

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 330.131.7

Колтун  
Юрий Юрьевич

Применение метода последовательной безусловной минимизации для  
оценки платежеспособности государственных предприятий

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности: 1-40 80 02 – Системный анализ, управление и  
обработка информации

---

Научный руководитель  
Муха Владимир Степанович  
Доктор техн. наук, профессор

---

Минск 2019

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из наиболее важных экономических проблем Республики Беларусь является проблема неплатежеспособности белорусских предприятий. Значительное количество государственных, а также имеющих долю государственной собственности в уставном фонде, предприятий в республике неплатежеспособны; причем среди них можно выделить 3 группы предприятий [2]:

- неплатежеспособные предприятия;
- неплатежеспособность приобретает устойчивый характер: предприятия, которые более 4-х кварталов сохраняют неплатежеспособность;
- неплатежеспособность имеет устойчивый характер: предприятия, оказавшиеся под угрозой банкротства.

С течением времени состояние хронических должников все больше усугубляется, что фактически исключает возможность проведения процедуры санации. Неизбежные потери, убытки, которые несут кредиторы в результате банкротства организаций-должников, с каждым днем возрастают. Кредиторами же во многих случаях являются работники данных предприятий, государственные организации и государственный бюджет.

Сложившаяся экономическая ситуация в республике делает проблему неплатежей и неплатежеспособности довольно актуальной, выявляя те вопросы, на которые нужно пытаться искать ответы и которые необходимо решать.

Существующие в настоящее время многочисленные математические методы оптимизации уже достаточно развиты, что позволяет эффективно использовать возможности компьютеров. Целью оптимизации является нахождение наилучшего решения среди многих потенциально возможных в соответствии с некоторым критерием эффективности или качества.

В 1990 г. возникло понятие бизнес-процесса *реинженеринг*. Реинженеринг определяется как фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование бизнес-процессов компании для достижения коренных улучшений в основных актуальных показателях ее деятельности – стоимость, качество, услуги и темпы. Необходимо построить адекватные, понятные модели компании (предприятия) и дать возможность анализировать последствия изменения этих моделей. Важность моделирования возрастает в связи с тем, что он необходим любой компании, вне зависимости от рода ее деятельности.

В настоящей работе анализируется проблема финансовой устойчивости предприятий, моделируется процесс мониторинга их платежеспособности, а также формулируется и решается задача оптимальной оценки платежеспособности предприятия.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Цели и задачи исследования**

Целью данной работы является исследование платежеспособности предприятий, анализ причин неплатежеспособности, построение математических моделей для расчета вероятности критического состояния и наступления банкротства и совершенствованию методов оценки платежеспособности предприятий с использованием информационных технологий, в частности, построение математической модели для оптимизации структуры активов организации и улучшения ее финансового состояния.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ процессов, происходящих в экономике Республики Беларусь, мониторинг финансового состояния и платежеспособности предприятий и на основе данных мониторинга проведено исследование процессов экономического развития, определены пути стабилизации финансового положения предприятий;

- проанализированы информационные ресурсы, строятся математические модели определения финансовой устойчивости предприятия и расчета риска банкротства;

- проведен обзор источников информации для оценки платежеспособности, дана оценка существующей методики;

- построена и решена оптимизационная задача математического моделирования для анализа и реструктуризации финансовых показателей предприятий.

### **Научная новизна**

Представленная в магистерской диссертации математическая модель реструктуризации финансовых показателей предприятия наряду с ее решением методом последовательной безусловной минимизации предлагает для организаций новый способ устранения риска банкротства и выхода из кризисной ситуации. Это является актуальным в свете сложившейся в стране экономической ситуации и роста количества неплатежеспособных предприятий.

### **Положения, выносимые на защиту**

1) В ходе научного исследования выявлено, что используемая на текущий момент методика оценки платежеспособности является несовершенной и только оценочной. По ней нельзя определять дальнейшую судьбу предприятия.

2) Причина несовершенства лежит в не самом удачном выборе коэффициентов, по которым определяется неплатежеспособность организации и их взаимозависимости.

3) Для повышения эффективности анализа следует использовать иные методики, адаптированные к условиям Республики Беларусь и существующей финансовой отчетности.

4) В ходе исследования были предложены иные методики оценки платежеспособности предприятий и разработан алгоритм изменения финансовых показателей организации, при достижении которых организация выйдет на успешный уровень своей работы.

### **Апробация результатов диссертации**

Результаты исследования были апробированы в Департаменте по санации и банкротству Министерства экономики Республики Беларусь при разработке новых подходов и совершенствовании методики оценки финансового состояния и платежеспособности субъектов хозяйствования в соответствии с Программой деятельности Правительства Республики Беларусь на 2018 – 2020 годы.

### **Личный вклад соискателя ученой степени**

Представленные в работе новые научные результаты получены автором лично. Научный руководитель В.С. Муха принимал участие в постановке задач и обсуждении результатов. Работа над моделированием оценки платёжеспособности предприятий и математическая модель, изложенные в данной работе, целиком и полностью лежат на авторе.

### **Структура и объем диссертации**

Магистерская диссертация представлена в виде пояснительной записки на 52 страницах, состоящей из введения, трех разделов и заключения, списка использованных источников и приложения.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**В первом разделе** сделан обзор информационных ресурсов, проводится анализ процессов, происходящих в экономике республики, с использованием методов теории принятия решений. Приведены результаты мониторинга

финансового состояния и платежеспособности предприятий. На основе данных мониторинга финансового состояния государственных предприятий проведено исследование процессов экономического развития, определены пути стабилизации финансового положения предприятий.

В республике по данным на 1 июля 2018 г. осуществляют хозяйственную деятельность значительное количество неэффективных, в том числе убыточных и неплатежеспособных предприятий, находящихся в тяжелом финансовом положении. Более трети предприятий (34%) – неплатежеспособны, в том числе 36% работают с убытками.

При анализе ситуации были выявлены следующие этапы стабилизации финансового положения неплатежеспособных организаций:

1. Выявление экономически несостоятельных предприятий, устойчиво неплатежеспособных предприятий, оказавшихся под угрозой банкротства.

2. Выявление причины экономической несостоятельности и банкротства и поиск путей финансового оздоровления.

3. Оказание помощи субъекту хозяйствования в возврате долгов с применением легитимных процедур.

4. Осуществление эффективной деятельности субъекта хозяйствования в дальнейшем:

- сокращение задолженности;
- снижение объёмов бюджетного финансирования;
- ускорение платежей и расчётов, оборачиваемости средств;
- сокращение числа убыточных предприятий в результате применения санационных и ликвидационных процедур.

Также, можно сделать вывод, что необходимы дополнительные меры для улучшения экономического положения в стране. Чтобы решить указанные проблемы недостаточно одних экономических способов исправления ситуации. Для выполнения каждого этапа желательно воспользоваться методами математического анализа и моделирования, которые позволят автоматизировать процесс и найти способ стабилизировать финансовое положение предприятия.

**Второй раздел** посвящен анализу и определению информационных ресурсов, проводится обзор методов математического моделирования, строятся математические модели определения финансовой устойчивости предприятия.

В современных условиях качественное управление предприятием невозможно без использования специализированных математических инструментов. Это достаточно актуально, так как неплатежеспособность

белорусских предприятий – одна из наиболее важных экономических проблем Республики Беларусь.

Финансовую устойчивость предприятия с учетом долгосрочной перспективы принято оценивать определенной системой финансовых параметров. Существуют многочисленные авторские методики оценки вероятности банкротства, в которых используется достаточно широкий перечень показателей. Такие факторные модели разработаны с помощью многомерного (мультипликативного) дискриминантного анализа. Проведен анализ выборки предприятий строительной отрасли с помощью 4-х моделей:

- 5-факторной модели Альтмана;
- четырехфакторной модели Лиса;
- модели банкротства предприятий Сайфуллина – Кадыкова;
- четырехфакторной модели банкротства Таффлера

Рассмотрев различные модели оценки финансовой устойчивости предприятий можно сделать вывод, что не существует универсальной модели оценки риска банкротства предприятия. Границы применимости моделей связаны с экономическими условиями, при которых были получены модели и нуждаются в адаптации к условиям Республики Беларусь. Для управления риском банкротства следует обратиться к обратной задаче – как надо изменить финансовые показатели, чтобы ключевой показатель принимал заданные значения

**Третий раздел** содержит описание источников информации для оценки платежеспособности, дается оценка существующей методики, рассматриваются методы оптимизации, строится и решается оптимизационная задача математического моделирования для анализа и реструктуризации финансовых показателей предприятий.

В Беларуси на практике для определения платежеспособности официально применяются следующие коэффициенты:

- Коэффициент текущей ликвидности;
- Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами;
- Коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами.

Основанием для признания структуры бухгалтерского баланса неудовлетворительной, а предприятия – неплатежеспособным является значение коэффициентов ниже нормативных.

В связи с большим количеством неплатежеспособных предприятий в Республике Беларусь можно использовать методы математического

программирования при анализе финансового состояния предприятия для рекомендаций по стабилизации экономической ситуации.

Для улучшения платежеспособности предприятия возникает необходимость изменения финансовой ситуации на предприятии. Один из способов решения данной проблемы – построение математической модели предприятия. Задача состоит в изменении структуры активов предприятия для улучшения его финансового состояния.

В качестве переменных берем активы предприятия – данные из форм статистической отчетности. Это – управляемые переменные  $x_1 - x_5$ :

- Краткосрочные активы  $x_1$
- Долгосрочные активы  $x_2$
- Краткосрочные обязательства  $x_3$
- Долгосрочные обязательства  $x_4$
- Собственный капитал  $x_5$

На основании этих показателей можно составить целевую функцию и ограничения:

$$\left\{ \begin{array}{l} f(X) = \frac{x_3(x_3+x_4)}{(x_4+x_5-x_2)(x_1+x_2)} \rightarrow \min \\ g_1(X) = x_1 - 1.7x_3 \geq 0 \\ g_2(X) = x_4+x_5-x_2-0.3x_1 \geq 0 \\ g_3(X) = 0,85(x_1+x_2) - x_3 - x_4 \geq 0 \\ g_4(X) = x_1-2x_3 \geq 0 \\ g_5(X) = x_5 - 0.7(x_1+x_2) \geq 0 \\ g_6(X) = x_5 - x_3 - x_4 \geq 0 \\ x_i \geq 0, i= 1, 5 \end{array} \right.$$

В результате решения данной системы методом последовательной безусловной минимизации получаем рекомендуемые финансовые значения данных показателей. Полученные значения  $X$  следует рассматривать не как абсолютные, а как пропорциональное соотношение между  $x_1 \dots x_5$ .

Можно утверждать, что разработанный алгоритм до сих пор не использовался в экономике и подходит для практического применения для улучшения структуры активов организации.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **Основные научные результаты диссертации**

– Проведен анализ процессов, происходящих в экономике Республики Беларусь, мониторинг финансового состояния и платежеспособности предприятий и на основе данных мониторинга проведено исследование процессов экономического развития, определены пути стабилизации финансового положения предприятий;

– проанализированы информационные ресурсы, строятся математические модели определения финансовой устойчивости предприятия и расчета риска банкротства;

– проведен обзор источников информации для оценки платежеспособности, дана оценка существующей методике;

построена и решена оптимизационная задача математического моделирования для анализа и реструктуризации финансовых показателей предприятий.

### **Рекомендации по практическому использованию результатов**

В результате исследования, при реализации подходов из данной работы и использовании разработанных алгоритмов становится возможным:

- оптимизировать существующую методику определения неплатежеспособности организаций;

- своевременно выявлять организации с нестабильным финансовым состоянием;

- оперативно определять перечень организаций, которым угрожает риск банкротства;

- выработать рекомендации по изменению финансовых показателей для выхода предприятия из состояния неплатежеспособности и перехода к успешной работе.

Таким образом, возможное применение результатов научного исследования поможет стабилизировать и оздоровить экономическую ситуацию в стране, что показывает ценность проделанной работы.



## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

[1] Колтун, Ю.Ю. Математические модели финансовой устойчивости предприятий / Ю.Ю. Колтун // Актуальные исследования – 2018: сб. статей по материалам Международных научно-практических конференций, прошедших 14 декабря 2018 года. – НИЦ «Мир науки», 2018, с.127 – 133

[2] Колтун, Ю.Ю. Совершенствование методов оценки платежеспособности предприятий с использованием математической модели / Ю.Ю. Колтун // Актуальные исследования – 2018: сб. статей по материалам Международных научно-практических конференций, прошедших 14 декабря 2018 года. – НИЦ «Мир науки», 2018, с.224 – 231