

ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕБИТОРСКО-КРЕДИТОРСКИХ ЗАДОЛЖЕННОСТЕЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИСТЕМ: ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ

В.М. Куколев

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Беларусь*

Научный руководитель С.Е. Астраханцев

Актуальной проблемой переходного периода в экономике Республики Беларусь является проблема неплатежей. В течение многих лет наблюдается устойчивая положительная динамика роста дебиторско-кредиторской задолженности и запасов готовой продукции на складах предприятий, отсутствие собственных оборотных средств у большинства экономикообразующих предприятий.

Анализ статистической информации показал, что уровень текущей платёжеспособности предприятий в целом по экономике по состоянию на 1 ноября 2004 года составил 46 %, запасы готовой продукции в промышленности в течение года выросли в сопоставимых ценах на 22,2 % и составили 1800 млрд руб. Доля предприятий, не имеющих собственных оборотных средств, составила 38,1 % от всех предприятий РБ, ещё 19 % были обеспечены ими ниже норматива. Просроченная дебиторская и кредиторская задолженности составляют соответственно 65,2 % и 59,8 %, а имеющих убытки – 26,4 % от числа всех субъектов хозяйствования. Просроченная кредиторская задолженность превышала просроченную дебиторскую задолженность на 21,3 %, при этом объём просроченных кредиторам обязательств превышает остатки денежных средств на счетах предприятий более чем в 2 раза.

Оздоровление финансового состояния экономики РБ возможно путём исследования и разработки механизма оптимизации и погашения взаимных долгов субъектов хозяйствования.

Исследование данной проблемы и разработка механизма погашения взаимных долгов в режиме реального времени является, по нашему мнению, актуальной задачей. Её решение позволит получить ценный теоретико-практический опыт, который будет представлять интерес не только для экономики Республики Беларусь, но и для других стран, имеющих аналогичную проблему.

Математически задачу оптимизации задолженностей можно описать следующим образом. Известны дебиторская и кредиторская задолженность N предприятий.

A_{ij} , $i, j = 1, 2, \dots, n$ – долг i -го предприятия j -му предприятию в денежном выражении (i -е предприятие имеет кредиторскую задолженность по отношению к j -му предприятию; j -е предприятие имеет дебиторскую задолженность по отношению к i -му предприятию).

Тогда A – матрица задолженностей предприятий неотрицательного определения, то есть $A_{ij} \geq 0$, $i, j = 1, 2, \dots, n$;

A^T – матрица кредитов предприятий (транспонированная матрица A).

Требуется минимизировать суммарную дебиторскую (кредиторскую) задолженность предприятий.

Исследованию данной проблемы посвящены ряд публикаций, среди которых наиболее интересными работами являются труды Калиткина Н.Н., Махова А.М., Немеровского А.М., Чухланцева Д.О.

Решение данной задачи рассмотрим на примере шести предприятий, имеющих дебиторскую и кредиторскую задолженности. Графическая интерпретация исходных данных представлена на рис. 1(а).

Для достижения поставленной цели нами был усовершенствован алгоритм погашения взаимной дебиторско-кредиторской задолженности предприятий, предложенный Чухланцевым Д.О., и разработана программа, автоматизирующая данную процедуру.

В разработанной программе предусмотрены следующие возможности:

- ввод исходных данных о долгах и кредитах предприятий;
- редактирование ранее введенных данных;
- вывод общей информации по загруженной базе данных;
- осуществление оптимизации;
- вывод общих данных до и после оптимизации для возможности визуального сравнения и контроля целесообразности проведенной оптимизации;
- вывод отчетов различной формы по команде пользователя.

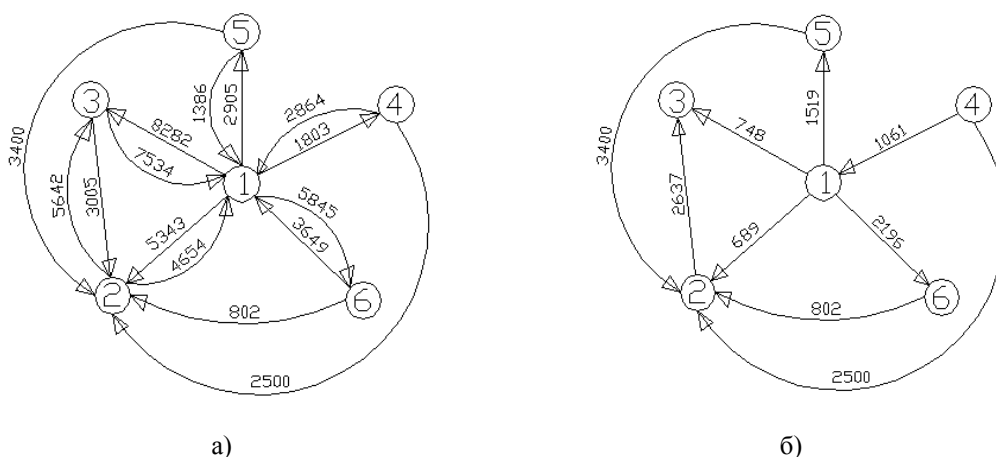


Рис. 1

Началом работы алгоритма является создание матрицы долгов предприятий со взаимным зачётом долгов [2]. Для этого исходная матрица транспонируется и полученная матрица складывается с отрицательным знаком с исходной:

$$B = A - A^T = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & \dots & A_{1N} \\ A_{21} & A_{22} & \dots & A_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{N1} & A_{N2} & \dots & A_{NN} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{N1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{N2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1N} & A_{2N} & \dots & A_{NN} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & A_{12} - A_{21} & \dots & A_{1N} - A_{N1} \\ A_{21} - A_{12} & 0 & \dots & A_{2N} - A_{N2} \\ \dots & \dots & 0 & \dots \\ A_{N1} - A_{1N} & A_{N2} - A_{2N} & \dots & 0 \end{pmatrix}$$

Результат взаимозачёта представим в виде графа на рис. 1(б).

Второй этап работы алгоритма состоит в следующем: мы суммируем величины значений ветвей, выходящих или входящих в каждый узел. Производя это последовательно для N предприятий, мы получаем массив значений, который отражает характер долговых обязательств каждого предприятия, т.е. является он чисто дебитором или чисто кредитором.

$$D = \begin{pmatrix} B_{11} + B_{12} + \dots + B_{1N} \\ B_{21} + B_{22} + \dots + B_{2N} \\ \dots \\ B_{N1} + B_{N2} + \dots + B_{NN} \end{pmatrix}$$

После этого мы обнуляем матрицу задолженностей A и будем составлять её заново на основе матрицы D .

Далее мы вводим в систему ещё два мнимых предприятия. Первое – кредитор. С ним мы связываем все предприятия с исходящей ветвью графа. Второе – дебитор. С ним связываются предприятия с входящей ветвью. Разница между балансом мнимых предприятий S численно будет равна той сумме, на которую можно снизить долговые обязательства исходной системы. Далее снижать уже невозможно по теории. Схематично это представлено для N предприятий на рис. 2(а).

На следующем этапе происходит поиск ветвей, которые необходимо уничтожить, чтобы в конечном итоге исключить из расчёта мнимые предприятия. Это делается в цикле до тех пор, пока баланс не будет достигнут.

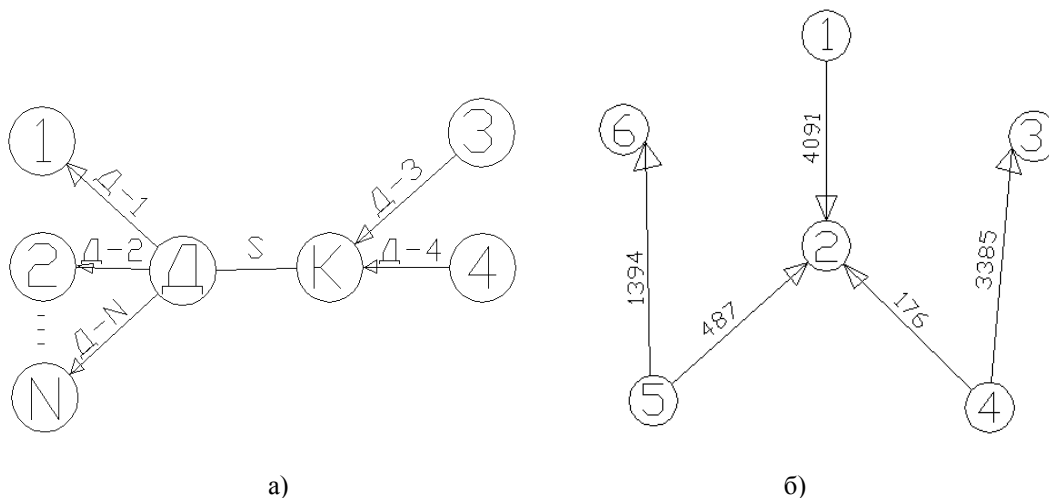


Рис. 2

Среди предприятий с входящими ветвями графа находим то, величина ветви которого максимальна. Если таких несколько, то может быть предусмотрена возможность лоббировать интересы какого-либо из них.

Затем среди предприятий с исходящими ветвями мы также находим те предприятия, у которых величина значения ветви максимальна. Программа проверяет, могут ли найденные предприятия полностью погасить долг. Если могут, тогда связи с мнимыми дебиторами и кредиторами разрываются, и формируются новые связи, но уже между предприятиями. Это, естественно, отражается в основной матрице А. Если долг полностью не погашен, тогда он гасится частично, а связи с мнимым должником и мнимым кредитором уменьшаются. Случается и такое, когда долг погашен, а остаток долга остаётся за мнимым предприятием. Тогда наряду с созданием основной связи не разрывается дополнительная, а только уменьшается и затем, наравне с остальными, используется при дальнейших итерациях. Оптимизация происходит до последнего рубля, пока не станет нулевым баланс мнимых предприятий.

После работы программы граф задолженностей не имеет замкнутых контуров, как показано на рис. 2(б), что является преимуществом предлагаемого алгоритма.

Предлагаемая программа обладает удобным пользовательским интерфейсом, предусмотрена графическая интерпретация взаимных задолженностей, формирование и вывод отчётов на печатающее устройство или в файл.

Программа была написана в среде Borland Delphi 6.0, что позволило использовать методы и некоторые алгоритмы, созданные для предыдущих разработок [1]. Это существенно сократило время на процесс создания данного программного средства.

Литература

1. Куколев, В.М. Архивация и шифрование данных /В.М. Куколев //Сборник научных статей студентов, аспирантов и магистрантов: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2002.
2. Калиткин, Н.Н. О зачёте взаимных долгов предприятий /Н.Н. Калиткин, Л.В. Кузьмина //Математическое моделирование. – 1995. – Т.7. – Вып. 4. – С. 64-72.
3. Махов, А.М. Анализ задачи о взаимозачётах /А.М. Махов //Экономика и математические методы. – 2000. – Т. 36. – Вып. 2. – С. 105-108.