

ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье исследуется методика применения оптимизационных методов для анализа финансового состояния предприятия. Получены оптимальные и предельные значения финансовых показателей. Интегральный показатель эффективности работы предприятия определяется нечеткими методами.

При проведении экономических преобразований на предприятии необходимо в первую очередь проводить системный анализ экономического состояния предприятия. Понятие системного экономического анализа включает в себя получение информации об экономическом, техническом и финансовом состоянии предприятия, и последующий анализ системы взаимосвязанных технико-экономических и финансовых показателей, с использованием экономико-математических моделей. В настоящее время для анализа экономического потенциала предприятия применяется множество самых разнообразных экономико-математических моделей [1–3], а количество применяемых в анализе финансовых коэффициентов и показателей исчисляется сотнями [4; 5].

Выбор оптимального ассортимента продукции, ввод новых видов продукции и технологий, увеличение доходов и прибыльности работы компании, снижение затрат, увеличение рынков сбыта и т. д. – множество целей могут преследовать управляющие компанией. Некоторые из этих целей могут быть формализованы в рамках задачи оптимизации работы предприятия и взяты в качестве целевой функции. Таким образом, используя инструмент оптимального планирования, менеджер может получить программу развития предприятия, соответствующую поставленным целям.

С другой стороны, финансовый анализ настоящего положения предприятия и полученной оптимальной программы даст разностороннюю оценку полученной производственной программы и покажет, что происходит в других сферах деятельности предприятия. Причем часть финансовых коэффициентов может показать ухудшение положения предприятия взамен выполнения поставленных целей. А часть финансовых коэффициентов покажет явное улучшение положения.

Проведя подобный анализ, менеджер может ответить на вопрос, чего будет стоить предприятию выполнение поставленных целей, и, возможно, скорректирует исходную целевую программу. Это своего рода альтернативная оценка целей и плана развития предприятия по общим показателям финансовой деятельности.

Сочетание оптимизационных методов и финансового анализа предприятия

Проведем финансовый анализ для двух предприятий, одно из которых является нормально функционирующим, а другое находится в финансовом кризисе (спад производства, необходимость технологического переоснащения), с использованием оптимального подхода на основе базовой модели (см. [6]). Сначала будет построено оптимальное решение по заданной целевой функции, а затем проведен его финансовый анализ по выбранному набору финансовых показателей¹. Сравним полученные значения финансовых показателей в начальной точке расчетов и оптимальной и выделим группы коэффициентов, которые в оптимальной точке показывают улучшение или ухудшение финансового положения предприятия (табл. 1).

¹ Методические рекомендации по проведению анализа финансового состояния организаций утверждены Приказом Федеральной службы России по финансовому оздоровлению и банкротству от 23 января 2001 г. № 16.

Таблица 1

Значения финансовых показателей в начальной и оптимальной точках

Показатель	I предприятие		II предприятие	
	нач.	опт.	нач.	опт.
Доля оборотных средств в активах	0,53	0,40	0,37	0,40
Доля собственных оборотных средств в оборотных активах	0,14	0,30	0,51	0,56
Маневренность собственных оборотных средств	0,007	0,004	0,36	0,02
Коэффициент текущей ликвидности	1,16	1,43	2,03	2,28
Коэффициент срочной ликвидности	0,32	0,53	1,36	1,32
Коэффициент покрытия запасов	0,77	1,01	6,02	3,68
Коэффициент финансовой устойчивости	1,19	2,56	0,66	1,52
Коэффициент автономии	0,55	0,72	0,40	0,60
Коэффициент финансового риска	0,83	0,39	1,48	0,66
Коэффициент оборачиваемости активов	4,35	1,14	1,49	0,73
Коэффициент оборачиваемости запасов	4,69	3,31	4,28	3,57
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	2,66	3,00	2,65	4,45
Рентабельность продаж	0,12	0,19	0,02	0,12
Рентабельность основного продукта	0,16	0,25	0,02	0,15
Рентабельность оборотных активов	0,43	0,53	0,02	0,23

В оптимальной точке ухудшилось значение показателя маневренности собственных оборотных средств (по первому предприятию с 0,007 до 0,004, а по второму с 0,36 до 0,02), что еще не говорит об ухудшении общей платежеспособности фирмы, а только об опережении роста величины собственных оборотных средств по сравнению с наличными денежными средствами. Иначе говоря, рост денежных средств на предприятиях идет медленнее, чем пополнение оборотных средств предприятия, и, возможно, обоим предприятиям следует увеличить размер наличных денежных средств. На втором предприятии нехватка денежных средств связана, помимо погашения краткосрочных кредитов, с большим долгосрочным кредитом, по которому производятся регулярные выплаты, не восполняемые за счет краткосрочного кредитования. С этим связано также снижение ликвидности второго предприятия в оптимальной точке. По обоим предприятиям растет доля собственных оборотных средств в оборотных активах.

Наблюдается положительная динамика по всем показателям рентабельности предприятия. Кризис на втором предприятии связан с сильным падением реализации продукции и небольшими темпами роста рынка продукции данного предприятия, поэтому при планируемом росте продаж, рентабельность может значительно вырасти (с 0,02 до 0,12).

Проведя оптимизационные расчеты и финансовый анализ полученных результатов, можно сделать вывод, что большинство финансовых коэффициентов в оптимальной точке показывают улучшение финансовой ситуации. А отклонение или ухудшение некоторых финансовых характеристик связано с диспропорциями текущего развития предприятия, что требует изменения некоторых нормативов моделирования и оптимизации, а также с общим критическим состоянием II предприятия. Таким образом, использование оптимизационного подхода в сочетании с общим финансовым анализом предприятия, может указать менеджеру компании на «узкие» места в работе предприятия, на которые нужно обратить внимание и внести коррективы.

Изменение целевых установок в задаче оптимизации

Первое, что должен сделать менеджер компании, получив сведения о возможном ухудшении финансовой ситуации на предприятии, – это проверить правомерность поставленных целей и программы развития предприятия. Введем возможные альтернативные функции цели в задачу: максимизация общего выпуска продукции (ОПрод); чистый дисконтированный доход (ЧДД); чистая прибыль (ЧП); чистая дисконтированная прибыль (ЧПД); дисконтированный остаток чистой прибыли предприятия (ОстЧПД)² (табл. 2).

Финансовая картина, полученная при изменении функции цели в задаче оптимизации, остается примерно одинаковой для всех выбранных функций цели развития предприятия. Это го-

² В исходном расчете в качестве целевой функции на первом предприятии был выбран чистый дисконтированный доход предприятия, а на втором – максимум дисконтированного остатка чистой прибыли.

Таблица 2

Значения финансовых показателей в оптимальной точке
для разных функций цели (I предприятие)

Показатель	Функции цели					
	ЧДД	ОПрод	ЧП	ЧПД	ОстЧП	ОстЧПД
Маневренность собственных оборотных средств	0,004	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004
Доля оборотных средств в активах	0,40	0,39	0,40	0,40	0,40	0,40
Доля собственных оборотных средств в оборотных активах	0,30	0,22	0,30	0,30	0,30	0,30
Коэффициент текущей ликвидности	1,43	1,28	1,43	1,43	1,42	1,43
Коэффициент срочной ликвидности	0,53	0,47	0,53	0,53	0,53	0,53
Коэффициент покрытия запасов	1,01	0,94	1,014	1,009	1,013	1,009
Коэффициент финансовой устойчивости	2,56	2,27	2,59	2,56	2,57	2,56
Коэффициент автономии	0,72	0,69	0,72	0,72	0,72	0,72
Коэффициент финансового риска	0,39	0,44	0,39	0,39	0,40	0,39
Коэффициент оборачиваемости активов	1,14	1,11	1,12	1,14	1,12	1,14
Коэффициент оборачиваемости запасов	3,31	3,32	3,35	3,31	3,34	3,31
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	3,00	2,71	3,02	3,00	3,01	3,00
Рентабельность продаж	0,19	0,19	0,18	0,19	0,18	0,19
Рентабельность основного продукта	0,25	0,25	0,24	0,25	0,24	0,25
Рентабельность оборотных активов	0,53	0,53	0,50	0,53	0,50	0,53

ворит о том, что целевая функция была выбрана верно, и все эти целевые функции являются взаимозаменяемыми и могут быть использованы при перспективном планировании развития предприятия в качестве целевых функций.

Изменение нормативов в задаче оптимизации

Следующее, что должен сделать менеджер компании при анализе тенденций к ухудшению финансовой ситуации, – это проверить правомерность нормативов величины тех или иных статей баланса предприятия³. Если был допущен неоправданно высокий уровень кредиторской задолженности, что привело к потере финансовой устойчивости или произошла нехватка свободных денежных средств, или высокая дебиторская задолженность отвлекла на себя финансовые ресурсы предприятия, то менеджер может построить планы развития предприятия для различных нормативов статей баланса предприятия и спрогнозировать тот вариант, который даст наилучшее финансовое состояние предприятия, а затем разработать управленческие решения, которые позволят предприятию достичь найденные наилучшие значения статей баланса.

Подобные расчеты нужно проводить в первую очередь для II предприятия, поскольку оно находится в кризисном состоянии, и если планировать величины балансовых статей на существующем уровне (как это было сделано по I предприятию), задача оптимизации не имеет положительных (безубыточных) решений. Поэтому для определения хотя бы допустимого (при текущих исходных данных) соотношения статей уже необходимо подбирать соответствующие нормативы величин статей баланса предприятия.

Допустимый диапазон для величины дебиторской задолженности предприятия составил от 0,29 до 0,31 от выпуска товарной продукции предприятия; для величины запасов предприятия – от 0,27 до 0,28 от себестоимости выпущенной продукции; для величины денежных средств предприятия – от 0,12 до 0,13 от стоимости реализованной продукции; для уровня кредиторской задолженности предприятия – от 0,29 до 0,3 от себестоимости произведенной продукции.

³ В задаче оптимизации величина некоторых статей баланса предприятия задана в виде норматива, например: норматив величины кредиторской задолженности, которую может допустить предприятие, составляет 33 % от себестоимости выпущенной за данный период продукции; норматив величины свободных денежных средств, необходимых предприятию, составляет 0,5 % от реализации продукции.

Полученные диапазоны значений очень малы, что показывает жесткую детерминированность ситуации существующими на предприятии неблагоприятными условиями⁴ и малую возможность для менеджеров повлиять на сложившуюся ситуацию при помощи внутренних управленческих решений. Даже небольшое отклонение от установленных нормативов статей баланса предприятия приводит к попаданию в зону убыточности, т. е. приводит к ухудшению финансового положения предприятия.

Таким образом, менеджер компании может определить наиболее благоприятные для предприятия нормативы статей баланса предприятия и принять соответствующие управленческие меры для достижения найденных «оптимальных» величин.

Изменение объема кредитного финансирования в задаче оптимизации

Для активизации деятельности предприятия, привлечения дополнительных финансовых средств в задаче используется кредит для пополнения оборотного капитала предприятия.

В исходной задаче уровень финансирования потребности предприятия в оборотных средствах за счет кредитов был установлен для I предприятия в размере 30 % оборотного капитала, для II предприятия в размере 10 %. Также были проведены оптимизационные расчеты при 50-, 70- и 90-процентном кредитовании оборотного капитала предприятия и вычислены соответствующие значения финансовых показателей.

Расчеты показали, что при изменении уровня кредитования предприятия значения части финансовых показателей в оптимальной точке остались на начальном уровне (рентабельность, коэффициент финансового риска и коэффициент срочной ликвидности для I предприятия), части – улучшились (коэффициент текущей ликвидности, доля собственных оборотных средств, коэффициент маневренности собственного капитала для I предприятия; рентабельность, маневренность, оборачиваемость, коэффициент Альтмана для II предприятия), многих прочих показателей – ухудшились. За счет увеличения привлеченных средств снижаются показатели автономности обоих предприятий, по-разному ведет себя ликвидность предприятий, в зависимости от изымаемых из оборота средств (по II предприятию – погашение крупного долгосрочного кредита, что приводит к снижению ликвидности).

Изучая подобные варианты расчетов, менеджер компании может спланировать необходимую потребность в кредитных средствах и удерживать определенный уровень кредитования предприятия. Некоторые из показателей наглядно проводят необходимую границу потребности в кредите (например, по II предприятию при низких уровнях кредитования 10–30 % оборотных средств, ликвидность предприятия растет, а при более высоких – падает).

Нахождение предельных значений финансовых показателей

Для того чтобы выяснить, какое наилучшее значение может достичь определенный финансовый показатель, в оптимизационную модель нужно ввести дополнительное ограничение по данному финансовому показателю и, варьируя введенное пороговое значение этого показателя, постепенно увеличивая (или уменьшая) его до наилучшего допустимого значения, определить его предельное значение, превышение которого приводит к несовместной системе ограничений в задаче.

Такая постановка задачи позволяет определить, насколько жестко связано полученное в оптимальной точке значение финансового показателя с полученным оптимальным решением или оно достаточно изменчиво и может принимать в оптимальной точке широкий диапазон значений. Также при помощи подобных расчетов определяется допустимый диапазон значений данного финансового показателя, который можно достичь на данном предприятии, выполняя поставленную программу развития (табл. 3).

Расчеты показали, что полученные предельные значения финансовых показателей существенно не отличаются от оптимальных значений, полученных ранее. Таким образом, рассчитанные оптимальные значения финансовых показателей являются практически наилучшими для конкретной технологии и для конкретного предприятия.

По результатам расчетов, наибольшего улучшения по сравнению с исходным оптимальным значением достигли: коэффициент автономии, коэффициент маневренности собственных

⁴ Например, по первому предприятию диапазон допустимых значений для кредиторской задолженности составил от 0,24 до 0,39 от себестоимости продукции.

Таблица 3

Значения финансовых коэффициентов при вводе дополнительного ограничения по данному финансовому показателю (I предприятие)

Показатель	Значение	
	оптимальное	предельное
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	2,71	2,75
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	2,828251	2,85
Рентабельность продаж	0,18	0,187
Рентабельность оборотных активов	0,527218	0,53
Маневренность собственных оборотных средств	0,005205	0,01
Коэффициент текущей ликвидности	1,294712	1,319
Коэффициент срочной ликвидности	0,47254	0,49
Доля оборотных средств в активах	0,393108	0,37
Доля собственных оборотных средств в оборотных активах	0,221666	0,24
Коэффициент финансовой устойчивости	2,2683	2,5
Коэффициент автономии	0,303626	0,71
Коэффициент финансового риска	0,440859	0,4
Коэффициент оборачиваемости запасов	3,316387	3,4
Рентабельность активов	0,207254	0,21
Рентабельность основного продукта	0,249	0,25

оборотных средств, коэффициент покрытия запасов. Все эти три коэффициента характеризуют финансовую устойчивость экономического субъекта. Таким образом, в оптимальной точке наибольшую подвижность имеет финансовая устойчивость предприятия, которую можно увеличить на небольшую величину, в то время как показатели «рентабельность», «оборачиваемость» и «ликвидность» являются более жестко детерминированными текущими технико-экономическими условиями и внешней средой предприятия.

Финансовый анализ деятельности предприятия является одним из наиболее популярных методов оценки положения предприятия. Сочетая его с методами оптимального планирования, менеджер компании получает инструмент, способный дать ответ не только на многие вопросы финансового планирования, но и показать обратную связь между управленческими решениями менеджера и их финансовыми последствиями.

Построение интегрального показателя эффективности работы предприятия на основе нечетких методов

В последнее время большое развитие получило применение нечетких методов в экономическом анализе [7–9]. Нечеткие методы дают эксперту-аналитику возможность качественно оценить состояние предприятия, при помощи построения интегрального финансового показателя⁵. Также представляет интерес сравнение оптимизационной оценки с нечеткой. После того, как выбран набор основных показателей ($x_j, j = 1, \dots, n$), отражающих суть происходящего на предприятии экономического процесса, оценены их весовые коэффициенты (β_j), оценены максимальные (M_j) и минимальные (m_j) значения частных показателей, по процедуре нечеткой оценки экономического состояния, методика которой описана в [9], получаем следующие значения оценок экономического состояния данного предприятия: текущие – 0,132258; оптимальные – 0,81761; предельные – 0,863793. (Здесь максимально плохое состояние характеризуется числом 0, максимально хорошее – числом 1.)

Полученные результаты нечеткого ранжирования подтверждают вывод о практическом совпадении оценки состояния предприятия при оптимальных (0,818) и предельных (0,864) значениях частных показателей, обоснованный анализом оптимизационного подхода.

⁵ См.: Недосекин А. О., Максимов О. Б. Новый комплексный показатель оценки финансового состояния предприятия. <<http://www.vmgroun.ru/Win/index1.htm>>; Они же. Комплексная оценка финансового состояния предприятия на основе нечетко-множественного подхода. <http://www.finanaliz.ru/articles_id_4.htm>.

Список литературы

1. *Финансовый менеджмент* / Под ред. А. Н. Трошина. М.: МАИ, 2002. 175 с.
2. *Томас Р.* Количественные методы анализа хозяйственной деятельности / Пер. с англ., под ред. Б. И. Башкатова, В. М. Матвеевой. М.: Дело и сервис, 1999. 432 с.
3. *Бородкин К. В.* Комплексные методы финансовой диагностики. Воронеж, 2002. 183 с.
4. *Крылов Э. М., Власова В. М., Егорова М. Г., Журавкова И. В.* Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия. М.: Финансы и статистика, 2003. 191 с.
5. *Brigham E. F.* Fundamentals of Financial Management. N. Y.: Dryden Press, 1992. 875 p.
6. *Тумов В. В.* Моделирование финансово-экономической деятельности корпорации. Новосибирск, 2001. 54 с.
7. *Недосекин А. О.* Применение теории нечетких множеств к задачам управления финансами // Аудит и финансовый анализ. 2000. № 2.
8. *Zadeh L. A.* Fuzzy Sets. Information and Control. 1965. Vol. 8. P. 338–353.
9. *Зырянова Н. В., Павлов А. В.* Нечеткое ранжирование качественных экономических показателей // Исследование тенденций социально-экономического развития России. Новосибирск, 2003. С. 108–115.

Материал поступил в редколлегию 20.09.2007

N. V. Pavlova

Optimization Analysis of Financial State of Enterprise

Application of optimization method in analysis of financial state of enterprise is researched. Optimal and top values of financial indexes are obtained. Integral index of efficiency of enterprise functioning is defined with the help of fuzzy sets.