



УДК 681.3.06

© 2020 г. **Н.В. Воронина**, канд. экон. наук,

Г.К. Конопелько, канд. техн. наук,

С.Ю. Стеклова, канд. экон. наук

(Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск)

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Авторами разработана формализованная методика комплексной количественной оценки через сводный интегральный показатель, основанный на аддитивной функциональной зависимости. Данный показатель формируется из множества частных факториальных признаков. По представленной модели написана оригинальная компьютерная программа на объектно-ориентированном языке программирования. Представленное информационное обеспечение в условиях цифровой трансформации выступает как средство выживания в условиях жесткой конкуренции, а также как возможность аналитического обоснования решений для оптимизации потенциала предприятия в целом.

Ключевые слова: ресурсный потенциал, сводный интегральный показатель, риск, система, оценка, формализованная методика, информационные технологии, компьютерная программа.

DOI: 10.22250/isu.2020.65.124-133

Введение

Одним из отличительных факторов современного развития общества стало распространение и проникновение информационных технологий во все сферы жизни. Особенно быстро они вошли в сферу экономических и производственных отношений. Это привело к значительным изменениям внутри самой экономической системы и всех ее субъектов, стало триггером управленческих, организационных и технологических преобразований.

В последнее время цифровые технологии стали более доступными для

бизнеса. В связи с этим предприятия начали активно использовать типовые комплексы, системы, базы данных и разрабатывать собственные [1]. Использование цифровых технологий позволяет предприятиям не только быстрее продвигать свои бизнес-идеи, но и проводить оценку и анализ финансово-хозяйственной деятельности, обеспеченности ресурсами, совершенствовать всю систему управления в целом.

Ключевое значение в деятельности любого экономического субъекта занимает оценка его ресурсного потенциала. Она определяет не только текущие результаты его деятельности и уровень использования всех имеющихся ресурсов, но и в конечном счете обеспечивает его конкурентоспособность [2 – 4]. Важно не только количественно оценить величину потенциала общую и по каждому организационному уровню, но и обеспечить рациональное использование уже имеющегося и увеличение его в тех направлениях, где можно получить социально-экономическую отдачу.

Постановка задачи

Функционирование предприятия сегодня происходит в условиях нестабильной социально-экономической системы и находится под влиянием факторов внешней и внутренней среды, которые также следует учитывать. В связи с этим, необходимо разработать формализованную методику количественной оценки и степени использования ресурсного потенциала предприятия на основе ретроспективных и текущих данных и определить эффективность его функционирования с учетом компонентов риска региональной социально-экономической системы. Это позволит своевременно принять управленческие решения для оптимизации составляющих ресурсного потенциала и поиска внутренних резервов развития.

Так как методика требует использования распределенных и агрегированных данных, нормирования этих данных и итерационного алгоритма вычислений, то «ручная» технология расчета практически нереализуема, поэтому существует необходимость разработки оригинального программного обеспечения.

Алгоритм расчета ресурсного потенциала предприятия

Предлагается модель комплексной количественной оценки через сводный интегральный показатель. Данный показатель формируется из множества частных факториальных признаков, которые характеризуются соответствующими показателями, учитывающими в том числе и риск региональной системы [5].

Для определения совокупного ресурсного потенциала предприятия необходима методика расчета всех потенциалов и ресурсов, входящих в них, с учетом риска. Каждая составляющая потенциала определяется своими коэффициентами, с помощью которых в свою очередь можно судить о динамике изменения того или иного ресурса. Все отобранные показатели имеют разную природу и не сравнимые друг с другом значения. По этой причине (сразу после расчета фактического значения каждого показателя) следующим шагом будет нормирование показателей по формуле

$$X_{ij} = \frac{Z_{ij} - Z_{cp}}{G}, \quad (1)$$

где X_{ij} – нормированные показатели соответствующих составляющих потенциала; Z_{ij} – значение i показателя j предприятия; Z_{cp} – среднее значение i показателя для всех предприятий; G – среднеквадратическое отклонение показателей.

Среднее значение по каждому коэффициенту находим по формуле средней арифметической, а именно: отношение суммы всех значений конкретного показателя (по строке) к количеству значений (по строке).

Среднеквадратическое отклонение находится по формуле

$$G = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - X_{cp})^2}{n}}, \quad (2)$$

где X_i – значения единичных показателей i -го фактора; X_{cp} – среднее значение единичного показателя i -го фактора; n – количество показателей.

Таким образом, приводим рассчитанные показатели в сопоставимый вид при помощи нормирования. Формируются новые элементы, каждый из которых представляет собой разность между соответствующим элементом исходной матрицы и средним значением по строке, в которой элемент расположен, деленную на величину среднеквадратического отклонения.

После приведения единичных показателей в сопоставимый вид определяется значение каждого вида потенциала по формуле

$$Y = \sum_{i=1}^n X_i, \quad (3)$$

где Y – частный потенциал; X_i – значения единичных показателей i -го фактора. При этом введено ограничение – использовать при расчете частных потенциалов только положительные значения; отрицательный потенциал приравнивается к нулю.

Так как любая экономическая система обладает признаками неустойчивости и подвержена воздействию внешних факторов, в работе преду-

смотрена корректировка соответствующего вида потенциала на величину риска [6].

Все имеющиеся составляющие отнесены к определенному уровню организации и соответствующему виду риска (табл. 1).

Таблица 1

Составляющие	Потенциал предприятия по уровням организации	Вид риска
Имущественный потенциал	Финансово-экономический уровень	Финансово-экономический
Сбытовой потенциал		
Логистический потенциал		
Финансовый потенциал		
Инвестиционный потенциал		
Инновационный потенциал		
Научно-технологический потенциал	Организационно-экономический уровень	Социальный
Интеллектуальный потенциал		
Потенциал жизненного цикла		
Кадровый потенциал	Организационно-деловой уровень	Криминальный
Рыночный потенциал		
Конкурентный потенциал	Технико-технологический уровень	Производственно-технологический
Производственно-прогрессивный потенциал		

Значение по i -му виду риска рассчитывается по формуле:

$$R_i = \frac{\sum_{i=1}^m r_i * h_i}{\sum_{i=1}^m h_i}, \quad (4)$$

где m – число показателей, характеризующих i -й вид риска; r_i – численное значение показателя i -го вида риска; h_i – вес i -го показателя.

В исследовании оценка уровня риска была осуществлена с помощью экспертных оценок. Было выделено четыре вида риска, оказывающих существенное воздействие на ресурсный потенциал предприятия: социальный, криминальный, финансово-экономический, производственно-технологический. В результате проведенного экспертного опроса количественно определена значимость каждого вида риска.

Величина каждого вида риска находится по формуле

$$R_i = \frac{\sum_{j=1}^m r_{ij}}{m} * d_i, \quad (5)$$

где R_j – рисковая составляющая по i -му виду риска, в долях единицы; m –

число показателей в данном виде риска; $r_{i,j}$ – j -й стандартизированный показатель i -го вида риска; d_i – вес i -го потенциала.

Полученные значения каждого показателя суммируются и делятся на количество самих показателей в данном виде риска, а затем берется доля, равная весу этого вида риска.

Все фактические показатели преобразуются в стандартизованные региональные показатели, т.е. безразмерные относительные величины, по формуле

$$r = \frac{r_c}{r_{\max}}, \quad (6)$$

где r – вычисляемый показатель; r_c – значение показателя в оцениваемом регионе; r_{\max} – максимальное значение показателя в регионе.

Для определения финансово-экономического риска исследуемого региона были проанализированы следующие показатели: задолженность по налогам и сборам, руб.; доля убыточных предприятий, %; дефицит бюджета, млн. руб.

Для определения криминального риска исследуемого региона были проанализированы следующие показатели: число зарегистрированных преступлений (за вычетом наиболее тяжких) на 100 тыс. населения, единиц; число преступлений, совершенных в сфере экономики, единиц; число лиц, потерпевших от преступных посягательств, на 100 тыс. чел.

Для определения социального риска были проанализированы следующие показатели: численность безработных к численности экономически активного населения, %; удельный вес численности населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в общей численности населения субъекта, %; демографическая нагрузка на население трудоспособного возраста, на 1000 человек трудоспособного возраста приходится лиц нетрудоспособных возрастов на начало года, чел.

Для определения производственно-технологического риска исследуемого региона были проанализированы следующие показатели: выброс в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. тонн; сброс загрязненных сточных вод, млн. м³; площадь лесных насаждений, погибших от лесных пожаров, га [7].

Очередным этапом является расчет потенциала предприятия по уровням организации по формуле

$$V = \sum_{i=1}^n Y_i, \quad (7)$$

где V – потенциал предприятия по уровням организации; Y_i – значения частных потенциалов.

Заключительным этапом является расчет совокупного потенциала

предприятия с учетом риска по формуле

$$P = \sum_{i=1}^n V_i * R_i, \quad (8)$$

где P – совокупный ресурсный потенциал с учетом риска; V_i – значения потенциалов предприятия по уровням организации; R_i – значения частных видов риска.

Информационное обеспечение оценки ресурсного потенциала

Информационное обеспечение любой системы призвано прежде всего упростить процессы накопления и обработки большого массива данных [9]. Описанная выше методика расчета ресурсного потенциала представляет собой достаточно четко структурированный алгоритм расчета, что позволило перейти к решению этой задачи с использованием средств вычислительной техники. Такая компьютерная программа сокращает время расчета, уменьшает вероятность ошибки и позволяет оперативно принимать управленческие решения.

Разработано программное обеспечение для оригинальной методики оценки и эффективности использования ресурсного потенциала предприятия с учетом региональной социально-экономической системы. Компьютерная программа написана на объектно-ориентированном языке программирования, что позволяет легко получить исполняемый модуль для любой операционной системы в зависимости от предпочтения или информационной политики предприятия. Исходные данные для расчета хранятся в виде текстовых файлов, что также не вызывает затруднений для адаптации их к любой операционной системе. Программа разработана для операционной системы Windows-10 и состоит из одного исполняемого файла размером около 2 Мбайт и 143 текстовых файлов размером не более 500 байт каждый. Далее указываются основные функциональные возможности программного комплекса.

Описанная выше методика расчета оценки ресурсного потенциала предприятия основывается на большом количестве исходных данных, которые содержатся в бухгалтерской и статистической отчетности предприятия. Рассчитав частные показатели, характеризующие оценку каждого вида потенциала, определив на их основе комплексный интегральный показатель ресурсного потенциала, мы получаем количественную оценку производственной, хозяйственной, кадровой и финансовой системы предприятия, на основе которой не только принимаются управленческие решения, касающиеся внутреннего перераспределения ресурсов, но и характеризуется положение предприятия во внешней среде, по отношению к конкурентам и другим

стейкхолдерам. Частные показатели потенциалов предприятия, распределенные по различным уровням, отображаются в общем интерфейсе программы (рис. 1).

Эффективность использования ресурсного потенциала предприятия

Константы Списки Финансово-экономическая информация Показатели риска Помощь Закончить

Финансово-экономический уровень		Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Имущественный потенциал	<input type="radio"/>	1	1.39105324532	-1.9626382872	0.57158504193
Сбытовой потенциал	<input type="radio"/>	1	0.69955227247	0.70673948300	-1.4062917554
Логистический потенциал	<input type="radio"/>	1	1.44011936051	-3.1298305265	1.68971116602
Финансовый потенциал	<input type="radio"/>	1	-3.5355339059	-3.5355339059	7.07106781186
Инвестиционный потенциал	<input type="radio"/>	1	2.19385744670	-0.0543185819	-2.1395388647
Инновационный потенциал	<input type="radio"/>	1	7.06848004203	-3.4515315081	-3.6169485339
Научно-технологический потенциал	<input type="radio"/>	1	-30.026871324	-5.1273690521	1.26172191210
Организационно-экономический уровень		Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Интеллектуальный потенциал	<input type="radio"/>	1	-3.6335158110	4.89715508704	-1.2636392760
Потенциал жизненного цикла	<input type="radio"/>	1	-2.6361056827	-0.1787969499	2.81490263267
Кадровый потенциал	<input type="radio"/>	1	-5.2912117558	.372812945967	3.91839880987
Организационно-деловой уровень		Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Рыночный потенциал	<input type="radio"/>	1	2.82842596384	-1.4163263457	-1.4120996181
Конкурентный потенциал	<input type="radio"/>	1	1.35401015098	-0.6571803683	-0.6968297826
Технико-технологический уровень		Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Производственно-прогрессивный потенциал	<input type="radio"/>	1	-7.0553059737	3.16030570110	3.89500027264

Показатели потенциалов по уровням Рейтинг

Оценка эффективности использования ресурсов

По комплексному показателю уровня организации:

Сумма положительных показателей по уровням	Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Финансово-экономический уровень	1	5.7245823250	0.7067394830	10.594085931
Организационно-экономический уровень	1	0	6.2699680330	6.7333014425
Организационно-деловой уровень	1	4.1824361148	0	0
Технико-технологический уровень	1	0	3.1603057011	3.8950002726

По видам риска:

	Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
Финансово-экономический риск	0.14	5.1635626676	0.6374777063	9.5558459133
Социальный риск	0.072	0	5.9675570651	6.4085431351
Криминальный риск	0.853	1.8029465410	0	0
Производственно-технологический риск	0.114	0	2.9200116412	3.5988436609

Отчетный год: 2019 Приведенные показатели риска по отчетным периодам

Совокупный ресурсный потенциал с учетом риска:	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3
	7.83836251	8.02033274	16.7910021

Отчетный год: 2019

Рис. 1. Общий интерфейс программы (обрезано до трех организаций из 10).

Обладать высоким потенциалом недостаточно, необходимо эффективно использовать все имеющиеся в распоряжении предприятия ресурсы. Поэтому следующим этапом является оценка эффективности их использования. Именно эта характеристика дает возможность оценить текущее состояние предприятия и дать оценку эффективности менеджмента, а также разрабаты-

вать в дальнейшем программы стратегического развития. Программный комплекс позволяет увидеть показатели эффективности использования ресурсного потенциала по видам на любом этапе расчета (рис. 2)

Оценка эффективности использования ресурсного потенциала											
По комплексному показателю уровня организации:											
Сумма положительных показателей по уровням	Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3	Орг. 4	Орг. 5	Орг. 6	Орг. 7	Орг. 8	Орг. 9	Орг. 10
Финансово-экономический уровень	1	0.6152556946	2.4761931301	0.1094078604	0	2.1893961405	6.8217654622	0.0822310852	28.954055219	13.606284728	15.020284101
Организационно-экономический уровень	1	6.7881996882	15.833617212	7.8276240499	0	3.6044536262	0	0	0	0	11.979249255
Организационно-деловой уровень	1	0	0	0	3.9181159033	2.5777740497	1.8567938273	0	0.9555685492	0	7.3613376694
Технико-технологический уровень	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.682064707
По видам риска:											
Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3	Орг. 4	Орг. 5	Орг. 6	Орг. 7	Орг. 8	Орг. 9	Орг. 10	
Финансово-экономический риск	0.851	0.2487409592	1.0010970393	0.0442323677	0	0.8851482412	2.7579630701	3.2675551483	11.705798956	5.5008679220	6.0725319689
Социальный риск	0.142	6.1424820213	14.327467300	7.0830326456	0	3.2615851938	0	0	0	0	10.839740514
Криминальный риск	0.073	0	0	0	3.7273478719	2.4522655418	1.7663889205	0	0.9090431438	0	7.0029235923
Производственно-технологический риск	0.114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.565712914

Отчетный год: 2020 Рейтинг

Рис. 2. Показатели эффективности использования ресурсного потенциала по видам.

Все исходные данные для расчета, как и результаты расчета, отображаются на главной и единственной странице на экране монитора (рис. 1). На главной странице с помощью системы кнопок можно выбрать различные варианты просмотра – такие как показатели эффективности использования ресурсного потенциала по видам (рис. 2) или рейтинг предприятия (рис. 3).

Оценка эффективности использования ресурсного потенциала											
По комплексному показателю уровня организации:											
Сумма положительных показателей по уровням	Вес	Орг. 1	Орг. 2	Орг. 3	Орг. 4	Орг. 5	Орг. 6	Орг. 7	Орг. 8	Орг. 9	Орг. 10
Финансово-экономический уровень	1	0.6152556946	2.4761931301	0.1094078604	0	2.1893961405	6.8217654622	0.0822310852	28.954055219	13.606284728	15.020284101
Организационно-экономический уровень	1	6.7881996882	15.833617212	7.8276240499	0	3.6044536262	0	0	0	0	11.979249255
Организационно-деловой уровень	1	0	0	0	3.9181159033	2.5777740497	1.8567938273	0	0.9555685492	0	7.3613376694
Технико-технологический уровень	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.682064707
По видам риска:											
Вес	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Финансово-экономический риск	0.851	Орг. 4	Орг. 3	Орг. 1	Орг. 5	Орг. 2	Орг. 6	Орг. 7	Орг. 9	Орг. 10	Орг. 8
Социальный риск	0.142	Орг. 9	Орг. 8	Орг. 7	Орг. 6	Орг. 4	Орг. 5	Орг. 1	Орг. 3	Орг. 10	Орг. 2
Криминальный риск	0.073	Орг. 9	Орг. 7	Орг. 3	Орг. 2	Орг. 1	Орг. 8	Орг. 6	Орг. 5	Орг. 4	Орг. 10
Производственно-технологический риск	0.114	Орг. 9	Орг. 8	Орг. 7	Орг. 6	Орг. 5	Орг. 4	Орг. 3	Орг. 2	Орг. 1	Орг. 10

Отчетный год: 2020 Рейтинг

Рис. 3. Рейтинг предприятий по эффективности использования ресурсного потенциала.

Для установки начальных значений (констант) и значений показателей служит «меню» программы с соответствующими формами для ввода значений. Максимальное количество организаций для расчета – 10, а их состав можно установить на специальной форме. Итоговый результат расчета представляется в нижней строке окна (рис. 1).

Программа имеет встроенную справочную систему, позволяющую как ознакомиться как с теоретическими аспектами расчета комплексных показателей, так и с методикой расчета.

Заключение

В статье предложена оригинальная формализованная методика оценки ресурсного потенциала предприятия и программное обеспечение, ее реали-

зующее. Это программное обеспечение позволяет извлекать данные из различных источников, агрегировать их и исследовать в итерационном режиме. Разработанная система количественной и качественной оценки ресурсного потенциала предприятия с учетом состояния региональной социально-экономической системы, влияющей на формирование и отдачу ресурсного потенциала, позволяет руководству принимать своевременные и обоснованные управленческие решения; дает возможность корректировки направлений развития предприятия с учетом достигнутых показателей. Это позволит привести ресурсный потенциал предприятия в соответствие с изменениями среды, а также будет способствовать быстрой приспособляемости предприятия к условиям рынка и росту его конкурентоспособности. В перспективе информационное обеспечение системы оценки ресурсного потенциала предприятия планируется распространить на широко используемую отечественную платформу 1С [11].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воронин В.В., Куминов А.С.* Проблемы и перспективы цифровой экономики в Хабаровском крае // Информационные технологии XXI века: сб. науч. тр. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. – С. 520 -530.
2. *Фонотов А.Г.* Ресурсный потенциал: планирование, управление. – М.: Экономика, 1985.
3. *Сазонов В.Г., Ломоносова Е.В.* Повышение эффективности использования ресурсного потенциала предприятий: проблемы и пути решения // Вестник ТГЭУ. – 2014. – №1 (69). – С. 49-56.
4. *Шарикова И.В., Шариков А.В.* Оптимизация производственного и ресурсного потенциала предприятий различных форм // Экономический анализ: теория и практика. – 2006. – №15. – С. 34-40.
5. Инвестиционный климат и его составляющие [Электронный ресурс] // Сайт рейтингового агентства «Эксперт РА» – Режим доступа: <http://raexpert.ru> (дата обращения: 17.06.2020).
6. *Voronina N.V., Steksova S.Yu.* The Mechanism of Formation of the Resource Potential of a Functioning Enterprise Taking into Account the Risk // International Science and Technology Conference "FarEastCon" (ISCFEC 2019) Atlantis Press - Advances in Economics, Business and Management Research, volume 79. URL: <https://www.atlantispress.com/proceedings/iscfec-19/125906354> (дата обращения: 17.06.2020).
7. Обзор основных предприятий и организаций Хабаровского края, статистика развития [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://habstat.gks.ru> (дата обращения: 17.06.2020).
8. *Бердникова Л. Ф.* Информационное обеспечение анализа ресурсного потенциала предприятия // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – №. 3-1. – С. 191-196.
9. *Мейер Б.* Объектно-ориентированное конструирование программных систем = Object-

- oriented Software Construction / пер. с англ. В.А. Биллиг и др. – М.: Интернет-университет информационных технологий, 2005.
10. Конопелько Г.К., Воронина Н.В., Стексова С.Ю. Комплексный показатель ресурсного потенциала предприятия. РОСПАТЕНТ. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. №2020614252 от 27.03.2020.
 11. Воронин В.В. Информационное обеспечение процессов диагностирования в системах технического обслуживания // Вестник ТОГУ. – 2018. – № 2 (49). – С. 35-44.

Статья представлена к публикации членом редколлегии Е.А. Шеленком.

E-mail:

Воронина Наталья Викторовна – nat_vnv@mail.ru;

Конопелько Геннадий Константинович – 000480@pni.edu.ru;

Стеклова Светлана Юрьевна – 005173@pni.edu.ru.