

Экономика и финансы

УДК 338.2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ИСТОЧНИКОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

С.И. Бородин, М.С. Овчинникова, И.П. Савельева

В статье исследуется проблема обеспечения оборотных средств строительных организаций источниками формирования. Авторы предлагают использовать метод анализа внешних и внутренних факторов строительной организации, влияющих на состав источников формирования, с использованием показателя «Доступность финансовых ресурсов». Прогноз изменения внешних факторов производится с использованием искусственных нейронных сетей.

Ключевые слова: экономика строительства, оборотные средства строительных организаций, финансовые ресурсы, нейронные сети.

В процессе принятия решения о формировании структуры источников оборотных средств строительной организации необходимо провести следующие процедуры.

Определить потребности в оборотных средствах проектов.

Построить фонд оборотных средств проекта, который позволит выявить оборотные средства, требующие обеспечения.

Определить этапы реализации проектов с целью выявления критического времени реализации проектов (время, определенное инвестором; время, обусловленное строительной технологией).

Определить возможные источники формирования имущества и их стоимость.

Сформировать структуру источников оборотных средств: построение матрицы источников оборотных средств.

Матрица источников формирования оборотных средств (рис. 1) представляет собой структуру имущества и источников формирования имущества, сгруппированных по источникам формирования имущества. На пересечении строк имущества и столбцов источников образования имущества указываются конкретные источники формирования имущества и их объем.

Задача формирования матрицы источников оборотных средств состоит в том, чтобы закрыть все строки имущества, при этом сведя к минимуму финансовые затраты, связанные с обеспечением обязательств.

При определении возможности обеспечения оборотных средств источниками формирования оборотных средств возможно использование следующих групп показателей:

– группа показателей финансовой устойчивости и платежеспособности организации;

– группа показателей оборачиваемости оборотных средств и источников их формирования;

– группа показателей рентабельности оборотных средств и стоимости источников их формирования.

Значения показателей, образующих данные группы, определяются на основании данных матрицы источников оборотных средств.

Группу показателей финансовой устойчивости и платежеспособности организации образуют следующие показатели:

– показатель обеспеченности запасов собственными источниками формирования оборотных средств;

– показатель соотношения собственных оборотных средств и заемных источников формирования оборотных средств;

– показатель общей ликвидности;

– показатель абсолютной ликвидности.

Группу показателей оборачиваемости оборотных средств и источников их формирования образуют следующие показатели:

– продолжительность одного оборота оборотного средства;

– продолжительность одного оборота дебиторской задолженности;

– показатель средней продолжительности использования источников формирования (задолженности).

Группу показателей рентабельности оборотных средств и стоимости источников их формирования образуют следующие показатели:

– показатель рентабельности оборотного средства;

– показатель стоимости источника формирования оборотного средства.

Расчетные формулы для данных показателей можно получить из [1, 2]. Значения факторов, образующих данные показатели (величина запасов; дебиторской задолженности; краткосрочных финансовых вложений; денежных средств; собствен-

Оборотные средства		Обязательства									Собственные оборотные средства
		Задолженность по долевым строительству	Задолженность банкам	Задолженность по займам	Задолженность по векселям	Задолженность в бюджет и внебюджетные фонды	Задолженность поставщикам и подрядчикам	Задолженность персоналу	Задолженность по облигационному займу	Закрытый паевой инвестиционный фонд недвижимости	
Оборотные средства производственного назначения	Запасы производственного назначения										
	Незавершенное производство										
Финансовые ресурсы	Долгосрочные финансовые вложения										
	Товары										
	Готовая продукция										
	Дебиторская задолженность										
	Краткосрочные финансовые вложения										
	Денежные средства										

Рис. 1. Матрица источников формирования оборотных средств

ных оборотных средств; долгосрочных обязательств; краткосрочных обязательств), находятся как среднее арифметическое от значений факторов на начало и конец периода; величины себестоимости и выручки берутся за период.

При анализе структуры оборотных средств и источников их формирования необходимо решить следующие задачи.

Выявить тенденцию изменения показателей финансовой устойчивости и платежеспособности организации.

Сохранение динамики показателей финансовой устойчивости и платежеспособности организации в течение нескольких периодов рассматривается как результат удовлетворительной политики в области формирования оборотных средств.

Соотнести показатели оборачиваемости оборотных средств и оборачиваемости источников их формирования.

Использование источника формирования оборотных средств считается разумным, если оборачиваемость оборотного средства меньше, чем оборачиваемость обязательств, которые его обеспечивают.

Сравнить рентабельность оборотного средства и стоимость его обеспечения.

Если рентабельность оборотного средства

выше средней стоимости использования источника формирования данного оборотного средства, то использование данного источника считается удовлетворительным.

Определяя различные источники формирования имущества организации, необходимо установить их доступность с учетом внутренних факторов лица, осуществляющего кредитование (нормативов, регламентов кредитора) и ограничений, накладываемых внешней средой. Соответственно, различные источники формирования имущества будут обладать различным уровнем доступности (соответствия способностям и возможностям лица, которое использует заемные источники формирования имущества).

Считаем, что использование показателя «Доступность финансовых ресурсов» позволяет уменьшить время на поиск рациональных решений при принятии решения о выборе состава и структуры источников формирования оборотных средств строительной организации. Данный показатель может быть использован для оценки количественных и качественных ограничений внешней среды и индивидуальных особенностей строительной организации при определении состава источников формирования оборотных средств.

Показатель «Доступность финансовых ресурсов» за период формируется связью показателей, описывающих внешнюю среду организации («Индекс промышленного производства», «Доступная денежная масса (в определении агрегата М2)»), а также учитывающих индивидуальные особенности организации («Класс заемщика»).

Каждый уровень показателя «Доступность финансовых ресурсов» (рис. 2) определяет возможность привлечения источников формирования оборотных средств.

Высокий – легко можно привлечь финансовые ресурсы.

Выше среднего – финансовые ресурсы доступны.

Средний – финансовые ресурсы доступны, требуется четкое обоснование цели использования.

Ниже среднего – резко ограничен доступ к финансовым ресурсам, требуются большие обеспечения.

Низкий – финансовые ресурсы не доступны.

Оценка внешней среды	Класс заемщика					
	1 класс		2 класс		3 класс	
П Падение	П1	Средний	П2	Ниже среднего	П3	Низкий
С Стабильность	С1	Выше среднего	С2	Средний	С3	Ниже среднего
Р Развитие	Р1	Высокий	Р2	Выше среднего	Р3	Средний

Рис. 2. Матрица определения показателя «Доступность финансовых ресурсов»

Показатель «Класс заемщика» формируется согласно методике оценки заемщиков юридических лиц, используемой при оценке кредитоспособности организаций Сбербанком Российской Федерации. Количественная оценка показателя «Класс заемщика» заключается в оценке финансового состояния организации в конкретном периоде. Финансовое состояние организации характеризуется направлением размещения средств (имущество организации) и характером источников (источники формирования имущества), а также результатами финансово-хозяйственной деятельности организации.

Показатель «Класс заемщика» определяется в результате оценки следующих показателей:

- коэффициент абсолютной ликвидности K_1 ;
- промежуточный коэффициент покрытия K_2 ;
- коэффициент текущей ликвидности K_3 ;
- коэффициент наличия собственных средств K_4 ;
- рентабельность продукции (или рентабельность продаж) K_5 ;
- рентабельность деятельности предприятия K_6 .

Расчетные формулы для данных показателей можно получить из [1, 2]. Значения факторов, образующих данные показатели (величина оборот-

ных активов; дебиторской задолженности, платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев; краткосрочных финансовых вложений; денежных средств; собственного капитала; долгосрочных обязательств; краткосрочных обязательств), находятся как среднее арифметическое от значений факторов на начало и конец периода, величины прибыли и выручки берутся за период.

Оценка показателей производится путем определения категории показателя *Категория K_i* (i – номер показателя). Граничные значения для определения категории показателя представлены в таблице (определены согласно методике Сбербанка РФ).

Дифференциация показателей по категориям

Показатели	1 категория	2 категория	3 категория
K_1	0,1 и выше	0,05–0,1	Менее 0,05
K_2	0,8 и выше	0,5–0,8	Менее 0,5
K_3	1,5 и выше	1,0–1,5	Менее 1,0
K_4	0,4 и выше	0,25–0,4	Менее 0,25
K_5	0,1 и выше	Менее 0,1	Нерентабельно
K_6	0,06 и выше	Менее 0,06	Нерентабельно

Рейтинг организации S определяется по следующей формуле (использована модель Сбербанка РФ)

$$S = 0,05 \cdot \text{Категория } K_1 + 0,1 \cdot \text{Категория } K_2 + 0,4 \cdot \text{Категория } K_3 + 0,2 \cdot \text{Категория } K_4 + 0,15 \cdot \text{Категория } K_5 + 0,1 \cdot \text{Категория } K_6.$$

Показатель «Класс заемщика» формируется в соответствии с рейтингом:

- 1 класс: $S = [1; 1,25]$;
- 2 класс: $S = (1,25; 2,35]$;
- 3 класс: $S = (2,35; 3]$.

Оценка внешней среды производится путем присвоения качественной характеристики данному показателю (рис. 3).

Индекс промышленного производства	Доступная денежная масса (в определении агрегата М2)					
	Н	Низкий	С	Средний	В	Высокий
Н Низкий	НН	Низкий	НС	Ниже среднего	НС	Средний
С Средний	СН	Ниже среднего	СС	Средний	СВ	Выше среднего
В Высокий	ВН	Средний	ВС	Выше среднего	ВВ	Высокий

Рис. 3. Матрица оценки внешней среды

Показатель «Индекс промышленного производства» – относительный показатель, характери-

зующий изменение масштабов промышленного производства в сравниваемых периодах.

Индекс промышленного производства – агрегированный индекс производства по видам деятельности «Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства», «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды». Сводный индекс производства характеризует совокупные изменения всех видов продукции и отражает изменение создаваемой в процессе производства стоимости в результате изменения только физического объема производимой продукции. Для исчисления сводного индекса производства индивидуальные индексы по конкретным видам продукции поэтапно агрегируются в индексы по видам деятельности, подгруппам, группам, подклассам, классам, подразделам и разделам.

При анализе исследуется изменение индекса промышленного производства в текущем периоде по сравнению с индексом промышленного производства предыдущего периода:

– «Рост» – рост индекса промышленного производства более чем на 10 %.

– «Стагнация» – изменение индекса промышленного производства в диапазоне от $[-10\% ; +10\%]$;

– «Снижение» – снижение индекса промышленного производства более чем на 10 %.

Показатель «Доступная денежная масса (в определении агрегата М2)» характеризуется набором косвенных денежных индикаторов, находится в связи показателей «Просроченная задолженность» и «Темп роста оборота организаций» за период и определяет количество доступных денег в рассматриваемой отрасли (рис. 4). Денежный агрегат М2 представляет собой объем наличных денег в обращении (вне банков) и остатков средств в национальной валюте на счетах нефинансовых организаций, финансовых (кроме кредитных) организаций и физических лиц, являющихся резидентами Российской Федерации.

Просроченная задолженность	Темп роста оборота организаций					
	У	Снижение	С	Стагнация	Р	Рост
У Снижение	УУ	Средний	УС	Высокий	УР	Высокий
С Стагнация	СУ	Низкий	СС	Средний	СР	Высокий
Р Рост	РУ	Низкий	РС	Низкий	РР	Средний

Рис. 4. Матрица определения показателя «Доступная денежная масса (в определении агрегата М2)»

Показатель «Просроченная задолженность» формируется на основании сведений о существующей задолженности по следующим показателям:

– просроченная задолженность по платежам в бюджет и государственные внебюджетные фонды на основании сведений о просроченной задолженности по платежам в бюджет и в государственные внебюджетные фонды крупных и средних организаций на рассматриваемую дату;

– просроченная задолженность по заработной плате организаций (не относящихся к субъектам малого предпринимательства) на основании сведений о суммарной задолженности организаций по невыплате заработной платы на рассматриваемую дату;

– просроченная задолженность поставщикам и подрядчикам за товары, работы и услуги на основании сведений о просроченной задолженности поставщикам и подрядчикам за товары, работы и услуги крупных и средних организаций на рассматриваемую дату;

– просроченная задолженность по кредитам, на основании сведений о просроченной задолженности по банковским кредитам юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и физических лиц на рассматриваемую дату.

При анализе сравнивается уровень задолженности в текущем периоде к уровню предыдущего периода:

– «Снижение» – уменьшение задолженности более чем на 10 %;

– «Стагнация» – изменение задолженности в диапазоне от $[-10\% ; +10\%]$;

– «Рост» – увеличение задолженности более чем на 10 %.

Показатель «Темп роста оборота организаций» показывает изменение выручки организаций за определенный период.

При анализе исследуется изменение темпа роста оборота организаций в текущем периоде по сравнению с темпом роста оборота организаций за предыдущий период:

– «Рост» – увеличение оборота организаций более чем на 10 %.

– «Стагнация» – изменение оборота организаций в диапазоне от $[-10\% ; +10\%]$;

– «Снижение» – уменьшение оборота организаций более чем на 10 %.

Таким образом, в процессе решения задачи определения состава источников формирования оборотных средств организации необходимо дать прогнозное значение следующим показателям внешней среды организации:

– показатель «Индекс промышленного производства»;

– показатель «Просроченная задолженность»;

– показатель «Темп роста оборота организаций».

Прогнозирование может быть выполнено с использованием экономико-математических методов (например, регрессионный анализ, временные

ряды) и технологий искусственного интеллекта (например, искусственные нейронные сети).

Для решения задачи прогнозирования экономико-математическими методами необходимо, чтобы были выполнены следующие условия: определен состав факторов, которые влияют на результирующие показатели, задача описывалась определенной детерминированной или вероятностной моделью (можно использовать известные функции и параметры). Данные условия являются ограничениями на возможность использования данных методов для предварительной оценки требуемых в исследовании показателей.

Искусственная нейронная сеть – это определенная структура элементов (искусственных нейронов), связанных между собой (синаптические соединения), которая преобразует входные сигналы (входы искусственной нейронной сети) в выходные сигналы (выходы искусственной нейронной сети).

Для прогнозирования показателя «Доступность финансовых ресурсов» используется искусственная нейронная сеть. Использование искусственных нейронных сетей позволяет избежать ограничений, которые возникают при использовании экономико-математических методов. Однако в этом случае возникает вопрос погрешности прогнозирования (ошибки искусственной нейронной сети при прогнозе показателей) и количестве исходных примеров (обучающей выборке), которые будут адекватно описывать изменение внешней среды.

Решение задачи вычисления погрешности сигналов сети будем решать с использованием гарантированных интервальных оценок: вычисляются допустимые интервалы для погрешностей входных сигналов искусственной нейронной сети, такие, чтобы погрешность вектора выходных сигналов гарантировано (с установленным уровнем вероятности) не превышала заданную величину.

При формировании обучающей выборки были выполнены требования непротиворечивости исходных данных, исключение их повторяемости.

Цель построения искусственной нейронной сети – определение значений показателей «Индекс промышленного производства», «Просроченная задолженность», «Темп роста оборота организаций».

Этапы решения задачи построения искусственной нейронной сети:

1. Сбор данных для обучения.
2. Подготовка и нормализация данных.
3. Выбор архитектуры сети и подбор характеристик сети и параметров обучения.
4. Обучение.
5. Проверка адекватности обучения.

Рассмотрим этапы более подробно.

1 этап. Сбор данных для обучения.

Выбор факторов на входе в нейронную сеть

производился путем экспертного и логического анализа предложенной общей (генеральной) совокупности факторов.

В окончательный состав факторов на входе в нейронную сеть вошли следующие факторы:

– ставка рефинансирования ЦБ РФ (x_1) – значение выбирается на конкретную дату;

– депозитная ставка (x_2) – значение выбирается на конкретную дату;

– ставка по кредитам (x_3) – значение выбирается на конкретную дату;

– денежная база (в широком определении) (x_4) – значение выбирается на конкретную дату;

– мировая цена на нефть «Юралс» (x_5) – значение выбирается на конкретную дату;

– индекс потребительских цен, в % к предыдущему месяцу (x_6) – значение выбирается за период;

– курс 1 доллара США / руб. (x_7) – значение выбирается на конкретную дату;

– курс 1 евро / руб. (x_8) – значение выбирается на конкретную дату;

– кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в рублях (x_9) – значение выбирается на конкретную дату;

– кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностранной валюте (x_{10}) – значение выбирается на конкретную дату;

– вклады физических лиц (x_{11}) – значение выбирается на конкретную дату;

– депозиты и прочие привлеченные средства организаций (кроме кредитных организаций) (x_{12}) – значение выбирается на конкретную дату;

– кредиты, депозиты и прочие привлеченные средства кредитных организаций (x_{13}) – значение выбирается на конкретную дату;

– депозиты физических лиц – индивидуальных предпринимателей (x_{14}) – значение выбирается на конкретную дату;

– сведения об остатках средств на корреспондентских счетах кредитных организаций в Банке России по России, млрд руб. (на начало операционного дня) (x_{15}) – значение выбирается на конкретную дату;

– численность безработных граждан, тыс. человек (x_{16}) – значение выбирается на конкретную дату;

– объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» за месяц, млн руб. (x_{17}) – значение выбирается за период.

На выходе из нейронной сети рассматриваем следующие факторы:

– суммарная просроченная задолженность по платежам в бюджет и государственные внебюджетные фонды, по заработной плате организаций, поставщикам и подрядчикам за товары, работы и услуги, по кредитам, тыс. руб. (z_1) – значение выбирается на конкретную дату;

– оборот организаций в Российской Федерации, млрд руб. (z_2) – значение выбирается за период;

– индекс промышленного производства (z_3) – значение выбирается за период.

Значения показателей для обучения выбирались в период с января 2007 г. по сентябрь 2011 г.

2 этап. Подготовка и нормализация данных.

При обучении искусственной нейронной сети необходимо произвести предварительную обработку данных. Допустим, что на один вход сети мы подаём значение фактора, которое лежит в диапазоне $[0; 1]$. А на второй вход значение из диапазона $[50 \text{ млн}; 1000 \text{ млн}]$. В этом случае первый вход будет попросту игнорироваться искусственной нейронной сетью. Поэтому необходимо нормализовать данные, то есть привести их в один интервал. При нормализации данных будем использовать следующую формулу:

$$x = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

где x – входное значение фактора, а x_{\max} и x_{\min} – максимальные и минимальные значения факторов, которые может принимать переменная x .

Также большое внимание нужно уделить удалению шума из исходных данных, так как шум может сильно усложнить обучение и качество работы сети.

3 этап. Выбор архитектуры сети и подбор характеристик сети и параметров обучения.

Подавая любые числа на входы нейронной сети, мы получаем какой-то набор чисел на выходах нейронной сети. Таким образом, работа нейронной сети состоит в преобразовании входного вектора в выходной вектор, причем это преобразование задается весами нейронной сети.

При построении искусственной нейронной сети использовались следующие условия:

- нейронная сеть трехслойная;
 - входы у нейронов первого слоя являются внешними входами нейронной сети;
 - второй слой нейронов состоит из 7 нейронов;
 - выходы у нейронов третьего слоя являются внешними выходами нейронной сети;
 - у каждого нейрона на входе данные «подносит» 1 дендрит;
 - на выходе у каждого нейрона данные «переносит» 1 аксон;
 - передаточные функции (функция, с помощью которой происходит преобразование данных внутри нейронов) всех нейронов в нейронной сети фиксированы. Передаточная функция используется линейная;
 - веса являются параметрами нейронной сети и могут изменяться;
 - вес каждого синапса при передачи данных от аксона к дендриту (на выходе у аксона) был выбран одинаковый.
- 4 этап. Обучение.

Ошибка нейронной сети устанавливается на уровне 8 %.

Обучение искусственной нейронной сети производилось с учителем.

Использовался принцип обратного распространения ошибки.

5 этап. Проверка адекватности работы нейронной сети.

Проверка адекватности работы искусственной нейронной сети осуществлялась путем подстановки в искусственную нейронную сеть значения входных факторов за последующие периоды с октября 2011 г. по февраль 2012 г. На выходе были получены результаты прогнозирования выходных факторов искусственной нейронной сетью. Отклонение полученных прогнозных значений не отклонялись от фактических данных более чем на 6,9 %.

Значимость критериев оценки факторов при различных значениях показателя «Доступность финансовых ресурсов» определяется уровнем риска, который приемлем для кредитора в различных ситуациях, установленных внешней средой.

Показатель «Доступность финансовых ресурсов» в совокупности с использованием других показателей может определять виды источников финансирования деятельности предприятия. Обоснование использования различных источников формирования оборотных средств в зависимости от значения показателя «Доступность финансовых ресурсов» обусловлено проведенным исследованием с использованием экспертных оценок методом ранговой корреляции. Варианты состава источников формирования оборотных средств приведены на рис. 5.

Необходимо заметить, что значение показателя «Доступность финансовых ресурсов» не остается постоянным с течением времени и требует переоценки при принятии решений о привлечении дополнительных источников формирования оборотных средств.

Используя информацию о значении показателя «Доступность финансовых ресурсов» менеджмент строительной организации имеет возможность сократить затраты на поиск кредитора, обоснование инвестиций. Стоит отметить, что универсального метода, который позволит принимать решения о форме источника формирования оборотных средств, не существует. Выбор всегда зависит от внутренних факторов и внешней среды, в которой функционирует предприятие, а также от лица, принимающего решение.

Литература

1. Бланк, И.А. Основы финансового менеджмента [Текст] / И.А. Бланк. – 3-е изд.; перераб. и доп. – Киев: Омега-Л, Эльга, 2011. – Т. 1. – 656 с.
2. Шеремет, А.Д. Финансы предприятий: менеджмент и анализ: учебное пособие для вузов по экономическим специальностям и направлениям [Текст] / А.Д. Шеремет, А.Ф. Ионова. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 478 с.

Borodin Sergey Igorevich. Candidate of Economic Sciences, Assistant lecturer of the Department of Economics, Management and Investment, South Urals State University, Chelyabinsk. Field of scientific interests: working capital of construction companies, financing the activities of enterprises. Tel.: (8351) 267-92-80. E-mail: bsi@susu.ac.ru

Marina Sergeevna Ovchinnikova. Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics, Management and Investment, South Ural State University. Field of research interests: various aspects of economic activity in the investment and construction sector. Tel.: (8-351)2679280

Irina Petrovna Savelyeva. Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Marketing and Management, South Ural State University. Field of research interests: various aspects of economic activity in the investment and construction sector. Tel.: (8-351)267-99-95

Поступила в редакцию 4 апреля 2013 г.