес-інформ. 2014. №11. С. 114–119.
8. Терещенко О. Дискримінантна модель інтегральної оцінки фінансового стану підприємства // Економіка України. 2003. № 8. С. 38-44.
9. Фокіна Н.П. Прогнозування криз та банкрутств промислових підприємств // Актуальні проблеми економіки. 2013. № 2 (20). С. 76-79.
10. Шеремет А., Сайфулін Р. Финансы предприятий. М.: ИНФРА-М, 2009. 387 с.
11. Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети. М.: Бином, 2006. 351 с.
12. Al-Kassar T.A., Soileau J.S. Financial performance evaluation and bankruptcy prediction (failure) // Arab Economic and Business Journal. 2014. №9 (2). P. 147-155.
13. Deductor. Руководство аналитика. Версия 5.2 (2009). Company BaseGroup Labs, 192. URL: [https://basegroup.ru/system/files/documentation/guide\\_analyst\\_5.2.0.pdf](https://basegroup.ru/system/files/documentation/guide_analyst_5.2.0.pdf) (дата обращения: 27.11.2015).
14. Gryglewicz S. A theory of corporate financial decisions with liquidity and solvency concerns // Journal of Financial Economics. 2011. №99(2). P. 365-384.
15. Kaouthar L. Corporate governance and bankruptcy filing decisions // Journal of General Management. 2010. №4. P. 3-36.
16. Matviychuk A. Bankruptcy prediction in transformational economy: discriminant and fuzzy logic approaches // Fuzzy economic review. 2010. №1. P. 21-38.
17. Neskorođeva I., Pustovgar S. Studying the essence of «enterprise insolvency» economic category // Economics of Development. 2013. №3 (67). С. 68-72.