

УДК 004.67+65.012.22

МЕХАНИЗМ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ФОРМИРОВАНИИ ПОРТФЕЛЯ ЗАКАЗОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

С.М. Силинская¹, Н.Ю. Нарыжная¹, Е.Г. Сафронов²

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Краснодарский филиал
Россия, 350051, г. Краснодар, шоссе Нефтяников/ул. Федора Лузана, 32/34

²Самарский государственный технический университет
Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244

Аннотация. Приведены результаты анализа различных подходов к управлению рисками в производственной деятельности предприятий, классификаций рисков. Рассмотрено несколько определений понятия риска, его типы и возможности оценки. Формирование планов производства как система ориентировано на партнеров предприятия по производственной цепочке, в частности на потребителей своей продукции. Поэтому важным аспектом становится учет интересов заказчиков, условий и вариантов взаимодействия с ними, репутационная и финансовая устойчивость потребителя. Все это определяет степень надежности покупателя как партнера при планировании производства для предприятия. Важность оценки степени надежности потребителей подчеркивается тем, что она является фактором, определяющим направления и результаты комплексного анализа заказов производственного предприятия, предопределяет разработку возможных альтернативных планов производства, их выбор, далее – участвует в организации производства и реализации потребителям готовой продукции. Данный взгляд определил наиболее предпочтительную классификацию рисков, а в качестве приоритетного направления в планировании портфеля заказов производственного предприятия – подход к оценке потребителей с точки зрения факторов надежности взаимодействия между ними. В итоге предложен механизм многокритериальной оценки заказчиков производственного предприятия на базе метода анализа иерархий. Критериями сравнения потребителей и формирования агрегированной оценки надежности каждого из них выбраны такие ключевые факторы надежности, как задержки по оплате заказов, условия оплаты, частота и объем закупок, финансовая устойчивость потребителя и другие, разработана система формализованного описания данного механизма оценки. На основе полученных оценок можно определить наиболее надежных и, следовательно, приоритетных партнеров, а также планировать их долю в портфеле заказов производственного предприятия как большую по сравнению с остальными.

Ключевые слова: риски, системный анализ, принятие решений, надежность потребителей, многокритериальная оценка, метод анализа иерархий.

Силинская Светлана Михайловна (к.т.н.), доцент кафедры «Математика и информатика».

Нарыжная Наталья Юрьевна (к.т.н.), доцент кафедры «Математика и информатика».

Сафронов Евгений Геннадьевич (к.э.н., доц.), доцент кафедры «Экономика промышленности и производственный менеджмент».

Введение

В настоящее время в условиях инновационной экономики промышленные предприятия нацелены обеспечить повышение эффективности производства, обновление выпускаемой продукции, внедрение прогрессивных технологий, использовать современные формы хозяйствования и методы планирования производственной деятельности. Достижение этих целей осуществляется на основе разработки и оценки качественных плановых и управленческих решений. В процессе производственной деятельности предприятия ежедневно сталкиваются с необходимостью принимать управленческие решения в условиях рыночной неопределенности и недостаточности информации. В особенности это касается формирования стратегической программы производства новой продукции. Успех конечной экономической деятельности во многом зависит от целесообразности и эффективности принимаемых стратегических и оперативных решений на стадии разработки и выполнения планов развития производства товаров и услуг. Вопрос построения программы производства с учетом возникающих рисков на данный момент проработан не полностью, что приводит к необходимости разработки эффективных методов оценки надежности планов и учета рисков. Особую же значимость приобретают задачи формирования планов производства с учетом сопутствующих им рисков и надежности производителей, поставщиков и потребителей продукции.

С одной стороны, проблема оценки и учета рисков в процессе разработки планов развития производства в условиях рыночной неопределенности является актуальной для производственных предприятий России. Анализ отклонений плановых и фактических показателей производства свидетельствует о том, что хозяйствующие в сфере производства субъекты не в полной мере учитывают риски, возникающие на стадиях планирования, организации и управления производственным процессом.

С другой стороны, сбор и поиск информации сегодня стали проще, но прилагаемые усилия, необходимые для получения систематизированных знаний и выявления структурных данных, стали более масштабными. Таким образом, вырос интерес к интеллектуальному анализу данных, который способен не только установить наличие полезных закономерностей в исходных массивах данных, но и ориентировать исследователя в решении задачи на целый набор критериев. Интеллектуальный анализ информации может быть осуществлен в различных областях бизнеса: маркетинге, финансах, банковском деле, инвестиционной политике, телекоммуникациях, планировании и производстве и, как следствие, управлении (Brachman, Khabaza, Kloesgen, Piatessky-Shapiro and Simoudis, 1996) [1–3].

В связи с этим подтверждается актуальность и необходимость разработки механизма формирования планов производства, а в частности многокритериальной системы оценки надежности потребителей и учета степени риска в условиях нестабильной рыночной среды.

Оценка риска предполагает проведение регулярных процедур анализа, прогнозирования возможных масштабов последствий проявления факторов риска, идентификации источников возникновения и определения роли каждого из них в общей структуре рисков. Их оценка строится на всестороннем изучении сфер деятельности предприятия, анализе внешних факторов риска, составлении цепочек развития событий при действии тех или иных факторов риска, определении показателей оценки уровня риска, а также на установлении механизмов и моделей взаимосвязи показателей и факторов риска [4].

При этом одной из задач интеллектуального анализа данных также является проблема классификации, возникающая в различных сферах и отраслях бизнеса. В качестве примера такой классификации можно рассмотреть отнесение объектов – заказчиков продукции производственного предприятия к различным классам по степени надежности. Заинтересованными лицами в определении такой классификации могут выступать не только собственники, управляющие и инвесторы, но и сами клиенты.

Цель данного исследования – на основе выбранной классификации факторов риска предложить механизм многокритериальной оценки предприятий – заказчиков производимой предприятиями определенной отрасли продукции для формирования эффективного портфеля потребителей. В связи с этим в работе поставлены и решены следующие задачи:

- провести анализ различных классификаций рисков;
- определить направление и ключевые факторы риска для оценки надежности заказчика;
- представить элемент оценки надежности потребителя как блок в системе формирования производственного плана предприятия;
- разработать многокритериальный математический алгоритм рейтингования набора потребителей предприятия-производителя, описать его специфику.

Выявление направлений анализа и ключевых факторов риска при формировании производственного плана предприятия

Теоретической и методологической основой исследования послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов в области планирования производственной программы, учета и оценки хозяйственных рисков предприятия, интеллектуального анализа данных и экономико-математического моделирования. Что касается вопросов классификации рисков, то в работах Martin, Lakshmi and Venkatesan (2014), Myoung-Jong and Ingoo (2003) были выделены шесть групп: отраслевой риск (IR industry risk), риск управления (MR management risk), финансовая гибкость (FF financial flexibility), кредитоспособность (CR creditability), конкурентоспособность (CO competitiveness) и операционный риск (OR operating risk) [5, 6].

В работе [7] дано авторское определение сущности и содержания понятия производственного риска как сложной экономической категории, которая характеризует потенциальную вероятность положительного или отрицательного отклонения фактического выпуска продукции от плановых значений, возникающего на стадиях планирования, организации производства и сбыта продукции. Выявлена тесная связь факторов риска планирования на производственных предприятиях и причин невыполнения плана продаж продукции с надежностью их потребителей. Между риском и надежностью определена обратная зависимость: чем больше надежность потребителей, тем меньше риск. Кроме того, предложено дополнить классификацию существующих на предприятиях рисков планово-производственными видами [8]. В качестве важнейших рисков, влияющих на эффективную деятельность в процессе производства продукции, выявлены два основных вида: риск планирования производства, возникающий на стадии составления плана выпуска изделий, и риск невыполнения плана продаж, возникающий на всех последующих стадиях выполнения производственной программы.

В роли показателя риска планирования производства рассматривается вероятность отклонения фактических показателей деятельности предприятия от пла-

новых, возникающего в результате неточности планирования производственной деятельности и других факторов, влияющих внутри и извне [7–8]. Основными комплексными факторами, влияющими в наибольшей мере на риск планирования производства, являются степень надежности потребителей и квалификация персонала службы маркетинга, значение которых оценивают при разработке планов.

С точки зрения степени управляемости предприятием следует различать следующие факторы риска: управляемые, условно-регулируемые, неуправляемые [9]. К управляемым факторам относят те, на которые может оказать влияние предприятие непосредственно. Условно-регулируемыми считаются факторы, на которые наряду с предприятием оказывают влияние внешние источники. Например, при выборе видов продукции, планируемой в производство, организация ориентируется на рынок, следовательно, этот фактор регулируется не только предприятием, но и рынком, а значит, является условно-регулируемым. К неуправляемым относят факторы внешней среды, на которые организация не может оказать влияния, но которые должна учитывать при осуществлении своей деятельности. В целях повышения точности производственного планирования, в частности освоения нового ассортимента выпускаемой продукции, необходимо проводить подробный анализ основных причин невыполнения планов производства и определять оценку степени надежности заказчиков.

Надежность потребителей производственного предприятия, таким образом, выступает неотъемлемой составляющей как элемент, а часто даже как подсистема системы поддержки принятия решений о формировании производственного плана предприятия и, как следствие, портфеля заказов покупателей его продукции. Так, надежность потребителей является фактором, определяющим направления и результаты комплексного анализа заказов производственного предприятия, предопределяет разработку возможных альтернативных планов производства, их выбор, далее – участвует в организации производства и реализации потребителям готовой продукции.

В процессе планирования производства предлагается составлять несколько стратегий с разной степенью надежности потребителей. Механизм формирования плана с учетом критерия надежности представлен на рис. 1 [7, 10].

Проведенный анализ подтверждает, что наиболее важными факторами надежности для современных предприятий следует считать «случаи задержки по оплате» и «выполнение первоначального плана закупок». В ходе исследования установлено, что основной причиной риска планирования программы производства являются ошибки в определении объемов и сроков потребления у заказчиков [11–12]. Независимо от источника первичной информации, а также от «статуса» потребителя на производстве существует вероятность отклонения плана выпуска продукции от первоначального плана продаж. Как раз с целью минимизации влияния данного вида рисков необходимо проводить системный анализ и оценку надежности потребителей.

Для проведения комплексной оценки степени надежности таких предприятий и организаций предлагается использовать ключевые факторы надежности:

1) DP (delay of payment) – задержки по оплате (все случаи просрочек по оплате продукции);

2) CP (conditions of payment) – условия оплаты (разные варианты оплаты продукции от предварительной оплаты до торгового кредита на уровне установленного лимита);

3) FVP (frequency and volume of purchases) – частота и объем закупок (периодичность покупок потребителями и размеры партий заказов);

4) IIPP (implementation of the initial purchase plan) – выполнение первоначального плана закупок (результаты анализа потребителей по степени выполнения первичных заявок);

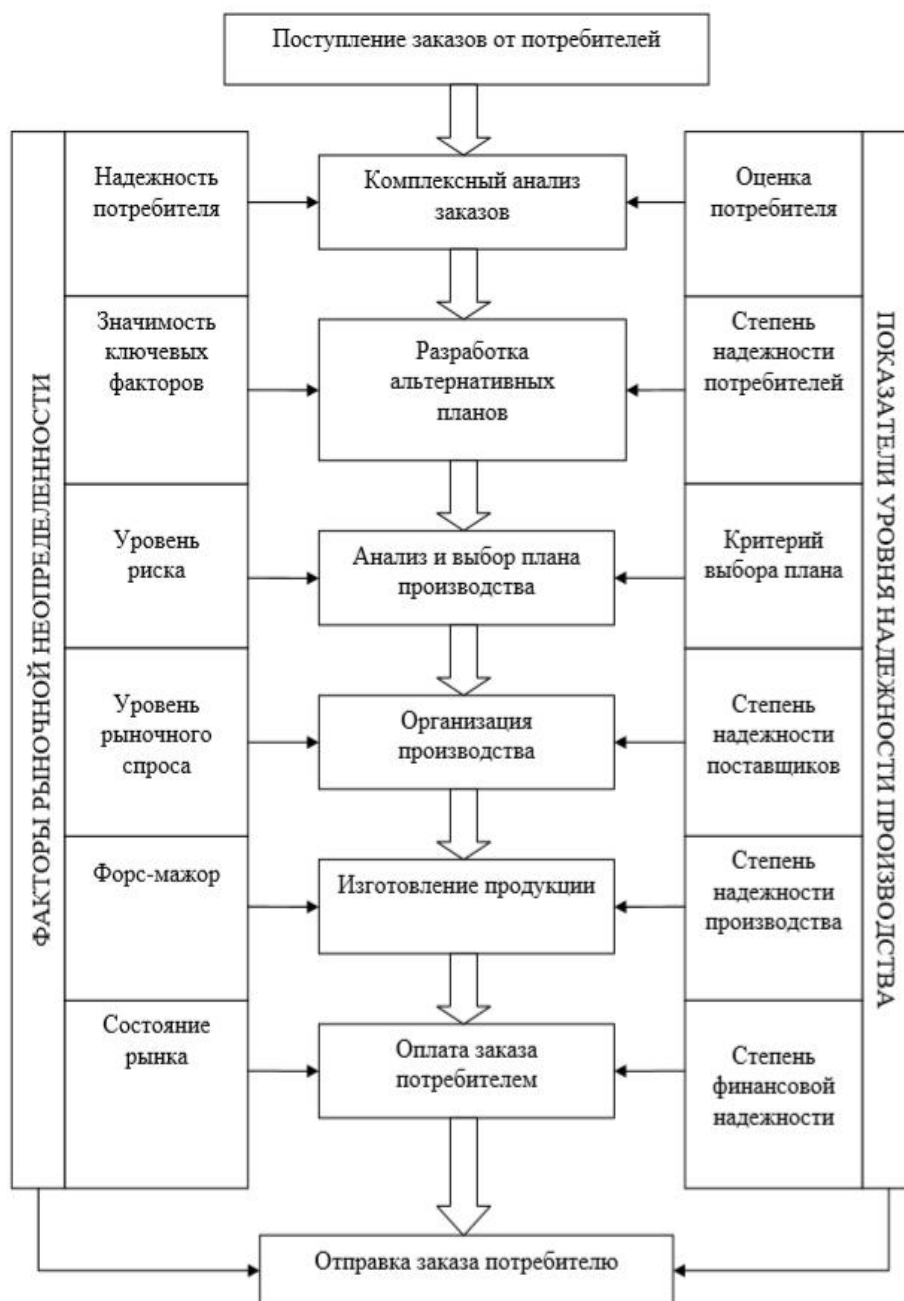


Рис. 1. Механизм формирования производственного плана

5) FS (financial stability) – финансовая устойчивость потребителя (определяет финансовое состояние заказчика на основе коэффициентов: концентрации собственного капитала, отношения совокупных заемных средств к собственному капиталу, маневренности собственного капитала и коэффициента финансовой устойчивости);

6) PC (the prospect of the customer) – перспективность потребителя (возможности перспективного сотрудничества с покупателем, увеличения объема продаж, выхода на новые рынки сбыта, сотрудничества в области новых технологий);

7) CL (customer location) – расположение заказчика (оценка удаленности и удобства расположения потребителя);

8) DC (duration of cooperation) – длительность сотрудничества.

С целью показательной оценки надежности потребителей производственного предприятия в данной работе авторами выбран именно этот набор критериев. Идею построения обобщенной (агрегированной) оценки отражает рис. 2.

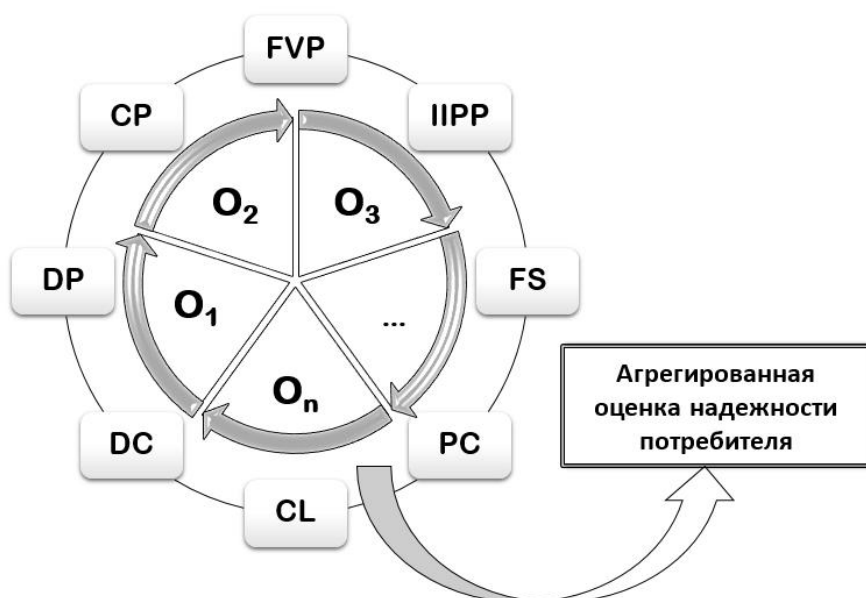


Рис. 2. Схема оценки надежности потребителя

В результате планируется получить вектор приоритетов с весом для каждого заказчика, с учетом которого предприятие сможет формировать портфель потребителей и более эффективно строить производственный план как в стратегической, так и в оперативной перспективе.

Разработка механизма многокритериальной оценки

Рассмотрим концепцию применения метода анализа иерархий (МАИ) [13] для определения весовых коэффициентов, характеризующих надежность заказчиков продукции производственного предприятия. При этом следует учитывать, что каждый потребитель может быть оценен с точки зрения каждого из восьми приведенных выше критериев. Кроме того, предлагаемый к использованию метод предполагает возможность декомпозиции самих критериев на составляющие

элементы, важные и учитываемые при оценке заказчиков с точки зрения лица, принимающего решения.

Объекты оценки – альтернативы – это сотрудничающие с производственным предприятием на кратковременной или долговременной основе хозяйствующие субъекты. Обозначим эти альтернативы через O_i , а их количество – через n . Каждая из альтернатив будет оцениваться попарно со всеми рассматриваемыми в этом ряду объектами с точки зрения преобладания над ними по каждому критерию. Тогда агрегированная иерархическая структура задачи будет иметь вид, представленный на рис. 3.

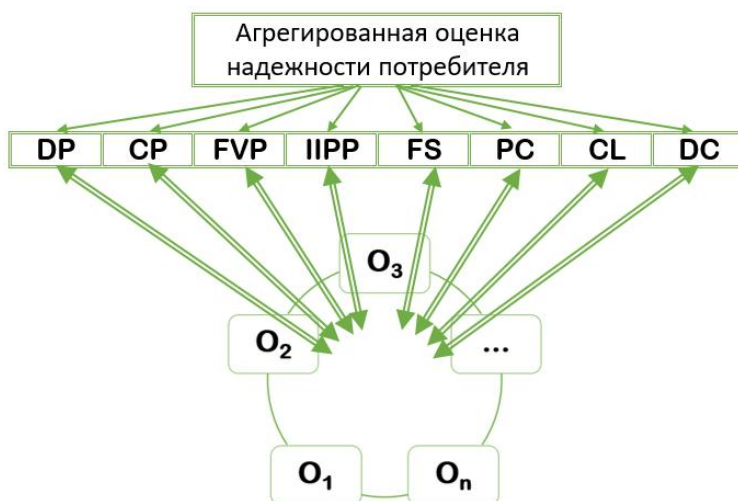


Рис. 3. Структура оценки объектов-потребителей по критериям надежности

Алгоритм МАИ предполагает последовательное выполнение следующих этапов [13–15].

Этап 1. Оценка приоритетности критериев.

Данная оценка может зависеть от цели получения агрегированной оценки надежности альтернатив, отрасли, географической и климатической зависимости оцениваемых предприятий, региональных особенностей, наличия поддержки государства, а также отношения к выбранным показателям надежности самого лица, принимающего решения (ЛПР). Необходимо построить и заполнить матрицу парных сравнений критериев (табл. 1) по правилу

$$k_{ij} = \frac{k_i}{k_j}, k_{ji} = \frac{1}{k_{ij}}, k_{ii} = 1, i = 1, \dots, 8.$$

Таблица 1

Матрица парных сравнений критериев надежности

Наименование критерия	№	DP	CP	FVP	IIPP	FS	PC	CL	DC
		1	2	3	4	5	6	7	8
DP	1	1	k_{12}	k_{13}	k_{14}	k_{15}	k_{16}	k_{17}	k_{18}
CP	2	k_{21}	1	k_{23}	k_{24}	k_{25}	k_{26}	k_{27}	k_{28}

Наименование критерия	№	DP	CP	FVP	ППП	FS	PC	CL	DC
		1	2	3	4	5	6	7	8
FVP	3	k_{31}	k_{32}	1	k_{34}	k_{35}	k_{36}	k_{37}	k_{38}
ППП	4	k_{41}	k_{42}	k_{43}	1	k_{45}	k_{46}	k_{47}	k_{48}
FS	5	k_{51}	k_{52}	k_{53}	k_{54}	1	k_{56}	k_{57}	k_{58}
PC	6	k_{61}	k_{62}	k_{63}	k_{64}	k_{65}	1	k_{67}	k_{68}
CL	7	k_{71}	k_{72}	k_{73}	k_{74}	k_{75}	k_{76}	1	k_{78}
DC	8	k_{81}	k_{82}	k_{83}	k_{84}	k_{85}	k_{86}	k_{87}	1

Следует отметить, что k_i , k_j являются оценками экспертов факторов надежности, входящих в итоге в агрегированную оценку надежности потребителей. Эти оценки отражают степень важности одного фактора над другим, могут быть определены экспертами (менеджерами, собственниками) как по собственной шкале, так и с помощью шкалы относительной важности [13–15]. Кроме того, $k_{ij} > 1$, если i -тый критерий преобладает над j -тым критерием, и $k_{ij} < 1$ в противном случае.

Далее по каждой строке вычисляют среднюю геометрическую оценку критерия и нормализуют ее. Таким образом получают весовые коэффициенты критериев, определяющие их в ранжированный ряд по степени важности.

Следует отметить, что любой из критериев при дальнейшей более точной, продуманной и адекватной оценке потребителей может быть подвержен дополнительной декомпозиции на ряд составляющих. Схема оценки станет более масштабной и приобретет полностью или частично многоуровневый вид (рис. 4).

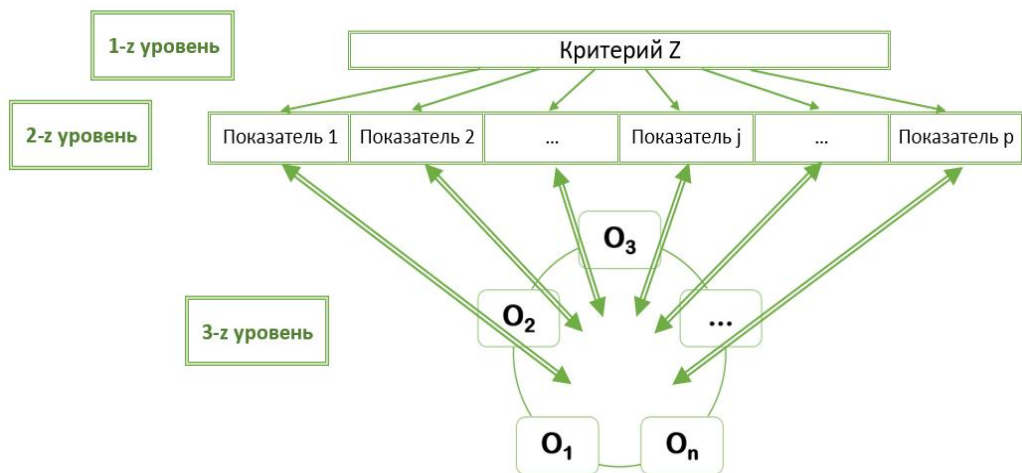


Рис. 4. Декомпозиция критериев

Так, для критерия FS – финансовая устойчивость потребителя – можно выделить показатели концентрации собственного капитала потребителя, отношения совокупных заемных средств к собственному капиталу, маневренности собственного капитала и коэффициента финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности заказчика.

Этап 2. Оценка согласованности суждений.

На каждом этапе при построении матриц парных сравнений необходимо дополнительно контролировать согласованность суждений экспертов при сравнении элементов этих матриц. Для этого вычисляют максимальное собственное значение матрицы k_{max} путем покомпонентного произведения элементов каждой строки матрицы парных сравнений на определенный для нее нормализованный вектор весовых коэффициентов (приоритетов) и дальнейшей суммы полученных произведений. Меру согласованности относительных оценок вычисляют с помощью индекса согласованности по формуле

$$IC = \frac{k_{max} - n}{n - 1},$$

где n – количество элементов сравнения на данном этапе (для критериев оно равно 8).

Затем корректируют полученный показатель на значение случайной согласованности, соответствующей порядку построенной матрицы парных сравнений. Для этого IC делят на коэффициент случайной согласованности значений матрицы, выбранный из статистической таблицы для соответствующего порядка рассматриваемой на данном этапе матрицы (для порядка матрицы, равного восьми, это значение составляет 1,41). Таким образом определяют итоговое отношение согласованности RC , которое должно входить в интервал $[0; 0,1]$, в противном случае суждения в матрице парных сравнений пересматривают, добиваясь соответствия RC рекомендуемому интервалу.

Этап 3. Ранжирование альтернатив по критериям (факторам надежности). Получение локальных приоритетов.

Относительно каждого критерия строится матрица парных сравнений объектов-альтернатив. При сравнении их с точки зрения факторов надежности преобладание одного объекта над другим необходимо оценивать с учетом следующего правила: чем меньше просрочек по оплате у одного потребителя по сравнению с другим, тем выше будет его преобладание над ним, тем больше будет относительная оценка в соответствующей ячейке матрицы парных сравнений; чем гибче условия оплаты, тем лучше (оценка выше); чем более устойчивы финансовые позиции заказчика по всем показателям, тем лучше; и т. д. В данном случае можно использовать выбранные количественные показатели, характеризующие соответствующий фактор надежности, тогда для получения относительной оценки сравнения альтернатив достаточно рассчитать отношения значений этих показателей для разных альтернатив. При этом, двигаясь по строке, необходимо фиксировать числитель или знаменатель отношений в зависимости от смысла выбранного показателя. Если его смысл при оценке определяется как «чем больше – тем лучше», то фиксируется числитель, если же «чем меньше – тем лучше», то постоянным в расчете отношений становится знаменатель этих дробей.

В случае, когда оценки сравнения альтернатив определяются отношениями значений показателей, согласованность всех суждений в матрицах парных сравнений стопроцентная и дополнительной проверки и корректировки эти матрицы уже не требуют.

Матрица парных сравнений объектов-альтернатив будет иметь следующий вид (табл. 2).

Таблица 2

Матрица парных сравнений потребителей относительно определенного критерия надежности, вектор локальных приоритетов

Критерий	№	O ₁	O ₂	O ₃	...	O _n	Средняя геометрическая	Вектор локальных приоритетов
		1	2	3	...	n		
O ₁	1	1	q ₁₂	q ₁₃	...	q _{1n}	q ₁	δ ₁
O ₂	2	q ₂₁	1	q ₂₃	...	q _{2n}	q ₂	δ ₂
O ₃	3	q ₃₁	q ₃₂	1	...	q _{3n}	q ₃	δ ₃
...	...	...	...	...	...	...	...	...
O _n	n	q _{n1}	q _{n2}	q _{n3}	...	1	q _n	δ _n
Сумма							q	1

В табл. 2 расчет средней геометрической оценки ведется по формуле

$$q_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n q_{ij}}, i = 1, \dots, n,$$

а компоненты вектора локальных приоритетов предстают как нормированные оценки вида

$$\delta_i = \frac{q_i}{q}, i = 1, \dots, n, q = \sum_{l=1}^n q_l.$$

Строится 8 матриц такого типа для оценки альтернатив по всем критериям надежности. Необходимая проверка согласованности осуществляется в соответствии с алгоритмом, описанным на втором этапе.

Этап 4. Расчет агрегированных (глобальных) оценок альтернатив.

Так как с точки зрения каждого критерия альтернативы выстраиваются в разные ранжированные ряды локальных приоритетов, необходимо «сложить» их в общие (агрегированные) оценки. При этом необходимо учесть значимость каждого из критериев, определенную на первом этапе применения МАИ.

Чтобы получить агрегированные оценки альтернатив, необходимо вычислить скалярное произведение вектора приоритетов критериев (результат первого этапа) и вектора компонент оценок каждого объекта-альтернативы (третий этап) и таким образом получить n компонент глобального вектора приоритетов (табл. 3).

Пусть $K_1, \dots, K_8$ – компоненты вектора приоритетов критериев (факторов надежности), полученные на основе табл. 1; δ_{ij} – компоненты векторов локальных приоритетов для i -той альтернативы по всем критериям; j – номер критерия, $i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, 8$. Таким образом, по строкам итоговой матрицы будут расположены все оценки конкретного потребителя, сформировавшиеся с точки зрения каждого критерия.

Расчет агрегированных оценок надежности потребителей

Ряд альтерна- тив	Критерии								Вектор агрегированных оценок
	DP	CP	FVP	ППП	FS	PC	CL	DC	
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	
O ₁	δ ₁₁	δ ₁₂	δ ₁₃	δ ₁₄	δ ₁₅	δ ₁₆	δ ₁₇	δ ₁₈	ω ₁
O ₂	δ ₂₁	δ ₂₂	δ ₂₃	δ ₂₄	δ ₂₅	δ ₂₆	δ ₂₇	δ ₂₈	ω ₂
O ₃	δ ₃₁	δ ₃₂	δ ₃₃	δ ₃₄	δ ₃₅	δ ₃₆	δ ₃₇	δ ₃₈	ω ₃
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
O _n	δ _{n1}	δ _{n2}	δ _{n3}	δ _{n4}	δ _{n5}	δ _{n6}	δ _{n7}	δ _{n8}	ω _n
Сумма оценок									1

В последнем столбце табл. 3 определены итоговые оценки потребителей с позиции всех критериев сравнения, а также с учетом их важности для ЛПР. Для их вычисления используется формула

$$\omega_i = \sum_{j=1}^8 K_j \cdot \delta_{ij}, i = 1, \dots, n, \sum_{i=1}^n \omega_i = 1.$$

С помощью полученных результатов ранжирования альтернатив можно получить их классификацию, определив для каждого класса интервал значений полученных рангов (степеней надежности).

Вывод

Предложенный механизм оценки надежности взаимоотношений с потребителями наряду с ранее предложенными дает наиболее полную, наглядную картину для формирования портфеля заказов. По результатам расчета выявляются наиболее привлекательные и надежные покупатели. Заказы потребителей, имеющих наибольшее значение агрегированной взвешенной оценки, следует включать в план в первую очередь. Кроме того, доля заказов надежных покупателей в общем портфеле может быть больше. Это позволит повысить точность, обоснованность и эффективность составляемой производственной программы.

В целом, являясь составляющей системы поддержки принятия решений о формировании портфеля заказов потребителей для производственного предприятия, повышение качества принимаемых управленческих решений в области планирования будет способствовать росту объемов производства, расширению продажи товаров и эффективному управлению материальными, финансовыми и другими ресурсами предприятия.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ариничев И.В., Ариничева И.В. Стратегический подход в управлении малыми и средними предприятиями // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 1(78). – С. 592–596.
2. Ариничев И.В., Матвеева Л.Г., Ариничева И.В. Прогнозирование банкротства организации на основе метрических методов интеллектуального анализа данных // Journal of Economic Regulation. – 2018. – Т. 9. – № 1. – С. 61–73.

3. Annual report on European SMEs 2015/2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/annual_report_-_eu_smes_2015-16.pdf
4. Воробьев С.Н., Балдин К.В. Управление рисками в предпринимательстве. – 4-е изд., испр. – М.: Дашков и К°, 2010. – 482 с.
5. Ариничев И.В., Сайбель Н.Ю. Оценка кредитоспособности субъектов малого предпринимательства // Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23. – № 31(751). – С. 1878–1892.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент риска – методы оценки риска. – М.: Стандартинформ, 2012. – 74 с.
7. Лебедева Ю.Г. Методика формирования производственной программы предприятия с учетом степени надежности потребителей // Вестн. Самар. гос. экон. ун-та. – 2011. – № 5. – С. 55–60.
8. Лебедева Ю.Г. Формирование планов производства на предприятиях машиностроения по критерию надежности потребителей продукции: дис. ... канд. экон. наук. – Самара: Рос. гос. технол. ун-т им. К.Э. Циолковского (МАТИ), 2011. – 175 с.
9. Стратегические приоритеты машиностроительного комплекса: инновационное развитие предприятий: монография / М.А. Бражников, Е.Г. Сафронов, М.А. Мельников, Ю.Г. Лебедева; под ред. М.А. Бражникова, Е.Г. Сафронова. – М.: Дашков и К°, 2015. – 212 с.
10. Бражников М.А. Моделирование распределения программы выпуска в решении задачи оперативно-календарного планирования производства // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Экономические науки. – 2005. – № 36. – С. 167–173.
11. Бражников М.А., Хорина И.В., Селиванова Р.А. Методы принятия управленческих решений и моделирование промышленного производства в национальной экономике: учеб. пособие. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2012. – 100 с.
12. Бухалков М.И., Лебедева Ю.Г. Механизм формирования производственной программы на предприятиях машиностроения // Организатор производства. – 2011. – № 2. – С. 28–34.
13. Саати Томас Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993.
14. Силинская С.М., Нарыжная Н.Ю. Методы оптимизации, управления и принятия решений в экономике, финансах и менеджменте: учеб. пособие. – Краснодар: Изд-во ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России, Краснодарский ЦНТИ – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2017. – 102 с.
15. Петриченко Г.С., Нарыжная Н.Ю., Крицкая Л.М. Методика выбора средств защиты для корпоративной сети // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 121. – С. 2045–2054.

Статья поступила в редакцию 2 сентября 2019 года

THE MECHANISM OF MULTI-CRITERIA ASSESSMENT OF CONSUMER RELIABILITY AS AN ELEMENT OF DECISION SUPPORT SYSTEM FOR THE FORMATION OF A PORTFOLIO OF ORDERS OF A PRODUCTION ENTERPRISE

S.M. Silinskaya¹, N.Yu. Naryzhnaya¹, E.G. Safronov²

¹Financial University under the Government of the Russian Federation (Krasnodar branch)
32/34, Neftyanikov rd./Fyodor Luzan st., Krasnodar, 350051, Russian Federation

²Samara State Technical University
244, Molodogvardeyskaya st., Samara, 443100, Russian Federation

*Svetlana M. Silinskaya, Associate Professor.
Natalia Yu. Naryzhnaya (Ph.D. (Techn.)), Associate Professor.
Yevgeny G. Safronov (Ph.D. (Econ.)), Associate Professor.*

Abstract. The paper presents the results of the analysis of different approaches to risk management in the production activities of enterprises, risk classifications. Several definitions of the concept of risk, its types and assessment possibilities are considered. The formation of production plans, as a system, is focused on the partners of the enterprise in the production chain, in particular, on the consumers of its products. Therefore, an important aspect is taking into account the customers interests, conditions and options for interaction with them, reputation and financial stability of the consumer. All this determines the degree of reliability of the buyer as a partner in the planning of production for the enterprise. The importance of assessing the degree of reliability of consumers is emphasized by the fact that it is a factor that determines the direction and results of a comprehensive analysis of orders of the production enterprise, predetermines the development of possible alternative production plans, their choice, then-participates in the organization of production and sale of finished products to consumers. This view determined the most preferable classification of risks, and as a priority direction in planning the portfolio of orders of the production enterprise – the approach to the assessment of consumers in terms of reliability factors of interaction between them. As a result, the mechanism of multi-criteria evaluation of the production enterprise customers on the basis of hierarchy analysis method is proposed. Key reliability criteria, such as delays in payment of orders, payment terms, frequency and volume of purchases, financial stability of the consumer etc., were selected as criteria for comparing consumers and forming an aggregate reliability assessment of each of them, and a system for the formalized description of this assessment mechanism was developed. On the basis of the received estimates it is possible to define the most reliable and, consequently, priority partners, and also to plan their share in the orders portfolio of the production enterprise as a larger one in comparison with the others.

Keywords: risks, system analysis, decision-making, consumer reliability, multi-criteria assessment, hierarchy analysis method.

REFERENCES

1. Arinichev I.V., Arinicheva I.V. Strategic approach to the management of small and medium enterprises // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2017. No. 1(78). Pp. 592–596 (in Russian).
2. Arinichev I.V., Matveeva L.G., Arinicheva I.V. Forecasting bankruptcy of an organization based on metric methods of data mining // *Journal of Economic Regulation*. 2018. Vol. 9. No. 1. Pp. 61–73 (in Russian).
3. Annual report on European Seas 2015/2016 [Electronic resource]. URL: https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/annual_report_-_eu_smes_2015-16.pdf
4. Vorobiev S.N., Baldin K.V. Upravleniye riskami v predprinimatel'stve [Risk management in entrepreneurship]. 4th ed. Moscow: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya "Dashkov & Co.", 2010. 482 p. (in Russian).
5. Arinichev I.V., Saibel N.Yu. Credit rating of small business entities // *Finansy i kredit*. 2017. T. 23. No. 31(751). Pp. 1878–1892 (in Russian).
6. GOST R ISO / IEC 31010-2011 Menedzhment riska – metody otsenki riska [Risk management – risk assessment methods]. Moscow: Standartinform, 2012. 74 p. (in Russian).
7. Lebedeva Yu.G. Methods of formation of the production program of the enterprise taking into account the degree of reliability of consumers // *Vestn. Samar. gos. econ. un-ta*. 2011. No. 5. Pp. 55–60 (in Russian).
8. Lebedeva Yu.G. Formation of production plans at machine-building enterprises according to the criterion of reliability of consumers of products: Diss. ... kand. econ. nauk. Samara, Ros. gos. technol. un-t im. K.E. Tsiolkovskogo (MATI), 2011. 175 p. (in Russian).
9. Strategicheskiye prioritety mashinostroitel'nogo kompleksa: innovatsionnoye razvitiye predpriyatiy [Strategic priorities of machine-building complex: innovative development of enterprises]: monografiya / M.A. Brazhnikov, E.G. Safronov, M.A. Melnikov, Yu.G. Lebedev; edited by M.A. Brazhnikov, E.G. Safronov. Moscow: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya "Dashkov & Co.", 2015. 212 p. (in Russian).
10. Brazhnikov M.A. Modeling of the distribution of the output program in solving the problem of operational scheduling of production // *Vestnik Samar. gos. tekhn. un-ta. Seriya "Ekonomicheskiye nauki"*. 2005. No. 36. Pp. 167–173 (in Russian).

11. *Brazhnikov M.A., Khorina I.V., Selivanova R.A.* Metody prinyatiya upravlencheskikh resheniy i modelirovaniye promyshlennogo proizvodstva v natsional'noy ekonomike [Methods of management decision-making and modeling of industrial production in the national economy]: ucheb. posob. Samara: Samar. gos. techn. un-t, 2012. 100 p. (in Russian).
12. *Bukhalkov M.I., Lebedeva Yu.G.* The mechanism of formation of the production program at the enterprises of mechanical engineering // *Organizator proizvodstva*. 2011. No. 2. Pp. 28–34 (in Russian).
13. *Saaty Thomas L.* Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy [Decision Making. Method of analysis of hierarchies] / Per. s angl. Moscow: Radio i svyaz', 1993 (in Russian).
14. *Silinskaya S.M., Naryzhnaya N.Yu.* Metody optimizatsii, upravleniya i prinyatiya resheniy v ekonomike, finansakh i menedzhmente [Methods of optimization, control and decision making in Economics, Finance and management]: ucheb. posob. Krasnodar: Izd-vo FGBU "Rossiyskoye energeticheskoye agentstvo" Minenergo Rossii Krasnodarskiy TSNTI – filial FGBU «REA» Minenergo Rossii, 2017. 102 p. (in Russian).
15. *Petrichenko G.S., Naryzhnaya N.Yu., Kritskaya L.M.* Method of choosing protection means for corporate network // *Politematicheskyy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. No. 121. Pp. 2045–2054.