

Демьянова Валерия Дмитриевна

бакалавр направления «Экономика»,
Челябинский государственный университет,
Институт экономики отраслей, бизнеса и
администрирования
Россия, Челябинск

demyanova.valeria@yandex.ru

Valeria D. Demyanova

Bachelor of "Economics", Chelyabinsk State
University, Institute for the Economy, Business
and Administration
Russia, Chelyabinsk

demyanova.valeria@yandex.ru

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
ПОДХОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ
УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**ECONOMIC AND MATHEMATICAL
APPROACHES TO ENSURE FINANCIAL
STABILITY OF THE ENTERPRISES**

Аннотация

Инструменты мониторинга финансовой устойчивости позволяют оперативно посылать управляющие сигналы менеджменту предприятия. Предложенный подход, основанный на методах линейного программирования, позволяет сформировать, оптимальным образом, структуру бухгалтерского баланса. Это создаёт основу принятия эффективных разноуровневых решений по обеспечению стратегического развития предприятия.

Ключевые слова:

финансовая устойчивость, условная
оптимизация

Abstract

Tools for monitoring financial stability to rapidly send control signals to the enterprise management. The proposed approach is based on the methods of linear programming, it allows you to create optimal way, the structure of the balance sheet. This creates a basis for the adoption of effective multi-level solutions to ensure the strategic development of the company.

Keywords:

financial stability, conditional optimization

В современных условиях признаком неизменного положения предприятия служит его финансовая устойчивость, отображающая состояние финансовых ресурсов, при которых имеется возможность свободно и эффективно распоряжаться денежными средствами, обеспечивая постоянный производственный процесс и реализацию продукции, учитывать затраты по расширению и обновлению ассортимента.

В контексте принятия эффективных разноуровневых решений по обеспечению стратегического развития предприятий малого бизнеса принципиально важным моментом является разработка инструментов мониторинга финансовой устойчивости предприятия, а также разработке научно-обоснованных предложений и рекомендаций по улучшению его платежеспособности.

Несоответствие финансово-хозяйственных параметров деятельности предприятий малого бизнеса условиям бизнес-среды вызывает кризисное состояние в системе его стратегических координат. Поэтому неэффективность управления следует

считать наиболее характерной проблемой, препятствующей развитию предприятий в условиях сложившихся экономических отношений.

В связи с этим актуальным становится разработка системы анализа и оценки экономической состоятельности предприятия, основанной на выделении параметров устойчивости.

Одним из распространенных способов определения параметров финансовой устойчивости предприятия является коэффициентный анализ.

Показатели финансовой устойчивости характеризуют степень зависимости предприятия от внешних источников финансирования и структуру используемого предприятием капитала с позиции его платежеспособности и финансовой стабильности развития. Эти показатели позволяют оценить степень защищенности инвесторов и кредиторов, так как отражают способность предприятия погасить долгосрочные обязательства.

На финансовую устойчивость предприятия, даже на отдельно взятый показатель, могут влиять многочисленные и разнообразные причины как внешние, так и внутренние. На первом этапе устанавливаются наиболее существенные из них, решающим образом оказавшие воздействие на их изменение. В связи с тем, что показатели между собой связаны, их не следует рассматривать изолированно. Однако это не исключает возможности и необходимости их логического обособления в процессе экономических расчетов.

Известно, что эффективность работы предприятия во многом зависит от его обеспеченности оборотными средствами. Так, недостаток оборотных средств является непосредственной причиной неплатежеспособности, а в дальнейшем и банкротства предприятия. Отсутствие на предприятии устойчивой системы пополнения оборотных средств приводит, во-первых, к дополнительным расходам, которые увеличивают текущие издержки, а во-вторых, к снижению показателей эффективности деятельности предприятия. Дополнительные расходы могут быть обусловлены задержками в формировании производственных запасов предприятия, что, в свою очередь, увеличивает продолжительность технологического и производственного циклов. При возрастании длительности технологического и производственного циклов увеличивается объем незавершенного производства, что, в конечном счете, приводит к росту текущих издержек предприятия, формирующих его себестоимость.

Разрабатываемая система анализа и оценки экономической состоятельности

предприятия апробируется на данных бухгалтерской отчетности ОАО «Специалист».

Анализ финансово-хозяйственной деятельности позволил выявить четыре показателя финансового положения открытого акционерного общества «Специалист» имеющие критические значения:

- коэффициент абсолютной ликвидности;
- коэффициент критической ликвидности;
- крайне неустойчивое финансовое положение по величине собственных оборотных средств;
- коэффициент маневренности собственного капитала.

По данным абсолютных показателей финансовой устойчивости ОАО «Специалист» находится на грани банкротства. Денежные средства и дебиторская задолженность не покрывают даже ее кредиторской задолженности и просроченных ссуд.

Проанализировав ликвидность ОАО «Специалист» можно сделать заключение: на момент составления баланса его нельзя признать ликвидным, т.к. одно из соотношений групп активов и пассивов не отвечает условиям, а именно высоколиквидные активы меньше срочных обязательств ($A_1 < \Pi_1$).

Для получения реальных выводов о финансовом оздоровлении ОАО «Специалист» проведем прогноз ликвидности баланса и сформируем оптимальную структуру бухгалтерского баланса, учитывая нормативные значения коэффициентов финансовой устойчивости и платежеспособности.

Диагностика платежеспособности и финансовой устойчивости ОАО «Специалист» по методу финансовых коэффициентов означает, что для признания финансового состояния организации удовлетворительным с точки зрения этих показателей, их значения должны находиться в заданном диапазоне, формируемом нормативными ограничениями (табл. 1).

Формулы коэффициентов таблицы 1 имеют следующее экономическое содержание: A_1 – высоколиквидные активы (денежные средства), A_2 – дебиторская задолженность и краткосрочные фин. вложения (активы средней скорости реализации), A_3 – запасы (медленно реализуемые активы), A_4 – внеоборотные активы (трудно реализуемые активы), Π_1 – кредиторская задолженность, Π_2 – краткосрочные займы и кредиты (остальные краткосрочные обязательства), Π_3 – долгосрочные заемные средства, Π_4 – собственный капитал.

Таблица 1 – Финансовые коэффициенты и их нормативные ограничения

Показатель	Формула коэффициента	Ограничения	
		Нижнее	Верхнее
Излишек по высоколиквидным активам	$A_1 - П_1$	0	–
Излишек по активам средней скорости реализации	$A_2 - П_2$	0	–
Излишек по медленно реализуемым активам	$A_3 - П_3$	0	–
Излишек по собственному капиталу	$П_4 - A_4$	0	–
Коэффициент абсолютной ликвидности	$\frac{A_1}{П_1 + П_2}$	0,15	0,5
Коэффициент быстрой ликвидности	$\frac{A_1 + A_2}{П_1 + П_2}$	0,7	1,5
Коэффициент текущей ликвидности	$\frac{A_1 + A_2 + A_3}{П_1 + П_2}$	1,2	2,5
Коэффициент финансовой независимости	$\frac{П_4}{\sum П}$	0,5	1
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	$\frac{П_4 - A_4}{A_1 + A_2 + A_3}$	0,1	0,5
Коэффициент мобильности собственного капитала	$\frac{П_4 - A_4}{П_4}$	0,2	0,5
Коэффициент устойчивого финансирования	$\frac{П_3 + П_4}{\sum П}$	0,7	1
Коэффициент обеспеченности запасов собственными средствами	$\frac{П_4 - A_4}{A_3}$	0,6	1
Коэффициент имущества производственного назначения	$\frac{A_3 + A_4}{\sum A}$	0,5	1
Доля оборотных средств в активах	$\frac{A_1 + A_2 + A_3}{\sum A}$	0,5	1
Балансовое равенство	$\sum A = \sum П$	–	–

Метод финансовых коэффициентов предполагает, что структура активов и пассивов платежеспособного предприятия в течение длительного времени, должна отвечать требованиям, которые вытекают как из теоретических закономерностей, так и данных предшествующего опыта хозяйственной деятельности. В целях упрощения формализации решаемой задачи отдельные статьи бухгалтерского баланса сгруппируем в агрегаты с целью уменьшения размерности экономико-математической модели условной оптимизации (табл. 2).

Таблица 2 – Данные бухгалтерской отчетности ОАО «Специалист»

Агрегат	Активы	Значение, руб.	Доля в валюте баланса, %
A1	Высоколиквидные активы	602	1,69
A2	Активы средней скорости реализации	759	2,13
A3	Медленно реализуемые активы	9644	27,11
A4	Трудно реализуемые активы	24567	69,06
БАЛАНС		35572	100
Агрегат	Пассивы	Значение, руб.	Доля в валюте баланса, %
П1	Кредиторская задолженность	8227	23,13
П2	Остальные краткосрочные обязательства	1	0,00
П3	Долгосрочные обязательства	10	0,03
П4	Собственный капитал	27334	76,84
БАЛАНС		35572	100

Формирование капитала предприятий малого и среднего бизнеса в России происходит в условиях дефицита собственных средств, поэтому критерием эффективности при построении модели условной оптимизации выступает требование – минимальный размер собственного капитала.

Таким образом, целевая функция модели условной оптимизации, отражающая размер собственного капитала имеет вид:

$$f(x) = \Pi_4 \quad (1)$$

Наличие множества противоречивых условий и ограничений, накладываемых на соотношение статей актива и пассива бухгалтерского баланса требует применения специальных математических методов и моделей, позволяющих представить формирование бухгалтерского баланса как задачу условной оптимизации.

Оптимизация структуры капитала связана с выбранной предприятием стратегией управления активами. Их оптимальная структура стремится к такому положению, при котором внеоборотные активы и текущие активы (A_1-A_3) присутствуют в долях, определенных нормативами платежеспособности, ликвидности и финансовой устойчивости. Существенное преобладание в структуре какой-либо группы свидетельствует о недостатках в управлении финансами. Сказанное справедливо и для структуры пассивов баланса.

Процесс формализации задачи построения оптимальной структуры бухгалтерского баланса ОАО «Специалист» позволил разработать экономико-математическую модель формирования оптимальной структуры бухгалтерского баланса, с учетом предварительно установленных требований и ограничений на финансовые коэффициенты.

Экономико-математическая модель формирования оптимальной структуры бухгалтерского баланса имеет следующий вид:

$$f(x) = \Pi_4 \rightarrow \min, \quad (2)$$

при ограничениях

$$\left\{ \begin{array}{l}
 A1 - П1 \geq 0 \\
 A2 - П2 \geq 0 \\
 A3 - П3 \geq 0 \\
 П4 - А4 \geq 0 \\
 0,15 \leq \frac{A1}{П1 + П2} \leq 0,5 \\
 0,7 \leq \frac{A1 + A2}{П1 + П2} \leq 1,5 \\
 1,2 \leq \frac{A1 + A2 + A3}{П1 + П2} \leq 2,5 \\
 0,5 \leq \frac{П4}{\sum П} \leq 1 \\
 0,1 \leq \frac{П4 - А4}{A1 + A2 + A3} \leq 0,5 \\
 0,2 \leq \frac{П4 - А4}{П4} \leq 0,5 \\
 0,7 \leq \frac{П3 + П4}{\sum П} \leq 1 \\
 0,6 \leq \frac{П4 - А4}{A3} \leq 1 \\
 0,5 \leq \frac{A3 + A4}{\sum A} \leq 1 \\
 0,5 \leq \frac{A1 + A2 + A3}{\sum A} \leq 1 \\
 \sum A = \sum П
 \end{array} \right. \quad (3)$$

Система ограничений (3) накладываемая на изменения управляемых переменных сформирована на основе соотношений структурных групп активов и пассивов с точки зрения платежеспособности и финансовой устойчивости (табл. 1). Она обеспечивает как краткосрочную, так и долгосрочную платежеспособность ОАО «Специалист». При этом незначительные отклонения от оптимальной структуры можно рассматривать как приемлемые в реальных условиях конкурентного позиционирования, а существенные расхождения свидетельствуют об угрозе платежеспособности и финансовой устойчивости по каким-либо показателям и направлениям.

На основе экономико-математической модели формирования оптимальной структуры бухгалтерского баланса (2)-(3) разработана табличная версия модели на

основе электронных таблиц Excel (рис. 1), которая хорошо подходит для представления моделей линейного программирования.

Оптимизационная модель структуры баланса									
Оптимальный баланс			Ограничения			Комментарий ограничений			
Агрегаты	Значения агрегатов	Доля в валюте баланса							
A1	5 335.80	15.00	1	0.00	≥	0	Излишек по высоколиквидным активам		
A2	10 671.60	30.00	2	5 335.80	≥	0	Излишек по активам средней скорости реализации		
A3	10 671.60	30.00	3	3 557.20	≥	0	Излишек по медленно реализуемым активам		
A4	8 893.00	25.00	4	8 893.00	≥	0	Излишек по собственному капиталу		
Баланс	35 572.00	100	5	3 735.06	≥	0	Коэффициент абсолютной ликвидности		
P1	5 335.80	15.00	6	0.00	≤	0			
P2	5 335.80	15.00	7	0.00	≤	0	Коэффициент быстрой ликвидности		
P3	7 114.40	20.00	8	8 537.28	≥	0	Коэффициент текущей ликвидности		
P4	17 786.00	50.00	9	13 873.08	≥	0			
Баланс	35 572.00	100	10	0.00	≤	0	Коэффициент финансовой независимости		
Целевая функция		17 786.00	11	0.50	≤	1	Коэффициент обеспеченности собственными средствами		
Фактические значения агрегатов баланса			12	0.50	≥	0.5			
Агрегаты	Значения агрегатов	Доля в валюте баланса	13	6 225.10	≥	0	Коэффициент мобильности собственного капитала		
A1	602.00	1.69	14	-4 446.50	≤	0			
A2	759.00	2.13	15	0.00	≤	0	Коэффициент устойчивого финансирования		
A3	9 644.00	27.11	16	5 335.80	≥	0			
A4	24 567.00	69.06	17	0.70	≥	0.7	Коэффициент обеспеченности запасов собственными средствами		
Баланс	35 572.00	100	18	0.70	≤	1			
P1	8 227.00	23.13	19	-1 778.60	≤	0	Коэффициент имущества собственного назначения		
P2	1.00	0.00	20	2 490.04	≥	0			
P3	10.00	0.03	21	0.55	≥	0.5	Доля оборотных средств в активах		
P4	27 334.00	76.84	22	0.55	≤	1			
Баланс	35 572.00	100	23	0.75	≥	1	Балансовое равенство		
			24	0.75	≥	0.5			
			25	35 572.00	=	35 572.00			
			26	35 572.00	=	35 572.00			

Рисунок 1 – Табличная модель формирования оптимальной структуры бухгалтерского баланса

Эффективным инструментальным средством поиска оптимального решения для табличных моделей условной оптимизации является надстройка «Поиск решения», входящая в состав Microsoft Excel. Для задач линейного программирования надстройка «Поиск решения» использует эффективный оптимизационный алгоритм под названием «симплекс-метод», позволяющий получить оптимальное решение.

Сравним результаты оптимального решения с фактическими данными бухгалтерского баланса ОАО «Специалист» на конец 2015 года (табл. 3).

Анализ данных таблицы 3 свидетельствует, что фактический баланс 2015 года существенно отличается от оптимального. В фактическом балансе удельный вес высоколиквидных активов (A1) ниже на 13,31 %. Удельный вес активов средней реализации (A2) в фактическом балансе меньше на 27,87 %. Удельный вес трудно реализуемых активов (A4) в фактическом балансе на 44,06 % выше оптимального. И только медленно реализуемые активы фактического баланса незначительно отличаются от оптимального.

Таблица 3 – Сравнительная таблица данных

Агрегат	2015 год		Расчетные значения	
	Значение, руб.	Доля в валюте баланса, %	Значение, руб.	Доля в валюте баланса, %
A1	602	1,69	5335,8	15
A2	759	2,13	10671,6	30
A3	9644	27,11	10671,6	30
A4	24567	69,06	8893	25
БАЛАНС	35572	100	35572	100
П1	8227	23,13	5335,8	15
П2	1	0,00	5335,8	15
П3	10	0,03	7114,4	20
П4	27334	76,84	17786	50
БАЛАНС	35572	100	35572	100

Таким образом, для достижения рациональной структуры активов при условной неизменности их общей стоимости целесообразно увеличить сумму денежных средств на счетах в среднем на 4733,8 тыс. руб., а также расширить краткосрочное коммерческое кредитование своих контрагентов – на сумму 9912,6 тыс. руб. и увеличить размер запасов и прочих оборотных активов на 1027,6 тыс. руб. все это может быть осуществлено за счет уменьшения размера внеоборотных активов, в том числе за счет сокращения незавершенного строительства.

Что касается пассивов ОАО «Специалист», то здесь также наблюдаются значительные расхождения. Прежде всего, в фактическом балансе по сравнению с оптимальным больше доля собственного капитала (Π_4) на 26,84 % (9548 тыс. руб.) и доля кредиторской задолженности (Π_1) на 8,13 % (2891,2 тыс. руб.), для достижения рациональной структуры пассивов при условной неизменности их общей стоимости целесообразно уменьшить эти агрегаты за счет увеличения краткосрочных и долгосрочных займов и кредитов (Π_2 , Π_3) на 15 % и 20 % соответственно.

Используя расчетные данные, определим тип финансовой устойчивости (табл. 4).

Анализ данных таблицы 4, свидетельствует, что все значения финансовой устойчивости и платежеспособности находятся в допустимых пределах нормы, следовательно, расчетные данные оптимального баланса соответствуют типу: абсолютная финансовая устойчивость и платежеспособность.

Таблица 4 – Расчет финансовой устойчивости и платежеспособности оптимального баланса

Показатель	Нормативное значение	Расчет значения
Излишек по высоколиквидным активам	≥ 0	$5335,8 - 5335,8 = 0$
Излишек по активам средней скорости реализации	≥ 0	$10671,6 - 5335,8 = 5335,8$
Излишек по медленно реализуемым активам	≥ 0	$10671,6 - 7114,4 = 3557,2$
Излишек по собственному капиталу	≥ 0	$17786 - 8893 = 8893$
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,15-0,5	$5335,8 / (5335,8 + 5335,8) = 0,5$
Коэффициент критической ликвидности	0,7-1,5	$(5335,8 + 10671,6) / (5335,8 + 5335,8) = 1,5$
Коэффициент текущей ликвидности (покрытия)	1,2-2,5	$(5335,8 + 10671,6 + 10671,6) / (5335,8 + 5335,8) = 2,5$
Коэффициент финансовой независимости	0,5-1	$17786 / 35572 = 0,5$
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	0,1-0,5	$(17786 - 8893) / (5335,8 + 10671,6 + 10671,6) = 0,33$
Коэффициент мобильности собственного капитала	0,2-0,5	$(17786 - 8893) / 17786 = 0,5$
Коэффициент устойчивого финансирования	0,7-1	$(7114,4 + 17786) / 35582 = 0,7$
Коэффициент обеспеченности запасов собственными средствами	0,6-1	$(17786 - 8893) / 10671,6 = 0,8$
Коэффициент имущества производственного назначения	0,5-1	$(10671,6 + 8893) / 35582 = 0,5$
Доля оборотных средств в активах	0,5-1	$(5335,8 + 10671,6 + 10671,6) / 35582 = 0,75$

Предложенная методика и её формализация посредством экономико-математических моделей совместно с доступными, для менеджмента малого бизнеса, информационными технологиями позволяет оперативно рассчитать и оценить коэффициенты финансовой устойчивости и платежеспособности по данным своевременной информации бухгалтерского баланса.

Список использованной литературы

1. Демьянов, Д.Г. Анализ и прогнозирование чистой прибыли / Е.Н. Богатенкова, Т.И. Бухтиярова, Д.Г. Демьянов // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 7-1. – С. 23-24.

2. Демьянов, Д.Г. Моделирование размещения предприятий сферы бытовых услуг с применением теории массового обслуживания / Д.Г. Демьянов // сб. научных статей XV Международной науч.-практ. конф. : Челябинск, 22 апреля 2011 г. – Челябинск : ИЦ «Уральская Академия», 2011. – С. 150-155.

3. Демьянов, Д.Г. Проблемы формирования оценочных критериев конкурентоспособности предприятий системы бытового обслуживания / Д.Г. Демьянов // материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. Москва, 7 июля 2010 г. – М. : МАКС Пресс, 2010. – С. 45-48.

4. Демьянов, Д.Г. Теория и практика управления развитием системы бытового обслуживания в регионе / Д.Г. Демьянов // сб. статей, Сыктывкар, 26 ноября 2010 г. – Сыктывкар : КРАГСиУ, 2010. – Вып. 1. – С. 32-43.

5. Демьянов, Д.Г. Управление и прогнозирование развития системы бытового обслуживания с использованием имитационных моделей: автореф. дис. ... канд. экон. наук: защищена 02.10.2013: утв. 10.02.2014. Москва: Типография «11-й ФОРМАТ», 2013. – 32 с.

6. Демьянов, Д.Г. Экономико-статистическая оценка и моделирование развития системы бытового обслуживания / Д.Г. Демьянов // сборник ст. II Международной науч.-практ. конф. Курск, 30 мая 2010 г. – Орел : Изд-во АПЛИТ, 2010. – С. 302-306.

7. Демьянов, Д.Г. Экономико-математическое моделирование формирования и реализации механизма устойчивости развития сферы бытовых услуг [Текст] / Д.Г. Демьянов // материалы регион. науч.-практ. конф. Челябинск, 12 марта 2010 г. – Челябинск : Изд-во УралГУФК, 2010. – С. 262-266.