

Актуальные вопросы применения методов реинжиниринга в обеспечении эффективности деятельности предприятий

В. К. Шемелин, канд. техн. наук
ФГБОУ ВПО МГТУ "СТАНКИН", Москва, Россия

Представлена методика по выбору рациональных планов деятельности предприятий на основе принципов реинжиниринга. Рассмотрены процедуры оценки рисков при реализации различных планов в структуре реинжиниринга.

Ключевые слова: методика, реинжиниринг, предприятие, рациональные планы, деятельность, риски.

Проблема обеспечения конкурентоспособности предприятий в условиях современных рыночных отношений является наиболее актуальной задачей [1—3]. При этом повышение эффективности деятельности предприятий в условиях нарастающей конкуренции может быть достигнуто с применением новых методов и принципов управления бизнес-процессом [4—7]. Одним из таких методов является метод реинжиниринга [8, 9]. Концептуально структура реинжиниринга содержит четыре основных компонента:

1. Повышение качества продукции в рамках рационального потребления ресурсов.
2. Регулирование стоимости продукции в зависимости от состояния маркетинговых критериев.
3. Повышение уровня услуг и сервиса.
4. Определение рациональных темпов производства.

Первые два параметра являются базовыми компонентами реинжиниринга, которые кардинальным образом влияют на эффективность производства и конкурентоспособность продукции. Совокупное влияние и взаимосвязь этих параметров можно отобразить следующей целевой функцией, которая максимизирует показатели реинжиниринга:

$R = K/S \rightarrow \max$, при следующих ограничениях:

$$Z \leq Z_{\max}; E \leq E_{\max}; C \leq C_{\max}; T \leq T_{\max}, \quad (1)$$

где R — эффективность реинжиниринга; K — параметр качества продукции; S — стоимость продукции. Ограничения: $Z \leq Z_{\max}$ — ограничение на материальные ресурсы; $E \leq E_{\max}$ — ограничение на энергетические ресурсы; $C \leq C_{\max}$ — ограничение на трудовые ресурсы; $T \leq T_{\max}$ — ограничение на темпы выпуска продукции (временной ресурс).

Реинжиниринг как **организационно-техническая система** в общем виде выполняет функции специфической настройки механизмов деятельности предприятия, при которой определяется рациональное соответствие между финансовыми затратами, привлеченными для перестройки, совокупными ресурсами и планируемым эффектом (цена/качество продукции или услуги) после реализации компонентов реинжиниринга.

Основными принципами функционирования реинжиниринга являются [10]:

1. "Горизонтальное сжатие".
2. "Вертикальное сжатие".
3. Параллельное выполнение операций в процессе.
4. Уменьшение количества проверок и управляющих воздействий.
5. Минимизация количества согласований.
6. "Владелец процесса".

Перечисленные шесть принципов носят универсальный характер и, как правило, используются одновременно в той или иной степени.

Выбор вариантов реинжиниринга

При разработке концепций, стратегий и планов реинжиниринга актуальной является задача сравнительной оценки вариантов реинжиниринга. При этом в сложных ситуациях, когда организация может рассматриваться как сложная система, а число конкурирующих вариантов достаточно велико, принятие решений ответственным лицом может приводить к ошибочным субъективным решениям, что в современных условиях чревато финансовым крахом организации. Математический аппарат, с помощью которого предлагается оценивать эффективность реинжиниринга бизнес-процессов, — это теория игр. Методы теории игр достаточно широко используются в исследовании операций [11, 12]. В этом контексте следует рассматривать и предлагаемую в данной главе методику, суть которой состоит в следующем [13].

Пусть в ходе анализа бизнес-процессов организации выявлены факторы, оказывающие негативное влияние на ее функционирование. Назовем эти факторы S_1, S_2, \dots, S_k . Предположим далее, что действие этих факторов проявляется в наступлении нежелательных событий, препятствующих нормальному функционированию организации. Эти события наступают независимо друг от друга, не подчиняясь какой-либо заранее продуманной стратегии, и образуют простейшие пуассоновские потоки с интенсивностями $\Lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k)$. В результате наступления одиночного события $S_i \leq S_j$ организация несет ущерб q_i . Суммарный ущерб Q_i от событий, относящихся к классу S_i в течение

времени T , можно определить следующим образом. Если λ_i — среднее число событий, происходящих, например, в течение года, а реальное число событий, происходящих в этот период, с некоторой вероятностью $P(\lambda_i, l)$ лежит в пределах $(\lambda_i - l)$, $(\lambda_i + l)$, то годовой ущерб выражается зависимостью:

$$Q_i = q_i \cdot P(\lambda_i, l). \quad (2)$$

При простейшем пуассоновском потоке событий величину $P(\lambda_i, l)$ можно определить по формуле:

$$P(\lambda_i, l) = \sum_{j=\lambda_i-l}^{\lambda_i+1} \frac{\lambda_i^j}{j!} e^{-\lambda_i}. \quad (3)$$

Пусть далее на основе анализа бизнес-процессов разработано несколько комплексов мер — стратегий сокращения убытков; назовем их M_1, M_2, \dots, M_n , где M_0 — исходное состояние. Реализация каждой стратегии требует затрат m_1, m_2, \dots, m_n . Для простоты рассуждений предположим, что каждая стратегия в той или иной мере уменьшает интенсивность потока событий, в связи с чем величинам λ и Q присваиваются двойные индексы: λ_{ij} и Q_{ij} ($i = 1, 2, \dots, k; j = 0, 1, 2, \dots, n$). Индекс $j = 0$ относится к исходной ситуации, в которой проводился анализ бизнес-процессов. Величины λ_{ij} и Q_{ij} должны удовлетворять условиям: $\lambda_{ij} < \lambda_{i0}$; $Q_{ij} < Q_{i0}$ (хотя бы для некоторых $i \in \overline{1, k}, j \in \overline{1, n}$).

Таким образом, если реализована стратегия M_j и при этом происходят события $S_i \leq S_j$, то суммарный убыток организации составит:

$$Z_{ij} = m_i + Q_{ij}. \quad (4)$$

Эти данные образуют матрицу MAZ (табл. 1), в которой в атрибутивной части (столбцы) представлен набор стратегий, а в кортежной части (строки) — перечень событий. Пользуясь этой матрицей, которую в теории игр принято называть матрицей альтернативных потерь, можно сопоставлять различные стратегии, выбирая ту из них, которая обеспечит минимальные возможные убытки. Методы определения стратегии, подлежащей реализации, рассмотрим на элементарном примере. Пусть для определенности количество факторов, влиянию которых может подвергаться организация, равно пяти, а число стратегий реинжиниринга равно трем. Данные, характеризующие влияние факторов, приведены в табл. 2. Смысл этих данных не требует особых пояснений. Содержанием фактора S_1 являются нарушения технологии производства изделия, фактора S_2 — отказы оборудования, S_3 — ошибки персонала, S_4 — несоответствующее сырье, фактора S_5 — наличие брака. В табл. 2 приведены характеристики этих событий. Пусть план М1 включает закупку оборудования вида 1, план М2 — закупку оборудования вида 2 и подготовку персонала по его эксплуатации, а план М3 — специализированную подготовку персонала и новое контрольное оборудование. Цифры в таблицах — условные. Укажем только, что ущерб описывается в условных единицах (условные единицы могут быть любые: например, тысячи рублей, доллары США или некоторые оценки в баллах).

Будем считать, что в результате работы процедуры реинжиниринга уменьшаются интенсивности потоков негативных событий λ_i , а ущерб q_i от одного события предполагается неизменным при любой стратегии реинжиниринга. Эффективность стратегий реинжиниринга и затраты на их осуществление приведены в табл. 3.

Таблица 1

Матрица альтернативных потерь при реализации различных стратегий

| Стратегии \ События | S_1 | S_2 | ... | S_k |
|---------------------|----------------|----------------|-----|----------------|
| M_0 | Q_{10} | Q_{20} | ... | Q_{k0} |
| M_1 | $m_1 + Q_{11}$ | $m_1 + Q_{21}$ | ... | $m_1 + Q_{k1}$ |
| M_2 | $m_2 + Q_{12}$ | $m_2 + Q_{22}$ | ... | $m_2 + Q_{k2}$ |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| M_n | $m_n + Q_{1n}$ | $m_n + Q_{2n}$ | ... | $m_n + Q_{kn}$ |

Таблица 2

Связь количества факторов влияния и стратегии их реализации в реинжиниринге

| Исходные данные | Параметры | Факторы влияния | | | | |
|---------------------------------------|-------------|-----------------|--------|--------|--------|-------|
| | | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 |
| Интенсивность событий | λ_i | 50 | 20 | 1 | 30 | 10 |
| Вероятность событий | P_i | 0,568 | 0,427 | 0,363 | 0,478 | 0,363 |
| Ущерб от одного события | q_i | 16 | 26 | 30 | 34 | 21 |
| Суммарный ущерб (в условных единицах) | Q_i | 481,92 | 210,40 | 104,24 | 486,54 | 76,23 |

Таблица 3

Эффективность стратегий реинжиниринга и затраты на их осуществление

| Затраты на реинжиниринг | Условные единицы оценки | Интенсивность событий после применения стратегий реинжиниринга по факторам влияния | | | | |
|-------------------------|-------------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| | | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 |
| Реализация плана М1 | 100 | 30 | 16 | 10 | 20 | 8 |
| Реализация плана М2 | 120 | 20 | 10 | 5 | 15 | 9 |
| Реализация плана М3 | 200 | 10 | 5 | 0 | 10 | 5 |

Понятно, что числа в таблице суть экспертные оценки, получение которых, как уже отмечалось, представляет самостоятельную задачу. Располагая данными табл. 2 и 3, можно построить матрицу альтернативных потерь или убытков по приведенной выше схеме. Такая матрица представлена в табл. 4. Располагая данными, представленными в табл. 4, можно приступить к оценке возможных решений. Однако поскольку мы предполагаем пользоваться методами оценки и терминологией, заимствованными из теории "игры с природой", то преобразуем матрицу убытков в матрицу (условных) выигрышей [13]. Это преобразование выполним следующим образом:

$$V_{ij} = C - U_{ij}, \quad (5)$$

где C — константа, удовлетворяющая условию $C > U_{ij}, \forall i, j$.

Выберем значение $C = 500$. Теперь мы получаем матрицу условных выигрышей, представленную в табл. 5. Последние два столбца в табл. 4 и 5 содержат максимальные и минимальные величины соответствующих строк, а последняя строка табл. 4 — максимальные значения соответствующих столбцов.

Введем в рассмотрение еще одно понятие, которое в [12] называется риском, а в [13] — последствием ошибочного решения. Суть его в следующем. Предположим, что мы заранее знаем, что в "игре против нас" природа будет использовать только стратегию S_i , т. е. будут происходить только события $s_j \leq S_i$. Тогда мы реализовали бы стратегию реинжиниринга M_j , при которой наш выигрыш был бы максимальным. Значение этого выигрыша — максимальная величина в столбце S_i , помещенная в строку с обозначением b . Например, при $i = 3$ окажется, что $j = 2$. Риском r_{ji} при реализации комплекса мер M_j в условиях наступления событий, принадлежащих только классу S_i , называется разность между выигрышем, который мы получили бы, если бы знали условия наступления событий $s_j \leq S_i$, и выигрышем, который мы получим, не зная этих условий и выбирая решение M_i . Риск определяется формулой:

$$r_{ji} = b_i - v_{ji}. \quad (6)$$

Матрица рисков, соответствующая табл. 5, приведена в табл. 6. Анализ показателей табл. 6 показывает, что минимальным риском обладает реализация плана М3: проведение специализированной подготовки персонала и закупка нового контрольного оборудования.

Таблица 4

Характеристика альтернативных потерь или убытков

| Матрица убытков при реализации планов | Суммарные убытки по факторам влияния | | | | | Убытки | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------|
| | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | минимальный | максимальный |
| Реализация плана М1 | 345 | 338 | 206 | 389 | 164 | 164 | 389 |
| Реализация плана М2 | 254 | 202 | 182 | 436 | 182 | 182 | 436 |
| Реализация плана М3 | 263 | 263 | 200 | 323 | 254 | 200 | 323 |

Таблица 5

Матрица условных выигрышей при реализации планов

| Перечень планов | Условный выигрыш: $C - U_{ij}$ | | | | | Убытки | |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|--------------|
| | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | минимальный | максимальный |
| Реализация плана М1 | 157 | 162 | 295 | 112 | 338 | 112 | 338 |
| Реализация плана М2 | 248 | 300 | 318 | 68 | 317 | 68 | 318 |
| Реализация плана М3 | 237 | 238 | 301 | 177 | 249 | 177 | 301 |
| Выигрышный показатель плана — b | 248 | 300 | 318 | 177 | 338 | | |

Таблица 6

Матрица рисков при реализации планов

| Перечень планов | Матрица рисков | | | | | Максимальный риск |
|---------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| | S_1 | S_2 | S_3 | S_4 | S_5 | |
| Реализация плана М1 | 90 | 137 | 23 | 65 | 0 | 137 |
| Реализация плана М2 | 0 | 0 | 0 | 110 | 19 | 110 |
| Реализация плана М3 | 9 | 61 | 18 | 0 | 89 | 89 |

Выводы

1. Введение принципа реинжиниринга в бизнес-процессы технических систем позволяет перманентно выработать согласованные процедуры по поддержке рациональных величин основных параметров производства как основного фактора успешной конкуренции в условиях рыночной экономики.

2. Предложена методика оценки и выбора рациональных планов и вариантов риска реализации для различных технических решений на основе аппарата "теории игр".

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев С. Н. Решение задач технологического перевооружения машиностроения // ИТО: Инструмент—технология—оборудование. 2008. № 10. С. 14.
2. Григорьев С. Н., Кутин А. А., Схиртладзе А. Г. Подготовка технологов для модернизации машиностроительного комплекса России // Справочник. Инженерный журнал (с приложением). 2011. № 5. С. 18—20.
3. Григорьев С. Н. Кадровое обеспечение российского машиностроения // Вестник МГТУ "СТАНКИН". 2009. № 1. С. 5—8.

4. Мишатин В. И. Планирование выпуска продукции на машиностроительном предприятии // Там же. 2012. Т. 2. № 1. С. 113, 114.
5. Грибков А. А., Григорьев С. Н., Захарченко Д. В. Развитие зарубежного и российского станкостроения // Там же. Т. 1. № 1. С. 8—11.
6. Шемелин В. К., Ланченко Д. А. Обеспечение качества управления объектами в среде автоматизированного производства на основе оптимизации ресурсов // Там же. 2011. Т. 2. № 4. С. 76—78.
7. Шварцбург Л. Э., Звенигородский Ю. Г., Букейханов Н. Р. Методология разработки проектов ресурсосбережения // Там же. № 2. С. 14—17.
8. Шемелин В. К. Методика применения реинжиниринга в обеспечении эффективности деятельности предприятий // Там же. С. 90—93.
9. Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг кооперации: Манифест революции в бизнесе. — СПб.: Изд. СПб ун-та, 1997.
10. Miers D. Business Modeling and Analysis Tools in BPR. Richmond, Enix Ltd. 1994. V. 3.
11. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. — М.: Наука, 1988.
12. Гермейер Ю. Б. Введение в теорию исследования операций. — М.: Наука, 1971.
13. Окулесский В. А., Левин А. И. К оценке эффективности реинжиниринга бизнес-процессов // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2002. № 2.

Topical questions of application of reengineering methods by ensuring an efficiency of enterprises activity

V. K. Shemelin

Moscow State University of Technology (MSTU "STANKIN"), Moscow, Russia

The technique for choice of rational plans of enterprises activity on the basis of reengineering principles is presented. Risks assessment procedures at implementation of various plans in reengineering structure are considered.

Keywords: technique, reengineering, the enterprise, rational plans, activity, risks.

Шемелин Владимир Константинович, профессор кафедры "Компьютерные системы управления".
Тел. 8 (499) 972-94-40.
E-mail: v.shem@yandex.ru